

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENAMBANGAN BATU GAMPING DI TAMBANG 3 PT. SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk.

Q.Ayun^{1*}, Bochori²

¹Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author e-mail: qurratulayun@unsri.ac.id

ABSTRAK: Studi kelayakan investasi proyek penambangan batu gamping di wilayah Rencana Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi (IUP OP) Tambang 3 milik PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, yang terletak di Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Batu gamping atau batu kapur merupakan batuan sedimen yang tersusun terutama oleh mineral kalsit (CaCO_3), dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], dan aragonit (CaCO_3). Pembentukannya dapat terjadi melalui proses organik, mekanik, maupun kimia. Sebagai salah satu komponen utama dalam industri semen, sehingga ketersediannya menjadi faktor penting dalam menjamin kontinuitas produksi. Penelitian ini menggunakan metode Discounted Cash Flow (DCF) dengan indikator penilaian finansial berupa Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PBP), serta analisis sensitivitas untuk mengukur dampak perubahan biaya produksi dan harga jual terhadap kelayakan suatu proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa proyek ini layak secara ekonomis dengan nilai NPV sebesar Rp 66.677.183.980, IRR sebesar 15,87%, dan Payback Period selama 8 tahun 5 bulan. Namun, sensitivitas terhadap kenaikan biaya produksi atau penurunan harga jual sangat tinggi, perubahan sebesar 5% dapat menyebabkan nilai NPV menjadi negatif. Sehingga dapat di tegaskan bahwa pentingnya pengendalian biaya dan strategi mitigasi risiko dalam pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, pengambilan keputusan investasi harus mempertimbangkan dinamika pasar serta ketahanan finansial proyek terhadap berbagai skenario.

Kata Kunci: Studi kelayakan, NPV, IRR, payback period, analisis sensitivitas

ABSTRACT: *Feasibility Study of Limestone Mining Investment in the Planned Production Operation Mining Permit Area of PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, Ogan Komering Ulu, South Sumatra. This study evaluates the feasibility of a limestone mining project in the Production Operation Mining Permit (IUP OP) area of Mine 3, owned by PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, located in Ogan Komering Ulu, South Sumatra. Limestone is a sedimentary rock composed mainly of calcite (CaCO_3), dolomite [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], and aragonite (CaCO_3), formed through organic, mechanical, or chemical processes. As a key raw material in cement production, its availability is crucial to ensure production continuity. The study applies the Discounted Cash Flow (DCF) method with financial indicators including Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PBP), along with sensitivity analysis to assess the impact of production cost and price fluctuations. Results show that the project is economically feasible with an NPV of IDR 66.68 billion, IRR of 15.87%, and a payback period of 8 years and 5 months. However, it is highly sensitive to a 5% increase in costs or decrease in selling price, potentially turning NPV negative. Therefore, cost control and risk mitigation strategies are essential. Investment decisions should consider market dynamics and financial resilience under various scenarios.*

Keywords: Feasibility study, NPV, IRR, payback period, sensitivity analysis

1 Pendahuluan

Batu gamping merupakan bahan baku utama industri semen dengan proporsi sekitar 80% dari total komposisi

bahan baku. Material ini tersusun oleh mineral kalsit (CaCO_3), dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], dan aragonit (CaCO_3), yang terbentuk melalui proses organik, mekanik, maupun kimia. Ketersediaan batu gamping yang stabil menjadi

faktor pening untuk menjamin kontinuitas dan efisiensi produksi semen.

Secara nasional, kebutuhan semen terus meningkat seiring perkembangan sektor konstruksi dan infrastruktur. Ketersediaan bahan baku lokal juga menjadi isu strategis guna mengurangi ketergantungan suplai dari wilayah lain serta mendukung efisiensi biaya produksi. PT Semen Baturaja (Persero) Tbk sebagai produsen semen di Sumatera Selatan memerlukan suplai batu gamping yang berkelanjutan untuk mendukung operasi dan rencana peningkatan kapasitas produksi.

Wilayah Rencana IUP Operasi Produksi (IUP OP) Batu Gamping Tambang 3 seluas 1.552 ha di Kabupaten Ogan Komering Ulu memiliki potensi sumber daya yang signifikan berdasarkan hasil eksplorasi yang telah dilakukan. Proyek penambangan ini tidak hanya strategis bagi perusahaan, tetapi juga berpotensi mendorong pengembangan ekonomi daerah melalui peningkatan lapangan kerja, pendapatan daerah, dan kebutuhan infrastruktur pendukung.

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menilai kelayakan finansial proyek penambangan batu gamping di Tambang 3 PT Semen Baturaja (Persero) Tbk menggunakan metode Discounted Cash Flow (DCF).
2. Menganalisis risiko dan sensitivitas investasi terhadap perubahan variabel utama, terutama biaya produksi dan harga jual batu gamping.
3. Mengidentifikasi aspek teknis, sosial, dan lingkungan secara ringkas untuk memperkuat karakter studi sebagai *feasibility study* yang komprehensif.

