

# Evaluasi Realisasi Biaya Sewa Alat Berat PT Salawati Motorindo Untuk Kegiatan Produksi Dan Pengapalan di PT Gag Nickel Provinsi Papua Barat

Maharani Iren Sarungallo<sup>1</sup>, Hidayatullah Sidiq<sup>2</sup>, Faisol Mukarrom<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : hidayatullah@itny.ac.id

## ABSTRAK

PT Gag Nickel merupakan usaha pertambangan bijih nikel laterit dengan kegiatan penambangan menggunakan jasa kontraktor penambangan. Pada penelitian ini membahas tentang penentuan metode sewa alat berat yang akan diterapkan untuk kegiatan produksi dan pengapalan selanjutnya, dengan metode sewa alat berat antara sewa alat berat per jam dan biaya alat berat cost/ton. Data yang digunakan yaitu waktu kerja alat berat, harga solar \$0,79/Lt dan biaya per Ton \$5,9/Ton dengan jumlah tonase yang terkapalkan selama 3 bulan dari bulan Januari sampai bulan Maret 2021. Metode penelitian yang digunakan dalam penentuan metode sewa alat berat di PT Gag Nickel menggunakan metode *Incremental Cost* dan tiga struktur modal dengan membandingkan nilai NPV terbesar sebagai acuan keputusan untuk pemilihan metode sewa alat berat. Dari hasil perhitungan *cash flow* dengan tingkat bunga (i) sebesar 8% menggunakan struktur modal 100% modal sendiri, 60% modal sendiri 40% modal pinjaman dan 50% modal sendiri 50% modal pinjaman. Jadi dari ketiga struktur modal yang memenuhi metode sewa alat berat yang efisien dan menguntungkan adalah struktur modal 100% dengan biaya alat berat cost/ton karena memperoleh nilai NPV terbesar.

Kata kunci: *Net Present Value, Internal Rate of Return, Incremental Cost*

## ABSTRACT

*PT Gag Nickel is a laterite nickel ore mining business with mining activities using mining contractor services. This study discusses the determination of the heavy equipment rental method that will be applied to subsequent production and shipping activities, with the heavy equipment rental method between the hourly rental of heavy equipment and the cost of heavy equipment per tonne. The data used are heavy equipment working time, diesel price \$0.79/Lt and cost per ton \$5.9/Ton with total tonnage shipped for 3 months from January to March 2021. The research method used in determining the equipment rental method heavy equipment at PT Gag Nickel using the Incremental Cost method and three capital structures by comparing the largest NPV value as a decision reference for the selection of the heavy equipment rental method. From the results of the calculation of cash flow with an interest rate (i) of 8% using a capital structure of 100% own capital, 60% own capital 40% loan capital and 50% own capital 50% loan capital. So of the three capital structures that meet the efficient and profitable heavy equipment rental method, the capital structure is 100% with heavy equipment cost/tonne because it gets the largest NPV value.*

*Keyword : Net Present Value, Internal Rate of Return, Incremental Cost*

## 1. PENDAHULUAN

Evaluasi proyek mineral adalah kegiatan untuk menentukan nilai semua faktor atau variabel yang berpengaruh atas nilai suatu proyek mineral atau tambang. Dalam mengevaluasi peralatan tambang atau peralatan pemindah tanah mekanis (PTM) untuk mengukur kemampuan alat, maka sangat penting memperhitungkan biaya yang dikeluarkan untuk memperkerjakan suatu peralatan tambang [1].

PT Gag Nickel merupakan usaha pertambangan dengan bahan galian bijih nikel laterit yang beroperasi di Pulau Gag, Distrik Waigeo Barat Kepulauan, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat dengan target produksi 75.000 ton/bulan, pemasaran bijih nikel mencakup beberapa wilayah di Indonesia seperti Weda, Obi dan Pomala. Kegiatan penambangan PT Gag Nickel dilakukan menggunakan metode tambang terbuka (*Surface Mining*) dengan membuat jenjang (*Bench*) sehingga terbentuk bukaan-bukaan dan kegiatan penambangannya secara umum terdiri atas dua kegiatan utama, yaitu kegiatan operasi produksi dan pengapalan.

