

# Analisis Investasi Produktivitas Alat Berat *Backhoe, Breaker, Dump Truck* Pada Pekerjaan Tambang Batu Desa Banjar Asem Kabupaten Buleleng

Made Radid Arya Putra <sup>1\*</sup>, Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si <sup>2</sup>, I Wayan Darya Suparta, SST., MT <sup>3</sup>

<sup>1</sup> D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

E-mail: [radidarya24@gmail.com](mailto:radidarya24@gmail.com)

## Abstrak

Banyaknya kebutuhan material pada proyek konstruksi membuka peluang investasi pada pertambangan. Tujuan penelitian ada-lah mengetahui jenis alat yang produktif dan mengetahui kelayakan investasi pertambangan. Manfaat penelitian adalah merekomendasikan jenis alat yang produktif serta mengetahui modal yang diperlukan untuk melakukan investasi usaha per-tambangan. Kesimpulan penelitian adalah Backhoe Komatsu PC200LC-8MO memiliki produktivitas sebesar 70,75 M3L/jam untuk jenis material Batu Boulder dan 98,26 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah, Breaker Soosan SB81 memiliki produktivitas sebe-sar 31,63 M3L/jam untuk jenis material Batu Boulder dan 139,7 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah, Dump Truck Hino Dutro 130 HD memiliki produktivitas sebesar 0,967 M3L/jam untuk jenis material Batu Boulder dan 2.59 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah. Biaya modal yang ditanamkan untuk investasi pertambangan sesuai Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Ba-tuan di Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng adalah Rp. 2.557.250.000. Analisis kelayakan investasi pertambangan batuan ter-sebut dinyatakan layak karena memiliki nilai NPV (Net Present Value) = Rp.543.759.143,59 > 0, BCR (Benefit Cost Ratio) = 1,02 > 1, IRR (Internal Rate of Return) = 18,02 % > 10 % (suku bunga bank yang berlaku). Hasil Analisis Sensitivitas dari 3 (tiga) parameter yang dilakukan yaitu tidak layak karena nilai Net Present Value yang didapat bernilai negatif. Hasil analisis kelayakan nilai Break Even Point terjadi pada tahun ke-4.

**Kata Kunci:** Investasi, Pertambangan Batuan, Produktivitas, Modal, Analisis

## Abstract

*The large number of material requirements in construction projects opens up investment opportunities in mining. The purpose of this research is to know the types of productive tools and to know the feasibility of mining investment. The benefit of the research is to recommend the types of productive tools and to know the capital needed to invest in the mining business. The conclusion of the study is that Komatsu PC200LC-8MO Backhoe has a productivity of 70.75 M3L/hour for the type of Boulder Stone material and 98.26 M3L/hour for the type of Broken Stone material, Breaker Soosan SB81 has a productivity of 31.63 M3L/hour for this type of material. Boulder Stone and 139.7 M3L/hour for crushed stone, the Hino Dutro 130 HD Dump Truck has a productivity of 0.967 M3L/hour for Boul-der stone and 2.59 M3L/hour for crushed stone. The capital cost invested for mining investment in accordance with the Rock Production Operation Mining Business License in Seririt District, Buleleng Regency is Rp. 2,557,250,000. The analysis of the feasibility of the rock mining investment is declared feasible because it has a NPV (Net Present Value) = Rp.543.759.143.59 > 0, BCR (Benefit Cost Ratio) = 1.02 > 1, IRR (Internal Rate of Return) = 18 0.02% > 10% (applicable bank interest rate). The results of the Sensitivity Analysis of the 3 (three) parameters carried out are not feasible because the Net Present Value obtained is negative. The results of the feasibility analy-sis of the Break Even Point value occur in the 4th year.*

**Keywords:** Investment, Rock Mining, Productivity, Capital, Analysis

## Pendahuluan

Program pembangunan di segala bidang yang dicanangkan pemerintah dan dampak dari otonomi daerah sedang giat dilaksanakan termasuk pembangunan infrasturktur dan gedung-gedung baik untuk perkantoran maupun perumahan [2]. Dengan adanya alat tersebut akan sangat membantu pemenuhan kebutuhan material untuk pengkerjaan konstruksi [8].Melihat dari peluang tersebut, secara tidak langsung hal tersebut merupakan salah satu faktor pendorong para investor untuk berinvestasi di dalam bidang pertambangan batuan.. Hal ini juga di dukung oleh semakin

tingginya penjualan material batu *boulder* dan batu belah yang digunakan dalam proyek-proyek pembangunan yang ada di Bali.

Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya [8]. Definisi investasi, Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat tertentu, dengan tujuan untuk memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang [7]. Maka dari itu investasi alat berat disini mempunyai arti penanaman modal atau uang berupa alat berat yang di tempatkan pada suatu perusahaan atau proyek untuk memperoleh keuntungan yang dicapai sesuai perencanaan.

Melihat hal ini, penulis sangat tertarik untuk menghitung produktivitas alat yang digunakan dalam Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Batuan (IUP-OP BATUAN) Hal ini di karenakan investasi ini berada di lahan yang luas dan sudah ditetapkan sesuai (IUP-OP BATUAN) sebagai tujuan mengetahui keuntungan dari investasi alat berat di lapangan sehingga dapat menjadi acuan apabila ingin menginvestasikan alat berat dalam pertambangan batuan untuk dapat mengoptimalkan waktu dan biaya.

## Metode

Sebagai penentuan objek studi adalah Penelitian Analisis Pertambangan batuan yang beroperasi di Dusun Dajan Lurung, Desa Banjar Asem, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng. Waktu penelitian dilakukan tahun 2022. Penelitian dilakukan pada daerah pertambangan batuan di Dusun Dajan Lurung, Desa Banjar Asem, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Agar memperoleh data-data yang sesuai untuk penyusunan laporan ini, maka penulis mengambil sehubungan dengan topik yang dibahas yaitu dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer ( Spesifikasi alat, Waktu siklus alat, Suku Bunga yang berlaku, daftar harga ). Data sekunder ( Penjualan produk hasil tambang batu, biaya operasional, biaya lahan, *job factor* ). Variabel penelitian yang digunakan ( Produktivitas alat yang digunakan, Luas wilayah tambang, Biaya )

## Hasil dan Pembahasan

### A. Biaya Modal

Total biaya modal merupakan penjumlahan dari, Biaya perijinan + Biaya pembelian alat + Biaya tidak langsung yang dimulai pada tahun ke-0. Besar total biaya modal usaha pertambangan operasi produksi batuan (UP-OP BATUAN) dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Biaya Modal

n	Biaya Perijinan	Biaya Pembelian Alat	Biaya Tidak Langsung	Total Biaya Modal
Tahun ke-0	Rp 200,000,000	Rp 2,245,000,000	Rp 112,250,000	Rp 2,557,250,000

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### B. Biaya Tahunan

Biaya tahunan pada investasi pertambangan pada tahun ke-1 sampai tahun ke-5 sesuai dengan umur investasi. Biaya tahunan terdiri dari Biaya lahan, Biaya Operasional dan Pemeliharaan, Biaya suku bunga pinjaman, Biaya sewa alat, Biaya pajak material, Biaya Depresiasi dan Biaya kepemilikan alat. Besar total Biaya Tahunan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.** Biaya Tahunan

n	Biaya Lahan	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	Biaya Suku Bunga Pinjaman	Biaya Pajak Material	Biaya Depresiasi	Biaya Kepemilikan Alat	Total Biaya Tahunan
Tahun ke-1	Rp 650,000,000	Rp 3,889,251,600	Rp 256,250,000	Rp 1,007,500,000	Rp 404,100,000	Rp 287,360,000	Rp 6,494,461,600
Tahun ke-2	Rp 650,000,000	Rp 3,889,251,600	Rp 256,250,000	Rp 1,007,500,000	Rp 404,100,000	Rp 287,360,000	Rp 6,494,461,600
Tahun ke-3	Rp 650,000,000	Rp 3,889,251,600	Rp 256,250,000	Rp 1,007,500,000	Rp 404,100,000	Rp 287,360,000	Rp 6,494,461,600
Tahun ke-4	Rp 650,000,000	Rp 3,889,251,600	Rp 256,250,000	Rp 1,007,500,000	Rp 404,100,000	Rp 287,360,000	Rp 6,494,461,600
Tahun ke-5	Rp 650,000,000	Rp 3,889,251,600	Rp 256,250,000	Rp 1,007,500,000	Rp 404,100,000	Rp 287,360,000	Rp 6,494,461,600

