

SKRIPSI

**ANALISIS INVESTASI *EXCAVATOR* KOMATSU PC-200 PADA
PERUSAHAAN PT. TRIJAYA NASIONAL
BADUNG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I WAYAN RESTU KUMARA
2315164014**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2024**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS INVESTASI EXCAVATOR KOMATSU PC-200 PADA PERUSAHAAN
PT. TRIJAYA NASIONAL BADUNG.**

Oleh:

I WAYAN RESTU KUMARA

2315164014

**Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 26 Agustus 2024

Pembimbing I,

(Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT.)

NIP. 197604022008122001

Pembimbing II,

(Evin Yudhi Setyono, SPd. M.Si)

NIP. 198409102010121003

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

NIP.196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi RPL D-IV Manajemen
Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Wayan Restu Kumara
N I M : 2315164014
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / RPL D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Investasi Excavator Komatsu PC-200 Pada
Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung.

Telah dinyatakan selesai menyusun skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Bukit Jimbaran, 28 Mei 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT.)
NIP. 197604022008122001

(Evin Yudhi Setyono, SPd. M.Si)
NIP. 198409102010121003

Disetujui
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan, Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN REVISI

LAPORAN SKRIPSI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Wayan Restu Kumara

NIM : 2315164014

Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/ RPL D-IV Manajemen Proyek Konstruksi

Judul : Analisis Investasi Excavator Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT.
Trijaya Nasional Badung.

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Pembimbing I,

(Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT.)
NIP. 197604022008122001

Bukit Jimbaran, 26 Agustus 2024
Pembimbing II,

(Evin Yudhi Setyono, SPd. M.Si)
NIP. 198409102010121003

Disetujui,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP.196510261994031001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Restu Kumara
NIM : 2315164014
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/D-IV Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Analisis Investasi Excavator Komatsu PC-200 Pada
Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul diatas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Bukit Jimbaran, 26 Agustus 2024



I Wayan Restu Kumara

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kesehatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Investasi *Excavator* Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung” tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan agar dapat meraih gelar Sarjana Terapan Sipil di Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali

Dalam Penyusunan skripsi ini, penulis telah dibantu dan didukung oleh beberapa pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. I Nyoman Abdi SE, M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Dr. Ir. Putu Hermawati, MT. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi.
4. Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Evin Yudhi Setyono, SPd. M.Si, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kontraktor PT. Trijaya Nasional selaku perusahaan yang memberikan ijin penelitian di proyek.
7. Keluarga dan teman-teman yang telah dorongan, dukungan, dan semangat untuk penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang telah disusun ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar lebih baik kedepannya. Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua pihak yang telah membacanya.

Badung, 28 Mei 2024

Penulis

**ANALISIS INVESTASI EXCAVATOR KOMATSU PC-200 PADA
PERUSAHAAN PT. TRIJAYA NASIONAL
BADUNG**

I WAYAN RESTU KUMARA

Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten
Badung, Bali-80364

E-mail : Luwihrestu@gmail.com

ABSTRAK

Excavator terlibat pada pekerjaan galian sebagai alat untuk menggali tanah. Dengan adanya alat berat mempunyai hubungan pada memilih menyewa alat berat atau membeli alat berat yang digunakan sebagai investasi jangka Panjang oleh pemilik alat berat. Pada perhitungan analisis investasi alat berat, beberapa hal yang harus dihitung dan di analisis seperti nilai NPV(*Net Present Value*), BCR(*Benefit Cost Ratio*), *Discounted PBP (Payback Periode)*, IRR(*Internal Rate of Return*) dan Analisis Sensitivitas. Jika telah memperhitungkan semua hal tersebut maka investasi tersebut dapat dikatakan mendapatkan keuntungan apa mengalami kerugian. penelitian ini dilakukan untuk mengetahui : (1) Evaluasi kelayakan investasi alat berat *excavator* Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung, (2) Kapan diperolehnya titik impas dari investasi BEP (*Break Event Point*) dalam usaha penyewaan alat berat *excavator* Komatsu PC-200 pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung. Setelah dilakukannya penelitian maka didapatkan : (1) NPV senilai 2.656.135.298,57>0, BCR senilai 1,452>1, *Discounted PBP* senilai 2 tahun, IRR senilai 22,95% > 6% dan analisis sensitivitas pada *Cost* naik 10% *benefit* tetap didapatkan NPV senilai 2.167.943.430,28 dan BCR senilai 1.341, *Cost* tetap *benefit* turun 10% didapatkan NPV senilai 1.812.050.498,57 dan BCR senilai 1.309, dan *Cost* naik 10% *benefit* turun 10% didapatkan NPV senilai 1.323.858.630,28 dan BCR senilai 1.208. (2) Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka *Break Event Point* (BEP) terjadi pada tahun ke-2.