Kegiatan operasi produksi dan pengapalan di PT Gag Nickel menggunakan kontraktor jasa penambangan dengan 2 metode sewa alat berat yaitu sewa alat berat per jam dan biaya alat berat cost/ton. Pada kegiatan produksi dan pengapalan dengan metode sewa alat berat per jam PT Salawati Motorindo tidak mencapai target 75.000 Ton/bulan selama 3 bulan, sehingga biaya yang dikeluarkan PT Gag Nickel terhadap

metode sewa alat berat per jam lebih besar jika dibandingkan biaya alat berat cost/ton. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode sewa alat berat yang efisien dan menguntungkan untuk kegiatan produksi dan pengapalan selanjutnya, menggunakan metode *Incremental Cost* dengan parameter kelayakan ekonomi *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi ekonomi dengan acuan nilai *Net Present Value* (NPV) terbesar maka dapat diketahui metode sewa alat berat lebih efisien dan menguntungkan sehingga dapat dijadikan acuan dan pertimbangan bagi PT Gag Nikel.

## 2. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2021. Lokasi penelitian di PT Gag Nikel PT Gag Nikel secara administratif terletak di desa Gambir, Pulau Gag, Kecamatan Waigeo Barat Kepulauan, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. Kontak Karya dibatasi 12 titik koordinat dan terletak antara 0°24'00" LS - 0°30'30"LS dan 129°50'30" BT - 129°55'00" BT. Pertambangan bijih nikel di Pulau Gag dikelola oleh PT Gag Nikel dengan Luas Kontrak Karya (KK) ±13.136 ha, lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian PT Gag Nikel

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara mengumpulkan data primer dan sekunder dan mengolah data-data yang telah diperoleh untuk mendapatkan kesimpulan secara keseluruhan dari penelitian yang dilakukan. Penelitian yang dilakukan adalah untuk penerapan metode *incremental cost* dalam menilai kelayakan ekonomis investasi peralatan tambang, *incremental cost* adalah proses untuk membandingkan dua atau lebih alternatif dari project-project investasi [2].

### 2.1 Jenis Penelitian

Studi literatur yaitu kegiatan awal untuk mencari dan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas di lapangan melalui buku, jurnal dan skripsi yang dapat menunjang topik yang dibahas.

### 2.2 Pengambilan Data

Proses pengambilan data adalah kegiatan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data ini diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan (data primer) meliputi kegiatan produksi dan pengapalan. Data sekunder yang diambil dalam penelitian ini meliputi jumlah biaya dan konsumsi bahan bakar, biaya sewa alat berat, biaya alat berat cost/ton, waktu kerja alat berat (HM), data pengapalan selama 3 bulan pada periode 1 januari sampai 31 maret 2021, spesifikasi alat berat, data harga acuan mineral (HPM).

### 2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut :

### 2.3.1 Perhitungan Harga Patokan Mineral (HPM)

Berdasarkan Permen No 7 Tahun 2017 tentang tata cara penetapan harga patokan penjualan mineral logam dan batubara, HPM Logam adalah harga mineral logam yang ditentukan pada suatu titik serah penjualan (*at sale point*) secara *Free on Board* untuk masing-masing komoditas tambang mineral logam [3]. Adapun rumus perhitungan HPM menggunakan persamaan [3]:

$$\text{HPM} = \%Ni \times \text{CF} \times \text{LME} \quad (1)$$

Keterangan:

- HPM = Harga patokan mineral logam dalam bentuk bijih nikel dalam (\$/Ton)
- %Ni = Kadar Ni dalam bijih nikel
- CF = CF untuk bijih nikel dengan kadar 1.8% Ni = 13%
- LME = Rata-rata dari tanggal 20 dua bulan sebelum periode HPM sampai tanggal 19 satu bulan sebelum periode HPM.

