

## **Analisis Kelayakan Ekonomi pada Rencana Penggantian Alat Mekanis Penambangan Batubara Di PT XYZ, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan**

**(Analysis on Coal Mining Equipment Replacement Plan at PT XYZ, Tanah Bumbu  
Regency, Kalimantan Selatan Province)**

Gading Abi Pangestu<sup>1</sup>, Riswan<sup>1</sup>, Karina Shella Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Korespondensi E-mail: [karinashella@ulm.ac.id](mailto:karinashella@ulm.ac.id)

### **Abstrak**

PT XYZ berencana melakukan penggantian unit produksi excavator Kobelco SK200 karena tidak mampu memenuhi target produksi dengan *Mechanical Availability* (MA) sebesar 55%. Terdapat 7 skenario dalam pertimbangan penggantian alat tersebut. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan kemampuan unit, serta nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *payback period* di setiap skenario. Skenario perbaikan Kobelco SK200 yang meningkatkan nilai MA menjadi 75% dan tetap tidak mampu memenuhi target produksi. Analisis dari segi ekonomi menunjukkan bahwa nilai NPV tertinggi ada pada skenario 4 sebesar Rp 22.240.168.298 sedang nilai IRR tertinggi ada pada skenario 3 sebesar 79,93%. Apabila perusahaan menginginkan durasi pengembalian secepatnya maka skenario 3 dengan menjual alat lama dan menyewa alat bekas dengan MA sesuai target adalah pilihan terbaik. Selain itu, secara kebutuhan modal, skenario 3 merupakan pilihan dengan modal awal paling rendah, dimana besar modal menjadi faktor yang sangat penting dan seringkali membatasi kemampuan pengusaha maupun perusahaan pertambangan.

**Kata kunci:** *Net Present Value, Internal Rate of Return, payback period, Mechanical Availability*

### **Abstract**

*PT XYZ plans to replace the production unit of the Kobelco SK200 excavator because it is unable to achieve the production target with a Mechanical Availability (MA) value of 55%. There are 7 scenarios in considering the replacement of the equipment. The analysis is carried out by considering the unit's capability and value in Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and payback period in each scenario. The scenario for the improvement of Kobelco SK200 which increases the MA value to 75% is still unable to achieve the production target. Economic analysis shows that the highest NPV is in scenario 4 of Rp. 22,240,168,298, while the highest IRR is in scenario 3 of 79.93%. If PT XYZ wants a faster payback duration, scenario 3 by selling old equipment and renting used equipment with an MA value according to the target is the best choice. In addition, in terms of capital requirements, scenario 3 is the option with the lowest initial capital, where the amount of capital is a very important factor and often limits the ability of entrepreneurs and mining companies.*

**Keywords:** *Net Present Value, Internal Rate of Return, payback period, Mechanical Availability*

### **1. Pendahuluan**

Seiring berjalannya aktivitas penambangan, peralatan mekanis yang digunakan mengalami penurunan kondisi sehingga mempengaruhi performa alat tersebut. Hal ini harus diperhatikan agar berkurangnya kemampuan alat tersebut tidak sampai membuat perusahaan gagal mencapai target yang telah ditentukan dan mengganggu kegiatan pertambangan secara keseluruhan. PT XYZ memiliki kendala dalam kegiatan produksinya yaitu seringnya terjadi kerusakan pada excavator Kobelco SK200 yang digunakan untuk melakukan *coal cleaning*. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *mechanical availability* (MA) unit sebesar 55%. Seringnya kegiatan maintenance pada alat ini membuat proses

pengupasan batubara menjadi terhambat. Komplain datang dari pihak pembeli karena batubara yang dibeli tidak bersih dan memberikan pinalti pengurangan harga pembelian batubara.

Permasalahan ini menjadi latar belakang bagi penulis untuk mengambil judul penelitian tentang analisis kelayakan ekonomi pada rencana penggantian alat mekanis. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi pada proses pengambilan keputusan yang akan dilakukan oleh PT XYZ.

### **2. Metode**

#### **Ketersediaan Mekanik**

Ketersediaan mekanik ialah faktor *availability* yang menunjukkan kesiapan (*available*) suatu alat dari waktu yang hilang dikarenakan kerusakan atau gangguan alat (*mechanical reason*).

$$MA = \frac{\text{hours worked}}{\text{hours worked} + \text{repaired hours}} \times 100\%$$

Dimana *hours worked* merupakan waktu kerja dimulai operator menaiki alat dan *repaired hours* merupakan waktu perbaikan alat (Indonesianto, 2005: 90).