Kata Kunci : *Excavator*, Investasi, NPV, BCR, *Discounted PBP*, IRR

**INVESTMENT ANALYSIS OF THE KOMATSU PC-200 EXCAVATOR
ON COMPANY PT. TRIJAYA NASIONAL
BADUNG**

I WAYAN RESTU KUMARA

*D-IV Construction Project Management Study Program, Civil Engineering
Department, Bali State Polytechnic, Jimbaran Campus Road, South Kuta,
Badung Regency, Bali-80364
E-mail : Luwihrestu@gmail.com*

ABSTRACT

Excavators are involved in excavation work as a tool for digging soil. Having heavy equipment has a relationship with choosing to rent heavy equipment or buy heavy equipment which is used as a long-term investment by the heavy equipment owner. In calculating heavy equipment investment analysis, several things must be calculated and analyzed such as the NPV (Net Present Value), BCR (Benefit Cost Ratio), Discounted PBP (Payback Period), IRR (Internal Rate of Return) and Sensitivity Analysis. If all these things have been taken into account, it can be said that the investment will make a profit or suffer a loss. This research was conducted to determine: (1) Evaluation of the feasibility of investing in Komatsu PC-200 excavator heavy equipment at PT Company. Trijaya Nasional Badung, (2) When will the break-even point be achieved from the BEP (Break Event Point) investment in the Komatsu PC-200 excavator heavy equipment rental business at the Company PT. Trijaya National Badung. After conducting the research, it was obtained: (1) NPV worth 2,656,135,298.57 > 0, BCR worth 1,452 > 1, Discounted PBP worth 2 years, IRR worth 22.95% > 6% and sensitivity analysis on Cost increases 10% fixed benefits obtained NPV worth 2,167,943,430.28 and BCR worth 1,341, Cost remains benefit decreased 10% obtained NPV valued at 1,812,050,498.57 and BCR valued at 1,309, and Cost increased 10% benefit decreased 10% obtained NPV valued at 1,323,858,630.28 and BCR worth 1,208. (2) From the results of the analysis that has been carried out, the Break Event Point (BEP) occurred in the 2nd year.

Keywords: Excavator, Investment, NPV, BCR, Discounted PBP, IRR

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR PERSAMAAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alat Berat.....	4
2.2 Analisis Biaya Penggunaan Alat	8
2.3 Investasi.....	14
2.4 Biaya Proyek	15
2.5 Pendapatan.....	18
2.6 Analisis Kelayakan Investasi.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Lokasi	23
3.3 Waktu Penelitian	24
3.4 Pengumpulan Data.....	24
3.5 Variabel	25
3.5 Metode Analisis Data	26
3.6 Bagan Alir Metode Pelaksanaan Skripsi	27
BAB IV HASIL PENELITIAN	29
4.1 Spesifikasi Alat Berat.....	29
4.2 Biaya Modal	30

4.3	Biaya Tahunan.....	31
4.4	Pendapatan Investasi Alat Berat.....	34
4.5	Okupansi Alat Berat.....	35
4.6	Analisis Kelayakan Investasi Alat Berat <i>Excavator</i>	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kapasitas Bahan Hidraulic Alat Berat	11
Tabel 3. 1 Time Schedule Penelitian.....	24
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Biaya Operasional	33
Tabel 4. 2 Total Biaya Tahunan.....	34
Tabel 4. 3 Analisis Discounted Payback Periode.....	38
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Analisis Kelayakan	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Excavator.....	6
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek.....	24
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 4. 1 <i>Excavator</i> KOMATSU PC-200	29
Gambar 4. 2 Grafik Cash Flow Investasi	36
Gambar 4. 3 Grafik <i>Discounted Payback Periode</i>	38