### 2.3.2 Perhitungan Sewa Alat Berat Per Jam

Biaya sewa alat berat dihitung berdasarkan harga sewa alat per jam dan jam kerja alat berat (HM). Adapun rumus perhitungan sewa alat berat per jam menggunakan persamaan:

$$\text{Sewa Alat Berat} = \text{Harga sewa per jam} \times \text{Jam kerja per hari (HM)} \quad (2)$$

### 2.3.3 Perhitungan Biaya Alat Berat cost/ton

Biaya alat berat cost/ton dihitung berdasarkan harga tonase per ton dan jumlah tonase bijih nikel yang terkapalkan. Adapun rumus perhitungan biaya alat berat cost/ton menggunakan persamaan:

$$\text{Sewa Alat Berat} = \text{Harga per ton} \times \text{Jumlah tonase} \quad (3)$$

### 2.3.4 Perhitungan Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Biaya bahan bakar merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk mengoperasikan alat gali-muat dan alat angkut, masing-masing jenis alat gali-muat dan alat angkut memiliki konsumsi bahan bakar yang berbeda-beda [4]. Untuk menghitung berapa estimasi biaya bahan bakar dapat dihitung dengan persamaan[4]:

$$\text{Fuel} = \text{Kebutuhan fuel} \times \text{Harga fuel perliter} \quad (4)$$

### 2.3.5 Net Present Value (NPV)

*Net present value* (NPV) adalah selisih antara nilai sekarang dari *cashflow* dengan nilai sekarang dari investasi. Merupakan salah satu teknik kriteria penilaian investasi yang banyak dipergunakan. Karena metode ini mempertimbangkan nilai waktu uang, metode ini mendasarkan pada nilai sekarang (*present worth* = PW, atau *present value* = PV), di mana aliran uang tunai diubah menjadi bentuk yang setara dengan nilai sekarang, berdasarkan tingkat bunga minimum yang diinginkan. Dalam persamaan tersebut diasumsikan bahwa  $F_0$  (P/F,  $i^*$ , n) adalah negatif karena merupakan modal awal yang ditanam untuk aliran dana selanjutnya dapat bernilai positif [5]. NPV dapat dihitung menggunakan persamaan [5]:

$$\text{NPV} = -F_0(P/F, i^*, 0) + F_1(P/F, i^*, 1) + F_2(P/F, i^*, 2) + F_n(P/F, i^*, n) \quad (5)$$

Keterangan:

- $F_i$  = Aliran kas bersih penjualan
- $F_0$  = Biaya investasi pertahun ke-0
- $i^*$  = Tingkat bunga minimum
- n = Jumlah periode minimum
- (P/F,  $i^*$ , n) = Faktor pengali

### 2.3.6 Internal Rate of Return (IRR)

*Internal Rate of Return* atau IRR metode yang menghitung suatu tingkat bunga yang menunjukkan jumlah nilai sekarang netto atau NPV sama dengan jumlah seluruh ongkos investasi proyek [6]. Suatu proyek/investasi dapat dilakukan apabila laju pengembaliannya (*rate of return*) lebih besar dari pada laju pengembalian apabila melakukan investasi di tempat lain (bunga deposito bank, reksadana). IRR digunakan dalam menentukan apakah investasi dilaksanakan atau tidak. Untuk digunakan acuan bahwa investasi yang dilakukan harus lebih tinggi Dari *Minimum Acceptable Rate of Return* atau *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) [7]. Apabila IRR lebih besar dari pada tingkat bunga yang disyaratkan maka proyek

diterima, apabila lebih kecil proyek di tolak. IRR adalah nilai *discount rate* yang membuat NPV dari proyek sama dengan nol. IRR dapat dihitung menggunakan persamaan [7]:

$$IRR = i_1 + \left( \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \right) i_2 - i_1 \quad (6)$$