### Produktivitas

Perhitungan produktivitas (*Q*) digunakan untuk melakukan analisis dari sisi teknis, apakah skenario yang direncanakan mampu memenuhi target produksi.

$$Q = \frac{3600 \times q \times E}{CT}$$

Dimana *q* merupakan produksi per siklus ( $m^3$ ), *E* merupakan efisiensi kerja, dan *CT* merupakan *cycle time* (detik) (Komatsu Handbook 30th series, 2009: 14A-2).

### Depresiasi

Dalam handbook Komatsu edisi 30 disebutkan bahwa secara umum depresiasi adalah istilah pajak yang mengacu pada penurunan nilai yang diizinkan secara hukum dari harga awal pembelian peralatan, dan merupakan properti yang dapat dinilai (dinyatakan dalam satuan tahun). Penyusutan yang dimaksud di sini adalah praktik bisnis untuk menghemat investasi dalam bentuk pembelian peralatan, dengan kata lain, untuk membuat persiapan secara sistematis untuk dana yang diperlukan mengganti peralatan yang ada dengan yang baru atau peralatan lainnya (Komatsu Handbook 30th series, 2009: 15-2).

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{nilai penyusutan}}{\text{periode penyusutan}}$$

Alat yang digunakan dalam setiap skenario akan dihitung besar depresiasinya, jika pada akhir masa proyek sebuah unit masih memiliki nilai maka nilai tersebut akan dianggap sebagai nilai sisa dan menjadi cashflow positif.

### Pajak

Biaya pajak merupakan biaya pajak properti dan lisensi untuk peralatan. Biaya penyimpanan merupakan biaya sewa dan perawatan untuk tempat penyimpanan peralatan dan fasilitas, upah penjaga dan karyawan yang terlibat dalam menangani peralatan masuk dan keluar dari penyimpanan, dan overhead langsung terkait.

Pajak sebagai bagian dari biaya kepemilikan alat berat dalam penelitian ini terdiri dari tiga jenis pajak, yaitu Pajak Pertambahan Nilai, Pajak Administrasi Kepemilikan, dan Pajak Alat Berat

Tahunan. Pajak Pertambahan Nilai diberlakukan 10% terhadap harga pembelian alat. Pajak Administrasi Kepemilikan diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2009 ayat 2 dimana untuk kepemilikan pertama alat berat dikenai pajak sebesar 0,75%, untuk kepemilikan kedua dan seterusnya dikenai pajak sebesar 0,075%. Untuk pajak tahunan diatur oleh pemerintah daerah yakni dalam PERDA Kalsel Nomor 5 Tahun 2011 sebesar 0,2%.

### Bahan Bakar

Biaya bahan bakar per jam adalah konsumsi bahan bakar per jam dikalikan dengan biaya per unit bahan bakar (galon atau liter). Pengukuran aktual konsumsi bahan bakar di bawah pekerjaan serupa kondisi memberikan perkiraan konsumsi bahan bakar terbaik. Namun, ketika data historis tidak tersedia, konsumsi bahan bakar dapat diperkirakan dari data pabrikan atau oleh penggunaan tabel empiris.

$$\text{Biaya BBM/jam} = \text{Konsumsi/jam} \times \text{Harga}$$

(Komatsu Handbook 30th series, 2009: 15-4)

### Biaya Perawatan

Biaya perawatan terdiri dari biaya oli, cairan hidrolik, gemuk, dan filter serta upah tenaga kerja diperlukan untuk melakukan layanan pemeliharaan rutin. Pabrik produsen peralatan umumnya mempublikasikan data konsumsi atau faktor biaya rata-rata untuk oli, pelumas, dan filter untuk peralatan mereka dalam kondisi rata-rata. Dengan menggunakan data tersebut, kalikan konsumsi per jam (d disesuaikan untuk kondisi operasi) terhadap biaya per unit untuk mendapatkan biaya konsumsi per jam.