PT Semen Baturaja adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri semen dan memiliki pabrik di Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Dalam operasionalnya, perusahaan ini melakukan kegiatan pertambangan, termasuk penambangan batu gamping. Luas rencana izin usaha pertambangan operasi produksi (IUP OP) batu gamping tambang 3 milik PT Semen Baturaja (Persero) Tbk adalah seluas 1.552 ha, yang terletak di Kecamatan Sosoh Buay Rayap dan kecamatan Lengkiti, kabupaten organ komering ulu.

PT. Semen Batu Raja menerapkan sistem tambang terbuka dengan pemberian batuan dilakukan menggunakan peledakan. Rencana area tambang ini telah mendapatkan izin eksplorasi melalui **Keputusan Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sumatera Selatan Nomor:**

0248/DPMPTSP.V/IV/2019, tanggal 23 April 2019, dengan Kode Wilayah **KW.21.1609.440.2018.053** seluas 4.004 Ha. Berdasarkan hasil eksplorasi, wilayah ini memiliki sumber daya batu gamping sebesar **284.800.000 ton**, yang terdiri dari:

- Sumber daya tereka: 33.400.000 ton
- Sumber daya tertunjuk: 124.300.000 ton
- Sumber daya terukur: 127.100.000 ton

Berdasarkan perhitungan cadangan dapat di estimasikan umur tambang dibatasi hanya 20 tahun sesuai batas akhir rencana IUP operasi penambangan batu gamping tambang 3 (20 tahun sejak rencana IUP OP batu gamping tambang 3 ditetapkan sesuai perundangan untuk mineral non logam). Untuk lebih jelas, rencana produksi dan umur tambang dijelaskan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Rencana Produksi Tahunan

Tahun	Material		
	Soil (m ³)	Waste (m ³)	Batu Gamping (ton)
2023	39.563	798.437	2.523.465
2024	24.743	722.382	2.997.799
2025	26.388	737.424	4.016.488
2026	24.113	756.825	4.433.837
2027	37.223	746.840	4.434.331
2028	24.385	771.152	4.391.495
2029	24.385	771.152	4.391.495
2030	24.385	771.152	4.391.495
2031	24.385	771.152	4.391.495
2032	24.385	771.152	4.391.495
2033	16.911	532.814	4.414.318
2034	16.911	532.814	4.414.318
2035	16.911	532.814	4.414.318
2036	16.911	532.814	4.414.318
2037	16.911	532.814	4.414.318
2038	-	-	4.415.416
2039	-	-	4.415.416
2040	-	-	4.415.416
2041	-	-	4.415.416
2042	-	-	4.415.416
TOTAL	358.510	10.281.738	84.512.065

Dalam industri semen, batu gamping merupakan komponen utama yang menempati sekitar **80%** dari total bahan baku. Saat ini, industri yang menggunakan batu gamping sebagai bahan baku utama di Indonesia meliputi industri semen, industri kapur tohor dan kapur padam, industri pengisi kapur bubuk, pelapis, pigmen, industri kapur pertanian, serta industri marmer.

Industri semen menjadi konsumen terbesar dari batu gamping di Indonesia. Berdasarkan Neraca Mineral Tahun

2020, cadangan terkira dan cadangan terbukti batu gamping secara nasional masing-masing mencapai 5,2 miliar ton dan 4,2 miliar ton.

Untuk menilai kelayakan investasi proyek penambangan batu gamping di area Rencana IUP OP Tambang 3 PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, digunakan pendekatan konvensional melalui analisis proyeksi arus kas masuk (cash inflow) dan arus kas keluar (cash outflow). Parameter utama dalam pembentukan arus kas mencakup nilai penjualan batu gamping, biaya operasi penambangan, pengupasan tanah pucuk, pembangunan prasarana tambang, depresiasi, amortisasi, pajak, dan lainnya. Karena hasil produksi batu gamping akan digunakan untuk kebutuhan internal sebagai bahan baku semen, maka harga jual batu gamping dijadikan dasar untuk menilai kewajaran biaya bahan baku dalam perhitungan kelayakan. Prinsip utama dalam analisis keuangan ini adalah konsep ekuivalensi (equivalence concept), yang memperhitungkan nilai waktu terhadap uang (time value of money), termasuk suku bunga (interest rate) dan tingkat pengembalian investasi (rate of return). Kriteria penilaian finansial menjadi alat bantu penting bagi manajemen dalam membandingkan serta menentukan pilihan investasi yang paling layak.

Walaupun analisis utama bersifat finansial, penelitian ini juga akan meninjau aspek non-finansial secara ringkas dengan tujuan untuk memperkuat kelayakan menyeluruh seperti :

Aspek Lingkungan

- Penambangan akan menyebabkan perubahan bentang alam sehingga memerlukan rencana reklamasi dan revegetasi.
- Pengelolaan air tambang, debu, dan kebisingan perlu dikendalikan sesuai AMDAL.

Aspek Sosial

- Penciptaan lapangan kerja baru bagi masyarakat lokal.
- Potensi peningkatan PAD Kabupaten Ogan Komering Ulu.