Keterangan:

- $i_1$  = Suku bunga tertinggi
- $i_2$  = Suku bunga terendah
- $NPV_1$  = NPV positif yang dihasilkan oleh suku bunga tertinggi
- $NPV_2$  = NPV positif yang dihasilkan oleh suku bunga terendah

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Untuk menentukan metode sewa alat berat pada kegiatan produksi dan pengapalan selanjutnya, maka dilakukan perhitungan biaya berdasarkan data-data yang telah diperoleh menggunakan metode *incremental cost* dan parameter kelayakan ekonomi.

#### 3.1 Realisasi Capaian Pengapalan

Realisasi capaian pengapalan selama 3 bulan di PT Gag Nikel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktual Pengapalan

Bulan	Barging (Ton)
Januari	7.222
Februari	55.030
Maret	56.734

#### 3.2 Biaya Investasi Awal

Biaya investasi awal yang digunakan adalah biaya mobilisasi dan demobilisasi untuk mendatangkan alat berat ke lokasi penambangan sebesar \$248.275.

#### 3.3 Struktur Modal

Struktur modal yang digunakan pada penelitian ini dengan tingkat bunga 8% terdiri dari 100% modal sendiri maka biaya yang dikeluarkan perusahaan sebesar \$248.275, untuk struktur modal 60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman maka modal yang dikeluarkan perusahaan sebesar \$148.965 dan modal pinjaman sebesar \$99.310,40, dan struktur modal 50% modal sendiri dan 50% modal pinjaman maka modal yang dikeluarkan perusahaan sebesar \$124.138 dan modal pinjaman \$124.138.

#### 3.4 Biaya Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang harus dikeluarkan ketika mengoperasikan alat berat saat alat berat tersebut bekerja. Biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan produksi dan pengapalan meliputi biaya sewa alat berat dan biaya bahan bakar yang digunakan.

##### 3.4.1 Sewa Alat Berat Per Jam

Biaya sewa alat berat per jam dihitung berdasarkan jam kerja aktual (HM) dan biaya bahan bakar alat berat selama 3 bulan sedangkan untuk alat pendukung seperti *tower lamp*, *fuel truck* dan *water truck* disewa secara bulanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Sewa Alat Berat Per Jam

No	Jenis Alat	Harga Sewa (\$/Jam)	HM (Jam)
1	Excavator Komatsu PC300	44,83	339,64
2	Excavator Komatsu PC200	39,66	9447,85
3	Dump Truck UD Quaster CWE280	28,28	1552,15
4	Bulldozer Komatsu D65P	47,59	733,5
5	Compactor Sakai SV525D	31,03	639,1
6	Motor Grader Komatsu GD511A1	44,83	-
7	Tower Lamp All Makes	1.103,45	-
8	Fuel Truck	4.965,52	-
9	Water Truck	4.965,52	-

Perhitungan biaya konsumsi bahan bakar seluruh peralatan yang digunakan untuk operasional penambangan yang meliputi alat mekanis utama dan alat support dengan harga solar \$0,79 /liter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Konsumsi Bahan Bakar

No	Jenis Alat	Konsumsi Bahan bakar	Biaya (\$)
1	Excavator Komatsu PC300	90.435	71.724,15
2	Excavator Komatsu PC200	58.824	46.653,77
3	Dump Truck UD Quaster CWE280	78.069	61.916,56
4	Bulldozer Komatsu D65P	26.764	21.226,52
5	Compactor Sakai SV525D	5.103	4.047,48
6	Motor Grader Komatsu GD511A1	6.136	4.866,14
7	Tower Lamp All Makes	4.422	3.507,10
8	Fuel Truck	2.067	1.639,34
9	Water Truck	1.385	1.098,45

Dari hasil perhitungan berdasarkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 total biaya sewa alat berat per jam untuk kegiatan produksi dan pengapalan selama 3 bulan sebesar \$917.836,52.