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 <i>straight line</i>	8
Persamaan 2.2 <i>double declining balance</i>	8
Persamaan 2.3 <i>sum of years digits</i>	9
Persamaan 2.4 bunga modal.....	9
Persamaan 2.5 asuransi	10
Persamaan 2.6 biaya bahan bakar	10
Persamaan 2.7 biaya bahan oli pelumas.....	10
Persamaan 2.8 biaya bahan oli pelumas.....	11
Persamaan 2.9 biaya bahan hidraulic	11
Persamaan 2.10 biaya bahan gemuk	12
Persamaan 2.11 biaya filter-filter.....	13
Persamaan 2.12 biaya bahan pokok	13
Persamaan 2.13 biaya pemeliharaan/perbaikan	14
Persamaan 2.14 harga Bunga Modal.....	17
Persamaan 2.15 depresiasi/ biaya penyusutan	17
Persamaan 2.16 metode <i>net present value</i> (NPV).....	18
Persamaan 2.17 metode <i>net present value</i> (NPV).....	18
Persamaan 2.18 metode <i>net present value</i> (NPV).....	18
Persamaan 2.19 metode <i>net present value</i> (NPV).....	18
Persamaan 2.20 metode <i>benefit cost ratio</i> (BCR).....	19
Persamaan 2.21 metode <i>benefit cost ratio</i> (BCR).....	19
Persamaan 2.22 metode <i>benefit cost ratio</i> (BCR).....	19
Persamaan 2.23 metode <i>discounted payback period</i> (PBP).....	20
Persamaan 2.24 metode <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpindahan suatu bagian permukaan bumi dari suatu lokasi ke lokasi lain menimbulkan keadaan fisik permukaan bumi yang baru, yang merupakan hasil akhir dari kegiatan penggalian bumi [1]. Dua kategori utama pekerjaan penggalian tanah adalah pekerjaan yang dilakukan di ruang bawah tanah dan pekerjaan yang dilakukan di atas fondasi bangunan. Medan yang akan digali dipelajari dengan cermat sebelum memulai prosedur penggalian. Apakah teknik *Open Cut* bisa dilakukan dengan perencanaan lereng yang matang, atau perlu dibuat dinding penahan terlebih dahulu untuk mengamankan galian bangunan agar tidak terjadi tanah longsor. Konstruksi dinding penahan harus dilakukan sebelum penggalian pada tanah sempit atau tanah terbatas. Tersedia tumpukan tentara permanen atau tetap atau tumpukan lembaran sementara [2].

Beberapa alat berat, termasuk ekskavator untuk menggali tanah dan dump truck untuk mengangkut tanah, akan dibutuhkan dalam setiap pekerjaan penggalian tanah. Kotoran yang digali akan diangkut ke tempat pembuangan sampah. Alat berat dapat menurunkan realisasi biaya satuan tenaga kerja karena tingginya output per satuan waktu. Waktu, volume, dan biaya hanyalah beberapa variabel yang mempengaruhi produktivitas alat berat.

Industri konstruksi dan infrastruktur merupakan salah satu sektor ekonomi yang vital dalam pengembangan suatu negara. Pengeluaran besar-besaran untuk infrastruktur publik, jalan, jembatan, dan bangunan diperlukan untuk pembangunan ekonomi jangka panjang. Dalam konteks ini, alat berat memainkan peran krusial dalam menunjang kelancaran dan efisiensi proses konstruksi. Namun, pengadaan dan pemeliharaan alat berat merupakan investasi yang signifikan bagi perusahaan konstruksi atau pemilik proyek infrastruktur. Berbagai faktor seperti biaya

akuisisi, biaya operasional, dan kebutuhan akan teknologi terbaru menjadi pertimbangan utama dalam mengambil keputusan investasi terkait alat berat.

Dengan adanya alat berat mempunyai keterkaitan antara memilih menyewa alat berat atau membeli alat berat sebagai investasi jangka Panjang untuk pemilik. Untuk pemilik yang tidak mempunyai proyek dengan jangka waktu yang lama dan modal yang minim maka menyewa merupakan pilihan yang ideal dibandingkan dengan membeli alat yang baru. Sebaliknya, pemilik dengan modal proyek yang besar dan berjangka panjang mungkin mempertimbangkan untuk membeli peralatan dan berinvestasi pada alat berat. Saat Anda berinvestasi pada alat berat, ada banyak faktor yang perlu dipikirkan. Ini termasuk investasi awal, nilai penyusutan peralatan, asuransi, pajak, pemeliharaan, perbaikan, dan biaya operasional.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui layak atau tidaknya pembelian alat berat. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor ini, diharapkan perusahaan konstruksi dan pemilik proyek infrastruktur dapat mengambil keputusan investasi yang lebih cerdas dan terinformasi, yang pada gilirannya akan meningkatkan efisiensi operasional dan rentabilitas proyek.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimanakah evaluasi kelayakan investasi alat berat *excavator* Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung ?
2. Kapan diperolehnya titik impas dari investasi BEP (*Break Event Point*) dalam usaha penyewaan alat berat *excavator* Komatsu PC-200 pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan evaluasi kelayakan investasi alat berat *excavator* Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung

2. Menentukan titik impas dari investasi BEP (Break Event Point) dalam usaha penyewaan alat berat *excavator* Komatsu PC-200 pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menghitung evaluasi kelayakan investasi alat berat *excavator* Komatsu PC-200 Pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung
2. Menentukan titik impas dari investasi BEP (*Break Event Point*) dalam usaha penyewaan alat berat *excavator* Komatsu PC-200 pada Perusahaan PT. Trijaya Nasional Badung

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup untuk penelitian ini adalah :

1. Analisis alat berat yang dikaji adalah *excavator* KOMATSU PC-200
2. Jam kerja alat berat yang ditinjau adalah jam kerja pada umumnya yaitu jam kerja 8 jam per hari (dari pukul 09.00 - 17.00)
3. Biaya pelumas dihitung tanpa memperhitungkan *job factor*, dimana *job factor* sama dengan perhitungan produksi.
4. Metode analisis kelayakan investasi *excavator* Komatsu PC-200 ditentukan dari NPV (*Net Present Value*), BCR (*Benefit Cost Ratio*), PBP (*Discounted Payback Period*), IRR (*Internal Rate of Return*), analisis sensitifitas dan titik impas dari investasi atau BEP (*Break Event Point*).
5. Umur investasi alat (n) ditetapkan selama 5 tahun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisis dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Bentuk investasi *excavator* Komatsu PC-200 pada Perusahaan PT.Trijaya Nasional tersebut dinyatakan layak karena memiliki nilai :
 - a. NPV (*Net Present Value*) = 2.032.356.201,03 > 0
 - b. BCR (*Benefit Cost Ratio*) = 1,38 > 1
 - c. *Discounted* PBP (*Payback Periode*) = 2 tahun < 5 tahun
 - d. IRR (*Internal Rate of Return*) = 23,94% > 12% (suku bunga bank yang berlaku)
 - e. Hasil analisis sensitivitas dari tiga buah parameter yang dilakukan yaitu :
 - I. Apabila terjadi kenaikan biaya tahunan sebesar 10% investasi ini masih dinyatakan layak dan dapat dilaksanakan, disebabkan nilai NPV = 1.600.024.766,43 > 0 dan nilai BCR = 1.279 > 1
 - II. Apabila terjadi penurunan pendapatan sebesar 10% dan biaya tahunan masih tetap, maka investasi ini masih layak, disebabkan nilai NPV = 1.309.914.201,03 > 0 dan BCR = 1.247 > 1
 - III. Apabila terjadi kenaikan biaya tahunan sebesar 10% dan pendapatan turun 10%, maka investasi ini masih layak, disebabkan nilai NPV = 877.582.766,43 > 0 dan BCR = 1.153 > 1
2. Berdasarkan hasil analisis *Break Event Point* (BEP) terjadi pada tahun ke-2

5.2 Saran

Penulis ingin mengkomunikasikan banyak ide berdasarkan temuan mereka. Usulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan penggunaan biaya alat berat untuk lebih ekonomis lagi agar mendapatkan laba lebih banyak tapi tidak mengurangi kualitas pekerjaan itu.

2. Diharapkan untuk meningkatkan terus kualifikasi usaha yang dijalankan dengan memperhatikan bentuk investasi dari alat berat *excavator*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Langdon, "Earthwork," *Spon's Extern. Work. Landsc. Price B. 2013*, pp. 618–623, 2020, doi: 10.1201/b15276-133.
- [2] R. Manullang, *Buku Pintar Menghitung Biaya Bangunan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2018.
- [3] A. Kholil, *Alat Berat*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2012.
- [4] S. F. Rostiyanti, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- [5] A. Suryawan, *Manajemen Alat Berat*. Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2019.
- [6] Giatman, *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2006.
- [7] R. Johanes, *Analisis Ekonomi Teknik*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2005.
- [8] A. Kurnianto, "Studi Kelayakan Proyek Pembangunan Perumahan Setu Agrapana," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 62–67, 2020.
- [9] Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan : pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2016.
- [10] M. Riadi, "Pengertian dan Jenis-jenis Variabel Penelitian - KajianPustaka.com," *Kajianpustaka.Com*. [Online]. Available: <https://www.kajianpustaka.com/2020/09/pengertian-dan-jenis-variabel-penelitian.html>