Aspek Teknis

- Tambang direncanakan menggunakan sistem tambang terbuka dengan pemboran-peledakan.
- Infrastruktur penunjang seperti jalan tambang dan area crushing plant telah disiapkan.

2 Metode

Penelitian ini menggunakan metode Discounted Cash Flow (DCF) dengan indikator evaluasi finansial berupa Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PBP). Analisis sensitivitas dilakukan

untuk menguji ketahanan proyek terhadap perubahan variabel kunci. Metode ini memfokuskan pada aliran kas yang dihasilkan sepanjang umur proyek, dengan menggunakan faktor diskonto untuk merepresentasikan risiko ketidakpastian dan waktu. Pada tahun 2019 permintaan semen domestik sebesar 69,8 juta ton dengan kapasitas terpasang sebesar 112,4 juta ton. Pada tahun 2020 total permintaan semen domestik sebesar 62,7 juta ton dengan kapasitas terpasang 115,3 juta ton (Tabel.2) yang didominasi oleh 10 perusahaan.

Tabel.2
Perkembangan Kapasitas Terpasang, Permintaan Semen Domestik dan Rata-rata Utilitas 2015-2019

Keterangan	Satuan	Tahun					
		2020	2019	2018	2017	2016	2015
Kap.Terpasang	Jt/ton	115,3	112,4	108	108	93,1	80
Perm. Dmstik	Jt/ton	62,7	69,8	69,6	66,3	61,6	62
Penj. Ekspor	Jt/ton	9,3	6,4	5,7	2,9	1,6	1
Utilisasi	%	56	67	69,5	64,5	67,9	79

Beberapa indikator keuangan yang digunakan dalam metode Discounted Cash Flow (DCF) adalah sebagai berikut:

a. Net Present Value (NPV)

Kriteria nilai bersih saat ini (*net present value*) didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas (*cash flow*) ke nilai sekarang (*present value*). Langkah yang dilakukan adalah mendiskontokan semua aliran kas masuk (*cash inflow*) dan aliran kas keluar (*cash outflow*) selama umur proyek terhadap nilai sekarang, kemudian menghitung nilai sekarang bersih dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga saat ini. Dengan demikian dalam kriteria penilaian NPV diperhatikan dua hal sekaligus, yaitu faktor nilai waktu dari uang dan selisih besarnya aliran kas masuk dan kas keluar. Dengan kata lain NPV dapat menunjukkan jumlah (*lumpsum*) dengan arus diskonto tertentu dan memberikan berapa besar uang pada saat ini.

Beberapa fungsi *net present value* antara lain sebagai berikut:

1. Menilai Kelayakan Investasi
2. Membantu Perencanaan Jangka Panjang
3. Mengukur Nilai Proyek Secara Menyeluruh
4. Mendukung Efisiensi Manajemen Anggaran
5. Mengestimasi Keuntungan Masa Depan

$$NPV = \left[\frac{arus\ kas}{(1+i)^t} \right] - investasi\ awal \quad (1)$$

Keterangan :

i = tingkat diskon

t = jumlah periode waktu

b. Internal Rate of Return (IRR)

Internal rate of return adalah sebuah metode untuk menghitung tingkat bunga suatu investasi dan menyamakannya dengan nilainya saat ini berdasarkan perhitungan kas bersih di periode mendatang. Sederhananya, Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat diskonto yang menghasilkan nilai NPV sama dengan nol ($NPV = 0$). IRR menunjukkan tingkat pengembalian internal dari investasi.

Dalam melakukan analisis investasi dengan IRR ini ditentukan aturan sebagai berikut:

1. $IRR >$ (lebih besar) daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (*required rate of return - ROR*), maka proyek investasi diterima.
2. $IRR <$ (lebih kecil) daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (*required rate of return - ROR*), maka proyek investasi ditolak.

$$IRR = i1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} x (i2 - i1) \quad (2)$$

Keterangan :

i_1 : tingkat diskonto yang menghasilkan NPV positif

i_2 : tingkat diskonto yang menghasilkan NPV negative

NPV_1 : nilai NPV positif

NPV_2 : nilai NPV negative

c. Payback Period (PBP)

Payback period adalah period waktu yang diperlukan sebuah investasi untuk mengembalikan modal awal yang dikeluarkan. Yang dimanfaatkan untuk mengetahui seberapa cepat suatu proyek akan mencapai titik impas (laba atau rugi nol) setelah mengumpulkan pendapatan yang setara dengan baiaya awalnya.