### 3.4.2 Biaya Alat Berat Cost/Ton

Biaya alat berat cost/ton sebesar \$5,9 /Ton, biaya alat berat cost/ton setiap bulan berbeda berdasarkan jumlah tonase bijih nikel yang terkapalkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Alat Berat Cost/Ton

No	Bulan	Barging (Ton)	Biaya (\$)
1	Januari	7.222	42.611
2	Febuari	55.030	324.676
3	Maret	56.754	334.846

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 maka total biaya alat berat cost/ton selama 3 bulan sebesar \$702.134,31.

### 3.5 Pendapatan

Pedapatan diperoleh dari penjualan bijih nikel kadar (COG) 1.8% dengan HPM \$50 /Ton. Kapasitas penjualan selama 3 bulan sebesar 199.005 Ton, maka pendapatan selama 3 bulan sebesar \$5.940.474,01

### 3.6 Perbandingan Biaya Per Ton

Perhitungan biaya Per Ton diperoleh dari jumlah tonase yang terkapalkan dan biaya operasional yang dimana biaya Per Ton dengan metode biaya alat beratcost/ton sebesar \$5,9/Ton. Sehingga perbandingan biaya Per Ton dari metode sewa alat berat di PT Gag Nikel dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Perbandingan Biaya Per Ton Antara Sewa Alat Berat dan Biaya Alat Berat Cost/Ton

### 3.7 Pengeluaran

Pengeluaran yang dilakukan PT Gag Nikel antara lain biaya sewa alat berat, investasi awal, biaya konsumsi bahan bakar, tingkat bunga 8% dan pajak penghasilan 22%. Berdasarkan perhitungan pengeluaran dari 3 struktur modal dapat dilihat pada Tabel 5.

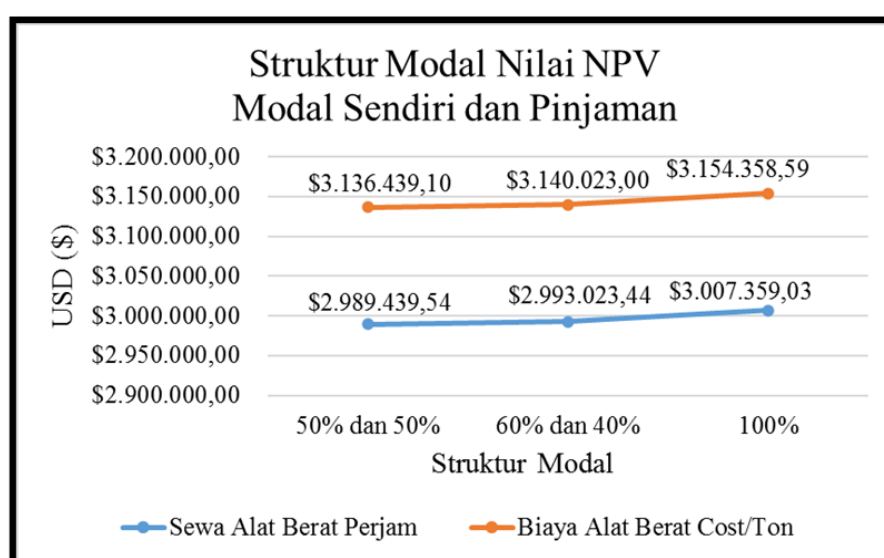
Tabel 5. Perbandingan Biaya Pengeluaran

Struktur Modal	Biaya Pengeluaran	
	(\$/Jam)	(\$/Ton)
100% modal sendiri	\$2.273.055,63	\$2.104.999,76
60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman	\$2.305.649,41	\$2.137.593,55
50% modal sendiri dan 50% modal pinjaman	\$2.313.979,86	\$2.145.741,99