Karena biaya layanan terkait dengan ukuran peralatan dan tingkat kondisi operasi, perkiraan kasar biaya layanan dapat dibuat berdasarkan biaya konsumsi bahan bakar peralatan.

$$\text{Biaya servis} = \text{Faktor servis} \times \text{Biaya BBM/jam}$$

(Nunnally, 2007 : 491)

### Net Present Value

Kriteria nilai sekarang bersih didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas ke nilai sekarang. Dengan mendiskontokan semua aliran kas masuk dan aliran kas keluar selama umur proyek ke nilai sekarang, kemudian menghitung nilai sekarang bersih dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga saat ini. Dengan demikian dalam kriteria penilai NPV memperhatikan 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 dengan arus diskonto tertentu dan memberikan berapa besar uang pada saat ini.

$$NPV = C_0 + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Dimana  $C_0$  merupakan jumlah uang yang diinvestasikan (karena ini adalah pengeluaran, maka menggunakan bilangan negatif),  $C_n$  merupakan uang yang diterima tahun ke-  $n$ ,  $r$  merupakan *discount rate*, dan  $n$  adalah tahun (Arif, 2008: 10).

### Payback Period

Apa yang dimaksud dengan periode pengembalian atau payback period adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal suatu investasi, dihitung dari aliran kas bersih. Aliran kas bersih adalah selisih pendapatan terhadap pengeluaran pertahun. Dalam melakukan analisis periode pengembalian juga dapat dimasukkan faktor-faktor seperti modal kerja, depresiasi, dan atau pajak. Hal ini akan menghasilkan angka yang lebih realistis.

$$PBP = n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ periode}$$

Dimana  $n$  merupakan periode terakhir dimana jumlah arus kas masih belum bisa menutup investasi mula- mula,  $a$  merupakan jumlah investasi mula-mula,  $b$  merupakan jumlah kumulatif kas pendapatan pada tahun ke  $n$ ,  $c$  merupakan jumlah kas pendapatan pada tahun ke  $n+1$  (Nunnally, 2007 : 491).

### Internal Rate of Return

Berbeda dengan metode sebelumnya, dimana umumnya kita mencari nilai ekuivalensi cashflow dengan menggunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, maka pada metode IRR ini justru akan mencari nilai suku bunga disaat  $NPV = 0$ . IRR menghasilkan informasi berkaitan dengan kemampuan cashflow dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % (Giatman, 2006: 90).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Perhitungan Teknis Ketercapaian Produksi

Target produksi yang dibebankan pada excavator pada penelitian ini terdiri atas pekerjaan maintenance dan support. Perhitungan produktivitas menggunakan data primer untuk alat lama dan bekas, sedangkan alat baru menggunakan pendekatan teoritis.

Pada Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa unit Kobelco SK200 yang telah diperbaiki dan nilai MA-nya menjadi 75% tetap tidak mampu memenuhi target produksi yang ada, sehingga opsi yang melibatkan penggunaan unit excavator lama menjadi tidak realistis.

### Biaya Kepemilikan

Pada penelitian ini ada tiga jenis pajak yaitu PPN, administrasi, dan pajak tahunan. Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil perhitungan pajak tiap jenis alat dimana PPN dan pajak administrasi digabung menjadi pajak pembelian.

Alat lama dan alat bekas menggunakan data aktual yang ada, sementara alat baru menggunakan angka penurunan sebesar 10% pertahun untuk mendapatkan biaya depresiasi per jam (lihat Tabel 4).

### Biaya Produksi

Perhitungan bahan bakar dilakukan dengan cara mengalikan besar konsumsi bahan bakar per jam dengan harga bahan bakar dan rencana jam kerja (lihat Tabel 5).

Semakin tua umur alat maka semakin besar pula biaya perbaikan dan perawatannya, hal ini perlu menjadi perhatian karena mempertahankan alat tua bisa saja bukan jadi pilihan terbaik karena biaya produksinya akan terus membesar.

### Perhitungan Pendapatan

Sebagai kontraktor, pendapatan yang diterima PT XYZ berasal dari pengadaan barang dan jasa, dalam hal ini pendapatan berasal dari biaya pengupasan OB sebesar Rp 35.000,00/BCM dan batubara sebesar Rp 200.000/ton.