Semakin pendek payback period, maka semakin cepat investasi mengembalikan modal dan mulai menghasilkan keuntungan, sehingga lebih disukai oleh investor.

$$Payback Period = n + \frac{(a-b)}{c \times 1 \text{ tahun}} \quad (3)$$

Keterangan :

n = syarat periode pengembalian modal investasi

a = jumlah kumulatif aliran kas pada tahun terakhir (n)

b = aliran kas pada tahun setelah tahun kumulatif aliran kas berjalan ($n+1$)

c = perbedaan antara aliran kas pada tahun terakhir (n) dan aliran kas pada tahun setelahnya ($n+1$).

d. Analisis kepekaan dan resiko (sensitivity)

Analisis kepekaan atau *sensitivity analysis* merupakan bagian penting dalam evaluasi kelayakan investasi untuk memahami sejauh mana perubahan pada variabel-variabel utama akan memengaruhi hasil akhir dari penilaian kelayakan proyek. Dalam konteks studi kelayakan penambangan batu gamping, analisis ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perubahan parameter biaya produksi dan harga jual terhadap indikator-indikator finansial seperti Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PBP).

Dalam analisis kepekaan dilakukan terhadap dua skenario utama, yaitu:

1. Kenaikan Biaya Produksi

Skenario ini mengevaluasi dampak dari peningkatan biaya operasi penambangan terhadap kelayakan proyek. Biaya yang dimaksud meliputi seluruh komponen operasional seperti pengupasan tanah penutup, pengeboran dan peledakan, pengangkutan batu gamping, serta biaya tenaga kerja dan bahan bakar.

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui batas maksimum kenaikan biaya produksi yang masih dapat ditoleransi tanpa menyebabkan proyek menjadi tidak layak secara finansial (misalnya, NPV menjadi negatif atau IRR berada di bawah tingkat diskonto).

2. Penurunan Harga Jual Batu Gamping

Skenario ini menguji sensitivitas kelayakan proyek terhadap penurunan harga jual batu gamping sebagai parameter pendapatan utama. Hal ini penting mengingat harga jual dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti fluktuasi pasar, kebijakan pemerintah, dan kompetisi antar produsen. Evaluasi dilakukan untuk menentukan seberapa besar penurunan harga jual yang dapat ditoleransi sebelum proyek mengalami kerugian atau tidak memenuhi ambang batas investasi yang diharapkan.

Melalui analisis kepekaan ini, manajemen proyek dapat :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang paling memengaruhi kelayakan proyek
2. Menentukan tingkat ketahanan (resilience) proyek terhadap perubahan eksternal
3. Mengantisipasi risiko melalui perencanaan skenario dan strategi mitigasi.

Dengan demikian, analisis kepekaan menjadi alat bantu strategis dalam pengambilan keputusan investasi, terutama dalam lingkungan yang dinamis

dan penuh ketidak pastian seperti industri pertambangan.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Proyeksi pendapatan (Revenue)

Proyeksi pendapatan dapat diartikan sebagai perkiraan dana yang masuk atau diterima oleh PT. Semen Baturaja, sebagai hasil dari penjualan batu gamping yang telah mengikuti standar perhitungan produksi yang dihasilkan. Sebagai penentu pendapatan, maka harga batu gamping disesuaikan dengan yang telah direncanakan dengan harga minimal diatas harga pokok produksi. Penjualan batu gamping ini merupakan sumber pendapatan utama dari proyek penambangan batu gamping ini.

3.2 Biaya Investasi

Perhitungan biaya investasi adalah dana yang dikeluarkan oleh PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk sebagai akibat dari realisasi kegiatan penambangan berlangsung. Biaya investasi yang dikeluarkan mencakup kegiatan studi kelayakan, studi AMDAL, biaya pembuatan laporan rencana reklamasi dan pascatambang, biaya pembangunan pos jaga, direksi kit, instalasi air, listrik dan sarana parkir, dan investasi modal kerja selama 4 bulan.

3.3 Model arus kas (Cash Flow)

Model analisis yang digunakan PT. Semen Baturaja untuk mengkaji kelayakan finansial investasi proyek penambangan batu gamping

adalah model arus kas (*cash flow*) proyek selama produksi penambangan batu gamping dilakukan, yaitu hingga akhir Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Batu Gamping yang akan diajukan. Aliran kas tersebut dikelompokkan menjadi aliran kas pada titik awal proyek, selama tahap operasional, dan pada tahap akhir proyek. Dalam perhitungan aliran kas ini juga memasukan faktor perhitungan depresiasi, amortisasi, faktor eskalasi, dan lain-lain.

3.4 Kriteria Penilaian Finansial

3.4.1 Net Present Value (NPV)

Net Present Value adalah menghitung jumlah nilai bersih saat ini dari umur biaya investasi perusahaan selama 20 tahun dengan tingkat yang didiskontokan yaitu 11,96%. Hasil perhitungan ini disebut *present value* dari *initial outlays* (*PV of Initial Outlays*) karena menghitung selisih antara *Present Value of*

Proceeds dengan *Present Value of Initial Outlays* yang hasilnya disebut nilai bersih saat ini atau *Net Present Value* (NPV). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai Net Present Value sebesar Rp 66.677.183.980 (positif). Dapat dilihat pada table dibawah ini (Tabel.2)