### 3.8 Parameter Kelayakan Ekonomi

#### 3.8.1 Net Present Value (NPV)

Dari hasil perhitungan aliran kas yang diperoleh menggunakan metode Net Present Value (NPV) dengan tingkat bunga 8%, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan dengan Metode NPV

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa aliran kas tiap struktur modal NPVnya bernilai positif, tetapi pada penelitian ini untuk menentukan metode sewa alat berat mengacu pada nilai NPV terbesar. Untuk struktur modal 100% modal sendiri dengan metode biaya alat berat cost/ton memperoleh nilai NPV terbesar sebesar \$3.148.004,21 dibandingkan dengan 2 struktur modal.

#### 3.8.2 Internal Rate of Return (IRR)

Dari hasil perhitungan aliran kas yang diperoleh menggunakan metode *Internal Rate of Return* (IRR) dengan tingkat bunga 8%, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan dengan Metode IRR

Struktur Modal	IRR	
	(\$/Jam)	(\$/Ton)
100% modal sendiri	76%	77%
60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman	78%	79%
50% modal sendiri dan 50% modal pinjaman	78,4%	79,5%

Dari Tabel 6 dilihat bahwa aliran kas tiap struktur modal nilai IRR lebih dari tingkat bunga tetapi pada penelitian ini untuk menentukan metode sewa alat berat mengacu pada nilai NPV terbesar. Berdasarkan hasil perhitungan pada Gambar 3, maka nilai IRR yang diperoleh sebesar 77%.

#### 4. KESIMPULAN

1. Harga penjualan bijih nikel per ton dengan kadar 1,8% sebesar \$50 /Ton.
2. Biaya operasional selama 3 bulan untuk metode sewa alat berat per jam sebesar \$917.836,52 biaya tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan metode biaya alat berat cost/ton sebesar \$702.134,31.
3. Hasil rata-rata biaya per ton sewa alat berat per jam selama 3 bulan sebesar \$12,3 /Ton biaya tersebut lebih besar dibandingkan biaya alat berat cost/ton sebesar \$5.9 /Ton
4. Berdasarkan aliran kas struktur modal yang memperoleh nilai NPV terbesar yaitu 100% modal sendiri dengan nilai NPV biaya alat berat cost/ton sebesar \$3.148.004,21 dan IRR sebesar 77%, sedangkan untuk nilai NPV sewa alat berat per jam sebesar \$3.001.004,66 dan IRR sebesar 76%.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, kedua orang tua, Bapak Dr. Ir. Ircham, M.T, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Nasional Yogyakarta, Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Bapak Ir. Hidayatullah Sidiq, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, Bapak Dr Faisol Mukarrom, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing II, PT Gag Nikel dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra P, 2018. Analisis kelayakan Ekonomi Rencana Penambangan Batu Gamping Di PT Amir Hajar Kilsu (AHK), Kecamatan Gunem, Kabupaten Rembang, Provinsi Jawa Tengah. Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta.
- [2] Sidiq H, Mukarrom F, 2019. Penilaian Kelayakan Ekonomi Investasi Peralatan Tambang Menggunakan Incremental Cost (Studi Kasus: excavator Doosan DX 340 LC-5). Jurnal Kurvatek.Vol.04 No.1, pp.89-93.
- [3] Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral, 2017. Tentang Tata Cara Penetapan Harga Patokan Penjualan Mineral Logam dan Batubara Nomor 7 Tahun 2017. Pemerintah Republik Indonesia.
- [4] Rochmanhadi, 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat Berat*. Pekerja Umum. Jakarta.
- [5] Haryanto D, 2010. *Evaluasi Ekonomi Proyek Mineral*. Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta.
- [6] Sutrisno, 2009. *Manajemen Keuangan Teori, Konsep dan Aplikasi*. Ekonisia. Yogyakarta.
- [7] Giatman M, 2006. *Ekonomi Teknik*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta