

## Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan Villa OHANA di Gianyar Bali Menggunakan Metode NPV, IRR, BCR dan *Payback Period*

Nur Afni Helia Dewi <sup>1\*</sup>, Amri Gunasti <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

### Article Info

#### Article history:

Received April 9, 2026

Revised April 11, 2026

Accepted April 14, 2026

#### Keywords:

*business feasibility study, NPV, IRR, BCR, payback period, villa*

### ABSTRACT

The development of villas as a form of property investment in the tourism sector requires a financial feasibility analysis to ensure that the investment provides optimal returns. This study aims to analyze the investment feasibility of the Villa OHANA development project located in Gianyar, Bali, using Net Present Value (NPV), Internal Rate of Returns (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR), and Payback Period (PBP) methods. The data used in this study are based on the project's cost estimation (RAB) with a total investment of IDR 2,195,318,339 and revenue assumptions derived from rental price and occupancy rate. The result show that the NPV is IDR 159,369,661, the IRR is 11.7% which is higher than the discount rate 10%, the BCR is 1.07 (>1), and the Payback Period is 5.73 years. Based on these results, it can be concluded that the Villa OHANA development project is financially feasible and profitable as an investment in the tourism property sector.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.*



### Corresponding Author:

Nur Afni Helia Dewi

Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

Email: nurafnihelia@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor pariwisata di Indonesia turut mendorong peningkatan kebutuhan terhadap berbagai jenis akomodasi, seperti hotel, resort, dan villa. Provinsi Bali sebagai salah satu destinasi wisata unggulan memiliki jumlah kunjungan wisatawan, baik domestik maupun mancanegara, yang relatif tinggi dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah wisatawan mancanegara, yang berkunjung ke Bali pada tahun 2024 mencapai sekitar 6,33 juta orang dan mengalami peningkatan sekitar 20% dibandingkan tahun sebelumnya [5]. Kondisi ini menunjukkan adanya permintaan yang terus meningkat terhadap fasilitas akomodasi. Hal tersebut sekaligus membuka peluang investasi yang cukup menjanjikan di sektor properti pariwisata, khususnya pembangunan villa yang menawarkan tingkat privasi dan kenyamanan lebih dibandingkan jenis akomodasi lainnya. Namun demikian, proyek pembangunan properti wisata umumnya membutuhkan modal yang besar, sehingga diperlukan analisis kelayakan ekonomi sebelum proyek direalisasikan [16].

Dalam konteks perencanaan proyek konstruksi, analisis kelayakan investasi menjadi tahapan penting untuk memastikan bahwa dana yang ditanamkan dapat memberikan hasil yang optimal sekaligus meminimalkan potensi risiko di masa mendatang [3]. Evaluasi kelayakan finansial umumnya dilakukan dengan pendekatan ekonomi teknik yang mempertimbangkan aliran kas selama umur proyek [2]. Beberapa metode yang sering digunakan antara lain *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)* serta *Payback Period (PP)*. Metode-metode tersebut mampu memberikan gambaran mengenai tingkat keuntungan serta jangka waktu pengembalian investasi [4].

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode NPV, IRR, BCR dan *Payback Period* dapat diterapkan untuk mengevaluasi kelayakan investasi pada berbagai jenis proyek konstruksi, seperti pembangunan gedung, fasilitas distribusi, hingga sarana pendukung industri [12]. Hasil dari analisis tersebut umumnya dijadikan dasar dalam menentukan apakah suatu proyek layak untuk dilaksanakan dari sisi finansial [13]. Dengan demikian, analisis kelayakan investasi memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung

pengambilan keputusan, baik pada proyek konstruksi maupun pengembangan properti [23].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan investasi pembangunan Villa OHANA yang berlokasi di Gianyar, Bali dengan menggunakan metode NPV, IRR, BCR dan *Payback Period*. Permasalahan utama yang dikaji adalah apakah proyek tersebut layak secara finansial berdasarkan indikator-indikator yang digunakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kelayakan investasi serta menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pada sektor properti pariwisata.

## 2. METODE

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Villa OHANA yang berlokasi di Pejeng, Gianyar, Bali. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2026.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Pada studi kelayakan investasi pada pembangunan Villa OHANA di Gianyar, Bali dibutuhkan data-data dalam proses analisis. Data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari lapangan atau tempat penelitian dilakukan. Dalam konteksnya yaitu data primer didapatkan melalui pelaksanaan survei pada populasi masyarakat. Sedangkan data sekunder mencakup informasi terkait anggaran atau biaya pembangunan Villa OHANA. Data sekunder yang telah didapatkan digunakan dalam menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB). Variabel-variabel yang akan digunakan pada analisis investasi pembangunan Villa OHANA yaitu (1) Umur ekonomis; (2) Tingkat suku bunga dan; (3) Tingkat keuntungan (*Rate of return*).