Tabel. 3
Perhitungan NPV dan IRR

Tahun	Net Cash Flow	11,96%	Present Value 15,00%	16,00%
2022	(156.242.882,962)	(156.242.882,962)	(156.242.882,962)	(156.242.882,962)
2023	(2.919.453,675)	(2.607.586,348)	(2.538.655,370)	(2.516.770,410)
2024	4.689.697,457	3.741.269,959	3.546.085,034	3.485.209,168
2025	17.169.586,824	12.234.076,022	11.289.282,041	10.999.827,550
2026	23.169.120,305	14.745.448,459	13.247.019,732	12.796.098,890
2027	21.357.343,843	12.140.394,259	10.618.374,487	10.168.509,378
2028	24.900.327,831	12.642.347,575	10.765.098,869	10.220.146,697
2029	26.405.005,850	11.974.187,090	9.926.619,738	9.342.870,807
2030	28.118.589,006	11.389.126,208	9.192.016,624	8.576.885,456
2031	29.776.339,433	10.772.222,083	8.464.294,069	7.829.771,187
2032	114.175.505,997	36.893.006,385	38.222.438,896	25.881.715,125
2033	38.324.716,450	11.060.815,869	8.237.638,063	7.489.297,264
2034	40.259.120,998	10.377.903,090	7.524.717,575	6.782.166,037
2035	42.509.238,302	9.787.364,348	6.908.939,641	6.173.471,723
2036	46.901.455,031	9.645.080,551	6.628.519,697	5.871.843,432
2037	44.972.909,816	8.260.524,832	5.526.922,600	4.853.791,867
2038	67.402.540,222	11.057.833,020	7.202.956,941	6.271.168,018
2039	71.084.545,403	10.416.122,142	6.605.594,415	5.701.503,215
2040	77.201.356,023	10.103.990,109	6.238.264,753	5.338.031,381
2041	81.785.238,873	9.560.487,112	5.746.666,045	4.874.983,287
2042	83.569.121,726	8.725.454,176	5.106.096,648	4.294.237,433
	NPV	66.677.183.980	12.216.007,535	(1.808.119,456)
	IRR		15,87%	

3.4.2 Internal Rate of Return (IRR)

Laju pengembalian internal adalah menghitung tingkat pengembalian internal dari investasi. Internal Rate of Return yang lebih tinggi dari tingkat bunga minimum menunjukkan bahwa proyek itu dapat dilakukan atau dilanjutkan. Besarnya Internal rate of Return atau laju pengembalian yang dicari adalah yang memberikan atau menghasilkan kondisi Net Present Value sama dengan nol.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, laju pengembalian internal IRR sebesar 15,87% (Tabel 1) Nilai laju pengembalian Internal Rate of Return ini memberikan hasil bahwa investasi proyek penambangan batu gamping yang dilakukan PT. Semen Baturaja sangat baik untuk dilakukan atau dilanjutkan. Bisa dibandingkan jika kita menyimpan modal di bank atau deposito dengan laju pengembalian yang relatif kecil yaitu 2,5% per tahun dalam rupiah. Dapat diartikan, menanam modal investasi pada proyek pertambangan batu gamping yang dilakukan PT. Semen Baturaja akan menguntungkan dibandingkan dengan menyimpan uang di bank.

3.4.3 Payback Period (PBP)

Payback period yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal investasi. Sehingga dapat disimpulkan *Payback period* yang lebih pendek menunjukkan waktu pengembalian modal yang lebih cepat. Dalam hal ini sesuai dengan anjuran dari kementerian ESDM dan sesuai dengan format matriks yang ditentukan, untuk menentukan *payback period* kali ini dilakukan metode perhitungan aliran kas bersih yang didiskonto. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap nilai aliran kas bersih dari kegiatan investasi proyek pertambangan batu gamping PT. Semen baturaja (Persero) Tbk ditemukan bahwa sampai dengan umur investasi 8 Tahun 5 Bulan proyek sudah dapat mengembalikan seluruh modal investasinya (Tabel.3). Dengan mempertimbangkan masa *payback period* yang diperoleh, maka usulan proyek investasi penambangan batu gamping dapat dilaksanakan atau diterima.

Tabel. 4
Perhitungan Payback period

Tahun	Tahun	Net Cash Flow	Cumulative Net Cash Flow
0	2022	-156.242.882.962	-156.242.882.962
1	2023	-2.919.453.675	-159.162.336.637
2	2024	4.689.697.457	-154.472.639.181
3	2025	17.169.586.824	-137.303.052.357
4	2026	23.169.120.305	-114.133.932.052
5	2027	21.357.343.843	-92.776.588.209
6	2028	24.900.327.831	-67.876.260.377
7	2029	26.405.005.850	-41.471.254.527
8	2030	28.118.589.006	-13.352.665.521
9	2031	29.776.339.433	16.423.673.912
10	2032	114.175.505.997	130.599.179.909
11	2033	38.324.716.450	168.923.896.360
12	2034	40.259.120.998	209.183.017.358
13	2035	42.509.238.302	251.692.255.658
14	2036	46.901.455.031	298.593.710.690
15	2037	44.972.909.816	343.566.620.506
16	2038	67.402.540.222	410.969.160.728
17	2039	71.084.545.403	482.053.706.131
18	2040	77.201.356.023	559.255.062.154
19	2041	81.785.238.873	641.040.301.027
20	2042	83.569.121.726	724.609.422.753

Payback period dari table diatas adalah 8 tahun 5 bulan.