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### C. Hasil Analisis Pendapatan

Usaha pertambangan operasi produksi batuan (UP-OP BATUAN) sesuai dengan izin usaha pertambangan operasi produksi batuan yang berada di Jalan Singaraja-Seririt, Dusun Dajan Lurung, Desa Banjar Asem, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng memiliki alat-alat : 1 unit *Backhoe* Komatsu PC200LC-, 1 unit *Breaker* Soosan SB81, 10 unit *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD. Harga material dijual sesuai dengan ukuran atau jenis material, yaitu ; Batu *Boulder* (Batu Gajah) = Rp. 700.000 , Batu Pecah = Rp. 850.000 . Data tersebut diperoleh dari survey usaha pertambangan operasi produksi batuan yang berada di Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng.

Perolehan *truck* rata-rata usaha pertambangan operasi produksi batuan (UP-OP BATUAN) perhari adalah 10 *truck* Batu *Boulder* (Batu Gajah) dan 10 *truck* Batu Pecah. Dalam 1 tahun jam kerja efektif usaha pertambangan operasi produksi batuan (UP-OP BATUAN) dikurangi hari libur nasional, hari raya umat agama dan perawatan alat adalah 365 – 40 = 325 hari.

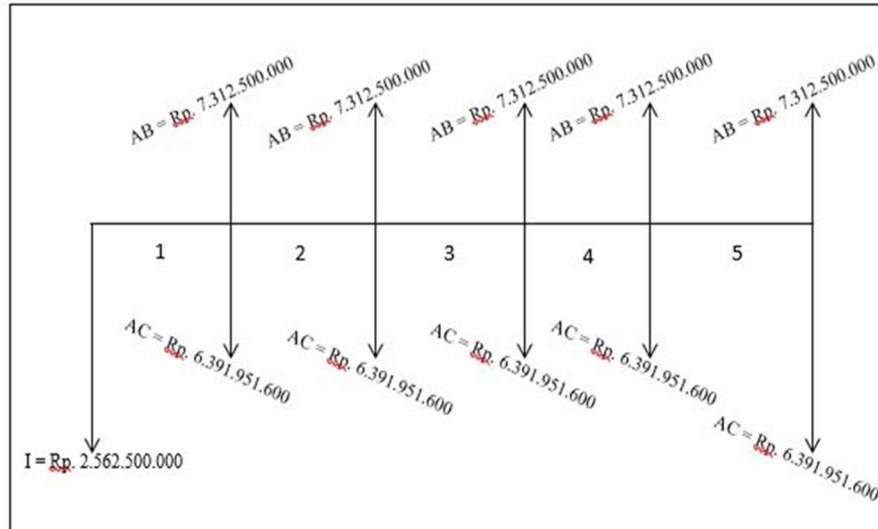
**Tabel 3.** Pendapatan Pertambangan

Batu <i>Boulder</i>	Batu Pecah	Total Perhari	Total Pertahun
Rp 10,500,000	Rp 12,000,000	Rp 22,500,000	Rp 7,312,500,000

Sumber : Hasil Analisis, 2022

D. Alur Kas (*Cash Flow*)

Aliran kas berfungsi untuk mengetahui letak posisi keuangan perusahaan pada waktu tertentu, apakah dalam kondisi baik atau tidak. Adapun aliran kas pada investasi pertambangan batuan pada tabel dan diagram sebagai berikut :



**Gambar 1.** Grafik *Cash Flow*

E. Hasil Produktivitas Alat

1. *Backhoe* Komatsu PC200LC-8MO
  - Batu Boulder = 70,75 M<sup>3</sup>L/jam
  - Batu Pecah = 98,26 M<sup>3</sup>L/jam
2. *Breaker* Soosan SB81
  - Batu Boulder = 31,63 M<sup>3</sup>L/jam
  - Batu Pecah = 139,7 M<sup>3</sup>L/jam
3. *Dump Truck* Hino Dutro 130HD
  - Batu Boulder = 0,967 M<sup>3</sup>L/jam
  - Batu Pecah = 2.59 M<sup>3</sup>L/jam

F. Hasil Investasi

1. NPV (*Net Present Point*)

*Net Present Value* (NPV) merupakan metode menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*). Rumus perhitungan NPV dapat dilihat dibawah ini

Rumus *Net Present Value* (NPV) :

$$NPV = PWB - PWC$$

$$NPV = \text{Rp. } 27.720.128,251 - \text{Rp. } 27.176.369.107,711$$

$$NPV = \text{Rp. } 543.759.143,59 > 0 \text{ ( layak )}$$

**Tabel 5 :** Analisis Perhitungan *Net Present Value*

Tahun (n)	Investasi (Modal)	Biaya Tahunan (Annual Cost)	Manfaat Tahunan (Benefit Cost)	Faktor Bunga Present 10%	Nilai Present	
					Biaya (Cost)	Manfaat (Benefit)
0				1.000	Rp 2,557,250,000.00	0
1		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.909	Rp 5,904,056,000	Rp 6,647,727,273
2		Rp	Rp	0.826	Rp	Rp

	Rp	6,494,461,600	7,312,500,000		5,367,323,636	6,043,388,430
3	2,557,250,000	Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.751	Rp 4,879,385,124	Rp 5,493,989,482
4		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.683	Rp 4,435,804,658	Rp 4,994,535,892
5		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.621	Rp 4,032,549,689	Rp 4,540,487,175
<b>Analisis Kelayakan</b>				<b>PWB</b>	<b>Rp 27,720,128,251</b>	
				<b>PWC</b>	<b>Rp 27,176,369,107 .711</b>	
				<b>NPV</b>	<b>Rp 543,759,143.59</b>	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

## 2. BCR (*Benefit Cost Ratio*)

Metode BCR (*Benefit Cost Ratio*) ini memberikan penekanan nilai perbandingan antara aspek manfaat (*benefit*) yang akan diperoleh dengan aspek biaya dan kerugian yang akan ditanggung (*cost*) dengan adanya investasi tersebut. Berikut rumus BCR (*Benefit Cost Ratio*) :

$$BCR = (PWB) / PWC$$

$$BCR = (Rp. 27.720.128,251) / (Rp.27.176.369.107,711)$$

$$BCR = 1,02 > 1 \text{ (layak)}$$

**Tabel 6.** Analisis Perhitungan *Benefit Cost Ratio*

Tahun (n)	Investasi (Modal)	Biaya Tahunan (Annual Cost)	Manfaat Tahunan (Benefit Cost)	Faktor Bunga Present 10%	Nilai Present	
					Biaya (Cost)	Manfaat (Benefit)
0				1.000	Rp 2,557,250,000.00	
1		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.909	Rp 5,904,056,000	Rp 6,647,727,273
2	Rp 2,557,250,000	Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.826	Rp 5,367,323,636	Rp 6,043,388,430
3		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.751	Rp 4,879,385,124	Rp 5,493,989,482
4		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.683	Rp 4,435,804,658	Rp 4,994,535,892
5		Rp 6,494,461,600	Rp 7,312,500,000	0.621	Rp 4,032,549,689	Rp 4,540,487,175
<b>Analisis Kelayakan</b>				<b>PWB</b>	<b>Rp 27,720,128,25</b>	

PWC

Rp  
27,176,369,107  
.711

BCR

1.02

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3. PBP (*Payback Periode*)

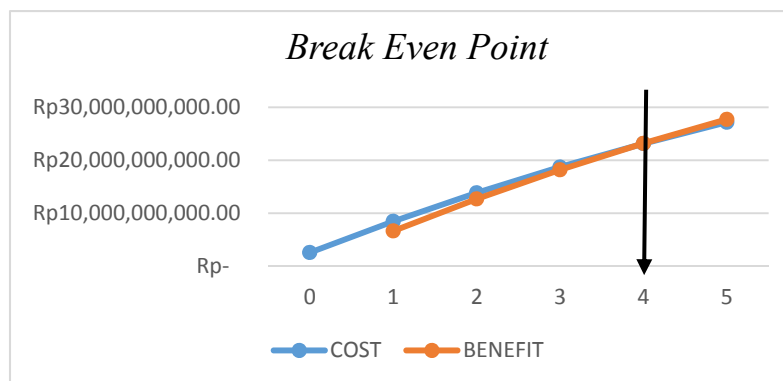
Analisa *Discounted Payback Period* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya peluang pokok (*Break Event Point*). Rumus perhitungan untuk *discounted payback period* adalah :

$$k(PBP) = \sum_{t=0}^k CF_t (FBP) \geq 0$$

Tabel 7. Analisis Perhitungan *Payback Periode*

Manfaat Tahunan ( <i>Benefit Cost</i> )	Suku Bunga	<i>Present Worth (PW)</i>		<i>Payback Periode (PBP)</i>	KOMULATIF	
		AC (P/F,i,n)	AB (P/F,i,n)			
	10%					
	1.000	Rp 2,557,250,000			Rp 2,557,250,000.00	
Rp 7,312,500,000	0.909	Rp 5,904,056,000.00	Rp 6,647,727,272.73	Rp (1,813,578,727.27)	Rp 8,461,306,000.00	Rp 6,647,727,272.73
Rp 7,312,500,000	0.826	Rp 5,367,323,636.36	Rp 6,043,388,429.75	Rp (1,137,513,933.88)	Rp 13,828,629,636.36	Rp 12,691,115,702.48
Rp 7,312,500,000	0.751	Rp 4,879,385,123.97	Rp 5,493,989,481.59	Rp (522,909,576.26)	Rp 18,708,014,760.33	Rp 18,185,105,184.07
Rp 7,312,500,000	0.683	Rp 4,435,804,658.15	Rp 4,994,535,892.36	Rp 35,821,657.95	Rp 23,143,819,418.48	Rp 23,179,641,076.43
Rp 7,312,500,000	0.621	Rp 4,032,549,689.23	Rp 4,540,487,174.87	Rp 543,759,143.59	Rp 27,176,369,107.71	Rp 27,720,128,251.30

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 2. Grafik *Break Event Point* tahun ke-4

#### 4. IRR (*Internal Rate of Return*)

IRR (*Internal Rate of Return*) merupakan metode yang digunakan dalam menghitung nilai kelayakan investasi, yaitu dengan mempergunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, suku bunga yang digunakan yaitu 18% dan 19% dengan metode *trial and error* Rumus perhitungan IRR dapat dilihat dibawah ini :

$$IRR = i1 + \frac{NPV +}{\{(NPV+) - (NPV -)\}} \times (i2 - i1)$$

$$IRR = i1 + \frac{NPV +}{\{(NPV+) - (NPV -)\}} \times (i2 - i1)$$

$$= 16 \% + \frac{895.978,50}{\{(895.978,50) - (-55.987.246,63)\}} \times (19 \% - 18 \%)$$

IRR = 18,02 % > 10% Suku bunga yang berlaku ( layak )

#### 5. Analisis Sensitivitas

Analisis Sensitivitas merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana dampak dari parameter-parameter yang telah ditentukan, karena adanya faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pengeluaran (*cost*) dan pendapatan (*benefit*). Ada 3 (tiga) parameter yang diteliti dalam analisis sensitivitas, yaitu :

1. Biaya naik 10 % manfaat tetap
2. Biaya tetap manfaat turun 10 %
3. Biaya naik 10% manfaat turun 10 %

Dari ketiga parameter yang yang diteliti mendapatkan hasil yang tidak layak, karena NPV (*Net Present Value*) bernilai negatif dan *Benefit Cost Ratio* kurang dari 1.

Hasil perhitungan dari parameter-parameter analisis sensitivitas dapat dilihat dibawah ini.

**Tabel 8.** Hasil Analisis Sensitivitas

<b>Analisis Sensitivitas</b>	<b>NPV</b>	<b>BCR</b>	<b>Keterangan</b>
- Biaya naik 10 % manfaat tetap	-1.918.152.767,18 < 0	0,94 < 1	Tidak Layak
- Biaya tetap manfaat turun 10 %	-2.228.253.681,54 < 0	0,92 < 1	Tidak Layak
- Biaya naik 10 % manfaat turun 10 %	-4.690.165.592,31 < 0	0,84 < 1	Tidak Layak

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### Simpulan

Dari hasil analisis kelayakan investasi pertambangan batuan di Desa Banjar Asem Kabupaten Buleleng dapat diketahui beberapa hal sebagai berikut :

1. Alat yang layak digunakan dalam investasi pertambangan batuan yaitu :
  - *Backhoe* Komatsu PC-200LC-8MO dengan tenaga mesin 147 Hp dan memiliki produktivitas sebesar 70,75 M3L/jam untuk jenis material Batu *Boulder* dan 98,26 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah.
  - *Breaker* Soosan SB81 dengan tenaga mesin 150 Hp dan memiliki produktivitas sebesar 31,63 M3L/jam untuk jenis material Batu *Boulder* dan 139,7 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah.
  - *Dump Truck* Hino Dutro 130 HD dengan tenaga mesin 130 Hp dan memiliki produktivitas sebesar 0,967 M3L/jam untuk jenis material Batu *Boulder* dan 2.59 M3L/jam untuk jenis material Batu Pecah.
2. Biaya modal yang ditanamkan untuk investasi pertambangan batuan sesuai Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Batuan (IUP-OP BATUAN) di Desa Banjar Asem, Kabupaten Buleleng adalah Rp. 2.557.250.000. Analisis kelayakan investasi pertambangan batuan tersebut dinyatakan layak karena memiliki nilai NPV (*Net Present Value*) = Rp.543.759.143,59 > 0, BCR (*Benefit Cost Ratio*) = 1,02 > 1, IRR

(*Internal Rate of Return*) = 18,02 % > 10 % (suku bunga bank yang berlaku). Hasil Analisis Sensitivitas dari 3 (tiga) parameter yang dilakukan yaitu tidak layak karena nilai *Net Present Value* yang didapat bernilai negatif. Hasil analisis kelayakan nilai *Break Even Point* terjadi pada tahun ke-4.

### **Ucapan Terima Kasih**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Investasi Produktivitas Alat Berat *Backhoe, Breaker* dan *Dump Truck* Pada Pekerjaan Tambang Batu di Desa Banjar Asem Kabupaten Buleleng”. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Ni Putu Indah Yuliana, S.ST.Spl., MT selaku dosen penguji 1, Ibu I G.A. Neny Purnawirati, ST., MT selaku dosen penguji 2, Ibu Yuliana Sukarmawati, S.T.,M.T. dosen penguji 3, dan saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Gusti Made Sudiadnyana (Ajik Pong) selaku pengawas tambang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di lokasi pertambangan batuan.

### **Referensi**

- [1] Asrofi Anam Analisis Investasi Pada Alat Tambang DIPT. Kaltim Prima Coal Sanggatta: 2016. (56-62)
- [2] Dean Subhan Saleh Studi Kelayakan Bisnis Penambangan Batu Belah dan Batu Pipih Di Cilegon Banten. Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Edisi 1 Nomor 1 Juli 2012. 87-95
- [3] Edi Nurhadi Kulo Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan. Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.7 September 2017 (465-474) ISSN: 2337-6732.
- [4] Kadek Adi Suryawan, S.T., M.Si., Manajemen Alat Berat. Kota Sleman : Deepublish 2019.
- [5] Michael Raynold Rumengan Analisa Kelayakan Invesatasi Alat Berat Stone Crusher di Kelurahan Kumersot Kota Bitung. Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.10 Desember 2017 (679-688) ISSN: 2337-6732.
- [6] Pingkan Ane Kristy Pratisis, Kelayakan Investasi Studi Kasus Alat Berat Bulldozer, Excavator dan Dump Truck di Kota Manado. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.9 September 2016 (533-539) ISSN: 2337-6732.
- [7] Rifqy Abdillah (2015), Sistem Klasifikasi Kualitas Batu Boulder Berdasarkan Tekstur Berbasis Pengolahan Citra Digital. (344-425)
- [8] Ronald Martin Sokop<sup>1</sup>, Tisano Tj. Arsjad<sup>2</sup>, Grace Malingkas<sup>3</sup>, Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. Jurnal Tekno, vol. 16, (70, 2018), ISSN : 0215-9617
- [9] Rugbia Natasya<sup>1</sup>, Mulya Gusman<sup>1</sup>, Perencanaan Investasi Jangka Pendek Pada Penambangan Andesit PIT 3 PT. Mega Sejahtera Sungan Pangkalan Kab. Limapuluh Kota Sumatra Barat. Jurnal Bina Tambang Vol. 5 (4-20)
- [10] Marlon Hendri Thomas Wior, Analisa Kelayakan Investasi Ready Mix Concrete Di Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.7 Juli 2015 (492-502) ISSN: 2337-6732.