### Skenario

Konsep dasar pembuatan skenario dalam penelitian ini adalah harus ada unit yang bekerja, dan tidak boleh memiliki dua unit dalam satu waktu, dari acuan tersebut dibuat lah beberapa skenario seperti berikut ini :

- Skenario 1 : Pertahankan alat lama
- Skenario 2 : Jual alat lama, beli alat bekas
- Skenario 3 : Jual alat lama, rental alat bekas
- Skenario 4 : Jual alat lama, beli alat baru
- Skenario 5 : Jual alat lama, rental alat baru
- Skenario 6 : Sewakan alat lama, rental alat bekas
- Skenario 7 : Sewakan alat lama, rental alat baru

Masing-masing skenario tersebut memiliki rincian biaya yang berbeda sehingga menyebabkan aliran cashflow yang berbeda pula seperti yang dapat terlihat pada Tabel 6.

### Analisis Net Present Value

Analisis net present value pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung seluruh cashflow baik positif maupun negatif selama proyek pekerjaan berlangsung menjadi total net cashflow pada setiap skenario. Pada umumnya net cashflow pada tahun pertama bernilai negatif, namun pada penelitian ini beberapa skenario seluruh net cashflownya bernilai positif. Hal ini dimungkinkan karena pelaksana proyek telah memiliki sumber daya kapital sebelumnya sehingga bisa menghasilkan nilai kas yang positif.

Diagram hasil perhitungan NPV setiap skenario

dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Produktivitas dan beban kerja

Pekerjaan	Jam Kerja	Produktivitas			MA (%)		
		Old	Sec	New	Old	Sec	New
Maintenance	10.329	56,2	67,5	88,1	75	85	90
Cleaning	2.817	24,1	28,9	37,7			

Tabel 2. Ketercapaian target produksi

Pekerjaan	Volume	Kemampuan Produksi		
		Old	Sec	New
Maintenance	503.040	435.574	592.610	818.658
Cleaning	67.245	50.911	69.266	95.687

Tabel 3. Biaya pajak (10<sup>6</sup> Rp)

Unit	Jenis Pajak	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3
Alat Lama	Pembelian	-	-	-
	Tahunan	2,7	2,7	2,7
Alat Bekas	Pembelian	87,65	-	-
	Tahunan	2,84	2,84	2,84
Alat Baru	Pembelian	171,57	-	-
	Tahunan	3,19	3,19	3,19

Tabel 4. Biaya depresiasi

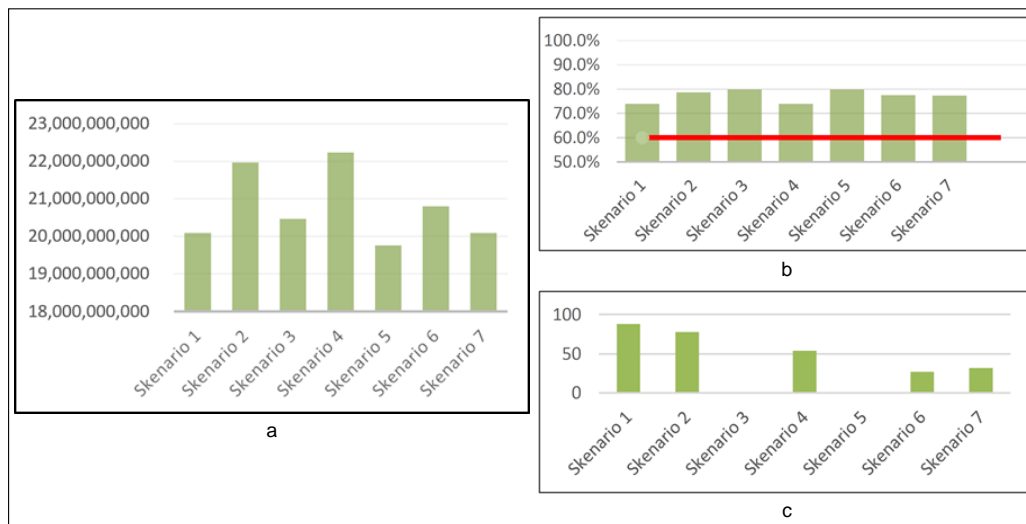
Unit	Besar Depresiasi
Alat Lama	RP 353.590.819
Alat Bekas	RP 352.709.770
Alat Baru	RP 521.860.680

Tabel 5. Biaya bahan bakar (Rp)

Unit	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3
Alat Lama	1,501,063,200	1,501,063,200	1,000,708,800
Alat Bekas	1,143,667,200	1,143,667,200	762,444,800
Alat Baru	1,000,708,800	1,000,708,800	667,139,200

Tabel 6. Cashflow tiap skenario (10<sup>6</sup> Rp)

Skenario	0	1	2	3
1	-479,528	9.277,750	9.391,802	6.281,710
2	-589,153	10.081,204	10.081,204	7.237,146
3	87,700	9.430,977	9.150,177	6.100,118
4	-1.399,070	10.388,535	10.388,535	7.998,765
5	-17,600	9.286,627	8.788,207	5.858,805
6	-662,300	9.914,817	9.634,017	6.444,087
7	-767,600	9.763,967	9.272,047	6.202,774



Gambar 1. Grafik Analisis ekonomi tiap skenario (a) NPV, (b) IRR, dan (c) PBP

**Analisis Internal Rate of Return**

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, IRR digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat laju pengembalian yang didapatkan berbanding modal yang dikeluarkan dengan cara mencari nilai bunga ketika nilai NPV sama dengan nol. Hasil analisis nilai IRR pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, IRR masing-masing skenario antara lain skenario 1 74%, skenario 2 78,6%, skenario 3 79,9%, skenario 4 74%, skenario 5 79,9%, skenario 6 77,5%, dan skenario 7 77,3%. Nilai IRR dari semua skenario yang ada tidak berselisih terlalu jauh dan semua skenario tersebut memiliki nilai IRR yang telah memenuhi nilai IRR minimal yang dikehendaki oleh perusahaan sebesar 60%.

**Analisis Payback Period**

Analisis ini digunakan untuk mengetahui seberapa cepat keuntungan yang didapat mampu mengembalikan besaran modal yang dikeluarkan. Hasil perhitungan payback period pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini pengambilan keputusan terhadap skenario yang tersedia sebaiknya menyesuaikan dengan prioritas perusahaan, mengingat hasil analisis yang dilakukan menggunakan metode NPV, IRR, dan Payback Period masing-masing menunjukkan hasil yang relatif tidak terlalu berbeda jauh namun hasil keseluruhannya sangat bervariasi. Meski demikian dalam pengambilan keputusan hanya ada satu pilihan skenario yang akan dilaksanakan, dimana skenario 3 dengan langkah

menjual alat lama dan menyewa unit bekas sebagai pengganti merupakan pilihan paling optimal, karena merupakan pilihan terbaik berdasarkan metode IRR dan Payback Period, dan merupakan skenario dengan nilai modal paling rendah.

Dalam proses pengambilan keputusan skenario mana yang akan dipilih sebaiknya menyesuaikan dengan prioritas perusahaan, apakah menginginkan pengembalian modal secepat mungkin, keuntungan yang sebesar-besarnya, maupun rasio laba terhadap modal setinggi mungkin. Sedangkan untuk mencari opsi pilihan paling optimal, sebaiknya perusahaan menambah referensi alat pengganti dimana terlihat bahwa alat baru Komatsu PC200 pada penelitian ini memiliki kemampuan produksi yang jauh lebih besar daripada target yang ada, yakni 162% untuk maintenance dan 142% untuk cleaning. Penambahan referensi unit pengganti berfungsi untuk menambah probabilitas skenario lain yang lebih optimal.

#### Daftar Pustaka

- Arif, I., Gatut, S., dan Adisoma. 2002. *Perencanaan Tambang*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Bethyune, G. 1998. *Optimal Replacement Under Variable Intensity Of Utilization And Technological Progress*. The Engineering Economist.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Harjono dan Saptanto, Erwin. *Undercarriage and Tyre*. Sekolah Vokasi Diploma Teknik Mesin, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Indonesianto, Yanto. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta.
- Kholil, Ahmad. 2012. *Alat Berat*. Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Nurhakim. 2004. *Modul Ajar dan dan Praktikum Pemindahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Rochmanhadi. 1984. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan dengan Menggunakan Alat- alat Berat..* Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rostiyanti, Susy Fatena. 2002. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Virtanti, Aryanti. 2014. *Analisis Investasi Tambang (Buku Ajar)*. Universitas Hasanuddin, Makassar.