3.4.4 Analisis kepekaan dan resiko (sensitivity)

Hasil percobaan yang dilakukan dengan menaikkan biaya produksi secara bertahap yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, diketahui pada kenaikan biaya produksi mulai 5% maka NPV akan menjadi negatif. Pada kondisi lain dilakukan percobaan dengan menurunkan harga jual secara bertahap yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, diketahui pada penurunan harga jual mulai 5% nilai NPV proyek ini negatif. Selain itu

terlihat dari hasil nilai IRR yang di bawah *discount rate* (Tabel 3).

Perubahan variabel biaya produksi dan harga jual dalam rentang bertahap sebagai berikut :

1. **±5%** : menggambarkan fluktuasi kecil yang umumnya terjadi akibat perubahan harga bahan bakar, variasi produktivitas alat, atau efisiensi operasional.
2. **±10%** : menggambarkan perubahan moderat yang berpotensi muncul dari perubahan signifikan biaya operasional atau penyesuaian harga internal.
3. **±15%** : menggambarkan skenario stres (stress-test) terhadap kondisi pasar yang tidak stabil.
4. **±20%** : digunakan sebagai batas skenario ekstrem untuk melihat ketahanan proyek terhadap perubahan drastis baik pada biaya maupun harga.

Setiap skenario digunakan untuk melihat dampak langsung terhadap indikator NPV, IRR, dan PBP. Hasilnya menunjukkan bahwa proyek sangat sensitif bahkan pada perubahan ±5%, sehingga manajemen perlu memberikan perhatian khusus terhadap pengendalian biaya dan stabilitas harga jual.

Hasil analisis menunjukkan bahwa proyek sangat sensitif terhadap kenaikan biaya produksi maupun penurunan harga jual. Pada perubahan sebesar 5% saja, nilai NPV menjadi negatif.

Implikasi manajerial :

1. **Efisiensi operasional** harus menjadi prioritas, misalnya melalui optimalisasi penggunaan bahan bakar, pemilihan alat gali-muat yang lebih hemat energi, serta optimalisasi desain tambang.
2. **Kontrak jangka panjang** untuk pembelian bahan bakar atau jasa dapat menstabilkan biaya produksi.
3. **Diversifikasi produk** seperti pengembangan kapur bangunan atau filler industry dapat mengurangi risiko fluktuasi harga.
4. **Mitigasi pasar** melalui evaluasi berkala harga batu gamping internal perusahaan.

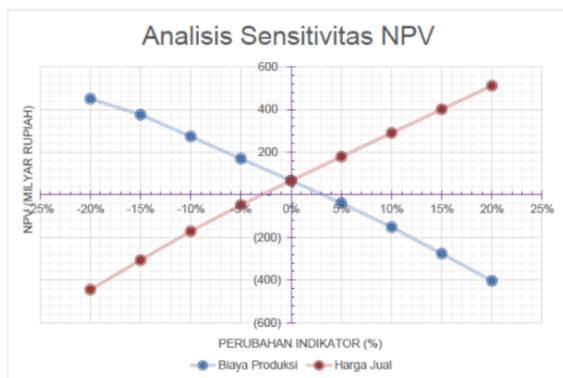
Tabel 5
Perhitungan Sensitivitas Biaya Produksi
Terhadap Analisis Kelayakan

Perubahan Biaya Produksi	NPV	IRR	Payback Periode
20%	Rp. (403.573.732.516)	-	-
15%	Rp. (275.736.539.816)	-	-
10%	Rp. (151.557.314.699)	1,08%	18 Tahun 11 Bulan
5%	Rp. (39.046.359.658)	9,52%	9 Tahun 11 Bulan
0%	Rp. 66.677.183.980	15,87%	8 Tahun 5 Bulan
-5%	Rp. 169.017.285.007	21,45%	6 Tahun
-10%	Rp. 273.247.945.328	26,66%	4 Tahun 9 Bulan
-15%	Rp. 375.872.028.326	31,65%	3 Tahun 11 Bulan
-20%	Rp. 450.287.527.519	35,85%	3 Tahun 5 Bulan

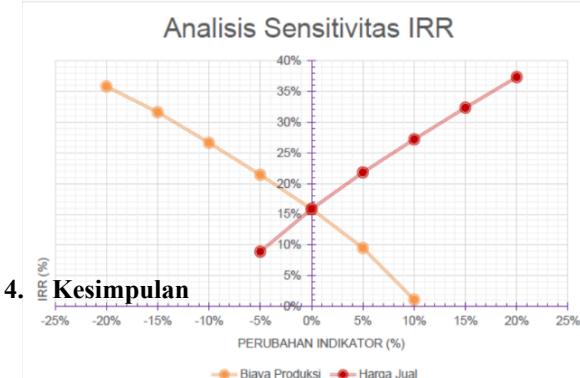
Tabel 6
Perhitungan Sensitivitas Harga Jual Terhadap Analisis Kelayakan

Perubahan Harga Jual	NPV	IRR	Payback Periode
20%	Rp. 511.733.633.840	37,36%	3 Tahun 4 bulan
15%	Rp. 400.800.170.213	32,37%	3 Tahun 10 bulan
10%	Rp. 289.866.706.585	27,22%	4 Tahun 8 bulan
5%	Rp. 178.933.242.958	21,82%	5 Tahun 11 bulan
0%	Rp. 66.677.183.980	15,87%	8 Tahun 5 bulan
-5%	Rp. (47.292.654.609)	8,92%	10 Tahun 4 bulan
-10%	Rp. (170.803.520.306)	-	-
-15%	Rp. (306.453.806.127)	-	-
-20%	Rp. (445.120.635.661)	-	-

Gambar 1
Perubahan Indikator Harga jual dan Biaya Produksi Terhadap NPV



Gambar 2
Perubahan Indikator Harga jual dan Biaya Produksi Terhadap IRR



Hasil penyusunan kajian kelayakan penambangan di rencana Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Batu Gamping Tambang 3 PT. Semen Baturaja maka dapat kita simpulkan :

1. Studi kelayakan ini dilakukan di area Rencana IUP OP Batu Gamping Tambang 3 PT. Semen Baturaja seluas 1.552 Ha merupakan daerah yang telah memperoleh Izin Usaha Pertambangan Eksplorasi Batu Gamping PT. Semen Baturaja.
2. Sistem penambangan yang dipilih adalah metode tambang terbuka, secara garis besar terdiri dari penambangan batu gamping dengan cara pemboran, peledakan dan pengangkutan ke titik penjualan di lokasi *Hopper Crushing Plant*.
3. Kebutuhan dana investasi tahap awal pada penambangan batu gamping di Rencana IUP OP Batu Gamping Tambang 3 PT. Semen Baturaja adalah sebesar Rp 156.242.882.962. Sumber dana investasi proyek ini diperoleh dari kas pemilik perusahaan atau pemilik saham pada perusahaan.
4. Hasil perhitungan kriteria kelayakan proyek yang didapat adalah :
 - NPV = Rp 66.677.183.980 (positif)
 - IRR = 15,87%
 - Payback period = 8 Tahun 5 Bulan maka parameter tersebut menunjukkan bahwa proyek penambangan batu gamping di lokasi Rencana IUP OP Batu Gamping Tambang 3 PT. Semen Batu Raja (Persero) Tbk layak untuk dijalankan secara ekonomi.
5. Hasil percobaan yang dilakukan dengan menaikkan biaya produksi secara bertahap yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, diketahui pada kenaikan biaya produksi mulai 5%

maka NPV akan menjadi negatif. Pada kondisi lain dilakukan percobaan dengan menurunkan harga jual secara bertahap yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%, diketahui pada penurunan harga jual mulai 5% nilai NPV proyek ini negatif. Selain itu terlihat dari hasil nilai IRR yang di bawah *discount rate*.

5 Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada pimpinan dan karyawan PT. Semen Batu Raja atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini terlaksana.

6. Daftar Pustaka

- [1] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 1806 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Penyusunan, Evaluasi, Persetujuan Rencana Kerja dan Anggaran Biaya, serta Laporan Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara," 2018.
- [2] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik," 2018.
- [3] SNI 4726 : 2019 Tentang Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral," Badan Standardisasi Nasional, 2019.
- [4] Komite Cadangan Mineral Indonesia KODE KCMI 2017 Kode Pelaporan Hasil Eksplorasi Sumber Daya Mineral dan Cadangan Mineral Indonesia," 2019.
- [5] Dokumen Rencana Induk Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat PT SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk.," 2019.
- [6] Peraturan Pemerintah No 81 Tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral," 2019.
- [7] UU No 3/2020 tentang Perubahan Atas Undang Undang No 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara," 2020.
- [8] Executive Summary Pemutakhiran Data dan Neraca Sumberdaya Mineral Status 2020," Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral Badan Geologi, Pusat Sumberdaya Geologi, 2020.

Lampiran

Tabel. 7 Aliran Kas

URAIAN	TAHUN KE (Rp)										
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A. Pemasukan											
Modal Sendiri	156.242.882.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. Pinjaman	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Pendapatan Penjualan (Revenue)	-	164.025.225.000	204.599.781.750	287.178.892.000	334.311.309.800	351.642.448.300	365.372.384.000	382.499.214.500	402.480.516.750	422.461.819.000	442.443.121.250
Pemasukan	-	164.025.225.000	204.599.781.750	287.178.892.000	334.311.309.800	351.642.448.300	365.372.384.000	382.499.214.500	402.480.516.750	422.461.819.000	442.443.121.250
B. Pengeluaran											
1. Biaya Produksi	-	(171.429.113.773)	(204.218.203.800)	(271.197.452.342)	(310.830.453.290)	(326.842.562.367)	(339.848.518.083)	(355.094.501.059)	(372.933.824.364)	(390.842.938.580)	(408.968.043.603)
2. Bunga Cicilan Pinjaman	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Iuran Produksi / Royalty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Beban dan Kerugian	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pengeluaran	-	(171.429.113.773)	(204.218.203.800)	(271.197.452.342)	(310.830.453.290)	(326.842.562.367)	(339.848.518.083)	(355.094.501.059)	(372.933.824.364)	(390.842.938.580)	(408.968.043.603)
C. Pendapatan dan Keuntungan											
Pendapatan Kotor	-	(7.403.888.773)	381.577.950	15.981.439.658	23.480.856.510	24.799.885.933	25.523.865.917	27.404.713.441	29.546.692.386	31.618.880.420	33.475.077.647
D. Pajak Penghasilan (20%)	-	-	(76.315.590)	(3.196.287.932)	(4.696.171.302)	(4.959.977.187)	(5.104.773.183)	(5.480.942.688)	(5.909.338.477)	(6.323.776.084)	(6.695.015.529)
Pendapatan Bersih	-	(7.403.888.773)	305.262.360	12.785.151.726	18.784.685.208	19.839.908.746	20.419.092.734	21.923.770.753	23.637.353.909	25.295.104.336	26.780.062.117
F. Depresiasi dan Amortisasi	-	4.484.435.097	4.384.435.097	4.384.435.097	4.384.435.097	4.384.435.097	4.481.235.097	4.481.235.097	4.481.235.097	4.481.235.097	4.481.235.097
G. Cicilan Pokok Pinjaman Bank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H. Investasi	(156.242.882.962)	-	-	-	-	(2.867.000.000)	-	-	-	-	(5.657.500.000)
I. Pengembalian Modal Kerja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.571.708.782
NET CASH FLOW	(156.242.882.962)	(2.919.453.675)	4.689.697.457	17.169.586.824	23.169.120.305	21.357.343.843	24.900.327.831	26.405.005.850	28.118.589.006	29.776.339.433	114.175.505.997

Q.Ayun

Lampiran

Tabel. 8 Aliran Kas (lanjut)

URAIAN	TAHUN KE									
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
A. Pemasukan Modal Sendiri										
1. Pinjaman	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Revenue)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pemasukan	467.696.992.100	490.651.445.700	516.475.206.000	542.298.966.300	568.122.726.600	596.964.243.200	625.664.447.200	657.234.671.600	691.674.916.400	726.115.161.200
Pemasukan	467.696.992.100	490.651.445.700	516.475.206.000	542.298.966.300	568.122.726.600	596.964.243.200	625.664.447.200	657.234.671.600	691.674.916.400	726.115.161.200
B. Pengeluaran										
1. Biaya Produksi	(425.615.390.408)	(446.151.838.324)	(469.162.951.995)	(489.496.441.382)	(511.914.633.202)	(518.771.861.794)	(542.869.559.318)	(566.793.770.442)	(595.504.161.680)	(627.714.552.915)
2. Bunga Cicilan Pinjaman	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Iuran Produksi / Royalty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Beban dan Kerugian	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pengeluaran	(425.615.390.408)	(446.151.838.324)	(469.162.951.995)	(489.496.441.382)	(511.914.633.202)	(518.771.861.794)	(542.869.559.318)	(566.793.770.442)	(595.504.161.680)	(627.714.552.915)
C. Pendapatan dan Keuntungan										
Pendapatan Kotor	42.081.601.692	44.499.607.376	47.312.254.005	52.802.524.918	56.208.093.398	78.192.381.406	82.794.887.882	90.440.901.158	96.170.754.720	98.400.608.285
D. Pajak Penghasilan (20%)	(8.416.320.338)	(8.899.921.475)	(9.462.450.801)	(10.560.504.984)	(11.241.618.680)	(15.638.476.281)	(16.558.977.576)	(18.088.180.232)	(19.234.150.944)	(19.680.121.657)
Pendapatan Bersih	33.665.281.353	35.599.685.901	37.849.803.204	42.242.019.934	44.966.474.719	62.553.905.125	66.235.910.306	72.352.720.926	76.936.603.776	78.720.486.628
F. Depresiasi dan Amortisasi	4.659.435.097	4.659.435.097	4.659.435.097	4.659.435.097	4.659.435.097	4.848.635.097	4.848.635.097	4.848.635.097	4.848.635.097	4.848.635.097
G. Cicilan Pokok Pinjaman Bank	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H. Investasi	-	-	-	-	(4.653.000.000)	-	-	-	-	-
I. Pengembalian Modal Kerja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET CASH FLOW	38.324.716.450	40.259.120.998	42.509.238.301	46.901.455.031	44.972.909.816	67.402.540.222	71.084.545.403	77.201.356.023	81.785.238.873	83.569.121.726

Tabel.9 Rencana Produksi & Harga Jual Tahunan