### 2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan diantaranya: (1) Studi literatur, yaitu pengumpulan referensi (buku, artikel, jurnal dan internet) yang berhubungan dengan penelitian; (2) Studi pustaka, digunakan sebagai perbandingan dengan bahan-bahan referensi; (3) Pengumpulan data, baik data primer dan data sekunder; (4) Menghitung RAB, yang digunakan sebagai data investasi atau data awal sebelum perhitungana analisis *cash flow*; (5) Analisis *cash flow*, data-data yang didapatkan dilanjutkan dengan membuat aliran kas sebelum analisis NPV, IRR, BCR dan *Payback Period*.

### 2.4 Metode Pengolahan Data

Setelah dilakukan analisis *cash flow* dilanjutkan dengan menganalisis parameter kelayakan finansial sebagai berikut:

#### 1) NPV (*Net Present Value*)

Metode analisis NPV dengan menghitung nilai uang masuk dan uang keluar pada masa depan dihitung berdasarkan waktu saat ini [19].

$$NPV = PV \text{ of benefits} - PV \text{ of cost}$$

Keterangan: (1) Nilai NPV > 0 maka investasi layak dilakukan; (2) Nilai NPV < 0 maka investasi tidak layak dilakukan; (3) NPV = 0 maka titik impas atau tidak untung atau tidak rugi.

#### 2) IRR (*Internal Rate of Return*)

Pengembalian IRR dapat diartikan sebagai tingkat suku bunga yaitu saldo pinjam yang belum dibayarkan menjadi nol saat pembayaran terakhir dilakukan. Metode IRR didapatkan informasi kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi [10].

$$IRR = i1 + \{(NPV1 / (NPV1 - NPV2)) \times (i2 - i1)\}$$

Keterangan: i = tingkat suku bunga

#### 3) BCR (*Benefit-Cost Ratio*)

Metode BCR cukup sering digunakan dalam tahap awal perencanaan investasi yaitu mengevaluasi proyek yang dapat berdampak langsung kepada masyarakat [8].

$$BCR = \frac{Benefit}{Cost}$$

Keterangan: (1)  $BCR \geq 1$  layak dan; (2)  $BCR < 1$ , tidak layak.

#### 4) PBP (*Payback Period*)

Metode PBP dilakukan untuk mengetahui seberapa lama investasi akan dapat dikembalikan[8].

$$PBP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Kas bersih per tahun}}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 *Net Present Value* (NPV)

Metode *Net Present Value* (NPV) merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam analisis investasi, khususnya dalam bidang ekonomi teknik dan keuangan [10]. Konsep dasar NPV adalah menghitung selisih antara seluruh arus kas masuk dan arus kas keluar yang telah dikonversi ke nilai saat ini dengan menggunakan tingkat diskonto tertentu. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip nilai waktu uang, yaitu bahwa nilai uang pada saat ini lebih berharga dibandingkan di masa yang akan datang [15]. Oleh karena itu, setiap arus kas yang terjadi pada periode mendatang perlu didiskontokan terlebih dahulu agar dapat dibandingkan secara setara [1].

Dalam praktiknya, NPV digunakan untuk menentukan apakah suatu proyek layak untuk dijalankan. Proyek dinyatakan menguntungkan apabila menghasilkan nilai NPV positif, karena menunjukkan adanya kelebihan nilai setelah menutupi investasi awal [7]. Sebaliknya, apabila nilai NPV bernilai negatif, maka proyek tersebut tidak direkomendasikan untuk dilaksanakan karena tidak mampu memberikan keuntungan bersih [17].

Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya dalam menggambarkan kondisi keuntungan proyek secara lebih realistis karena mempertimbangkan seluruh arus kas dan nilai waktu uang [6]. Meskipun demikian, hasil perhitungan NPV sangat dipengaruhi oleh asumsi tingkat diskonto dan estimasi arus kas, sehingga perubahan kecil pada parameter tersebut dapat memengaruhi hasil analisis [8]. Oleh sebab itu, metode ini umumnya dikombinasikan dengan metode lain seperti IRR dan Payback Period agar diperoleh hasil evaluasi yang lebih menyeluruh [29].

Seiring dengan perkembangan teknologi, proses perhitungan NPV menjadi semakin mudah dilakukan dengan bantuan perangkat lunak seperti spreadsheet dan aplikasi keuangan lainnya [20]. Hal ini memungkinkan analisis dilakukan secara lebih cepat dan efisien, serta meningkatkan akurasi dalam pengolahan data. Dengan demikian, metode NPV masih menjadi salah satu alat utama dalam mengevaluasi kelayakan investasi hingga saat ini.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1, diperoleh nilai NPV sebesar Rp159.369.661,00 dengan tingkat diskonto 10% untuk periode tahun 2025 hingga 2034. Nilai tersebut menunjukkan hasil positif ( $>0$ ), sehingga proyek pembangunan Villa OHANA dapat dikategorikan layak secara finansial. Hal ini mengindikasikan bahwa proyek mampu memberikan keuntungan bersih bagi investor selama umur investasi. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa nilai NPV positif merupakan indikator bahwa suatu investasi memberikan nilai tambah [9].

Tabel 1. Hasil perhitungan NPV

| Tahun                 | <i>Cash Flow</i> | P/F; 10%; n | PV                 |
|-----------------------|------------------|-------------|--------------------|
|                       | a                | b           | c = a * b          |
| 2025                  | 383.250.000      | 0,909       | Rp348.374.250,00   |
| 2026                  | 383.250.000      | 0,826       | Rp316.564.500,00   |
| 2027                  | 383.250.000      | 0,751       | Rp287.820.750,00   |
| 2028                  | 383.250.000      | 0,683       | Rp261.759.750,00   |
| 2029                  | 383.250.000      | 0,621       | Rp237.998.250,00   |
| 2030                  | 383.250.000      | 0,564       | Rp216.153.000,00   |
| 2031                  | 383.250.000      | 0,513       | Rp196.607.250,00   |
| 2032                  | 383.250.000      | 0,467       | Rp178.977.750,00   |
| 2033                  | 383.250.000      | 0,424       | Rp162.498.000,00   |
| 2034                  | 383.250.000      | 0,386       | Rp147.934.500,00   |
| <b>Total</b>          |                  |             | Rp2.354.688.000,00 |
| <b>Investasi awal</b> |                  |             | Rp2.195.318.339,00 |
| <b>NPV</b>            |                  |             | Rp159.369.661,00   |

### 3.2 Internal Rate of Return

*Internal Rate of Return* (IRR) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan tingkat pengembalian suatu investasi dengan cara mencari tingkat diskonto yang menghasilkan nilai NPV sama dengan nol [25]. Dengan kata lain, IRR menunjukkan tingkat keuntungan maksimum yang dapat dihasilkan oleh suatu proyek. Metode ini sering digunakan untuk membandingkan beberapa alternatif investasi karena hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase [24].

Dalam pengambilan keputusan, suatu proyek dinyatakan layak apabila nilai IRR lebih tinggi dibandingkan tingkat pengembalian minimum yang diharapkan. Sebaliknya, jika nilainya lebih rendah, maka proyek tersebut kurang menarik untuk dijalankan [26]. IRR juga dapat memberikan gambaran mengenai efisiensi penggunaan modal yang diinvestasikan dalam suatu proyek [18].

Salah satu kelebihan IRR adalah kemampuannya dalam menyajikan hasil dalam bentuk persentase sehingga memudahkan proses interpretasi dan perbandingan antar proyek [14]. Namun, metode ini memiliki keterbatasan, terutama pada kondisi arus kas yang tidak konvensional yang dapat menghasilkan lebih dari satu nilai IRR [10]. Selain itu, asumsi bahwa arus kas dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat yang sama juga sering dianggap kurang realistis [8].

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, diperoleh nilai IRR sebesar 11,7% melalui proses interpolasi antara tingkat bunga 10% dan 12%. Nilai tersebut lebih besar dari tingkat diskonto yang digunakan, sehingga proyek dinyatakan layak secara finansial. Hal ini menunjukkan bahwa investasi yang dilakukan memiliki tingkat pengembalian yang cukup baik dan masih berada di atas standar minimum yang diharapkan [11].

Tabel 2. Hasil perhitungan IRR.

| Tahun | <i>Cash Flow</i> | P/F; 10%; n | PV               | P/F; 12%; n | PV               |
|-------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
|       | a                | b           | c = a * b        | d           | c = a * d        |
| 2025  | 383.250.000      | 0,909       | Rp348.374.250,00 | 0,893       | Rp342.242.250,00 |
| 2026  | 383.250.000      | 0,826       | Rp316.564.500,00 | 0,797       | Rp305.450.250,00 |
| 2027  | 383.250.000      | 0,751       | Rp287.820.750,00 | 0,712       | Rp272.874.000,00 |
| 2028  | 383.250.000      | 0,683       | Rp261.759.750,00 | 0,636       | Rp243.747.000,00 |
| 2029  | 383.250.000      | 0,621       | Rp237.998.250,00 | 0,567       | Rp217.302.750,00 |
| 2030  | 383.250.000      | 0,564       | Rp216.153.000,00 | 0,507       | Rp194.307.750,00 |
| 2031  | 383.250.000      | 0,513       | Rp196.607.250,00 | 0,452       | Rp173.229.000,00 |

|                  |             |       |                    |                  |                    |
|------------------|-------------|-------|--------------------|------------------|--------------------|
| 2032             | 383.250.000 | 0,467 | Rp178.977.750,00   | 0,404            | Rp154.833.000,00   |
| 2033             | 383.250.000 | 0,424 | Rp162.498.000,00   | 0,361            | Rp138.353.250,00   |
| 2034             | 383.250.000 | 0,386 | Rp147.934.500,00   | 0,322            | Rp123.406.500,00   |
| Total            |             |       | Rp2.354.688.000,00 | Total            | Rp2.165.745.750,00 |
| Investasi awal   |             |       | Rp2.195.318.339,00 | Investasi awal   | Rp2.195.318.339,00 |
| NPV <sub>1</sub> |             |       | Rp159.369.661,00   | NPV <sub>2</sub> | -Rp29.572.589,00   |

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= i_1 + \{(\text{NPV}_1 / (\text{NPV}_1 - \text{NPV}_2)) \times (i_2 - i_1)\} \\
 &= 10\% + (Rp159.369.661,00 / (Rp159.369.661,00 - (-Rp29.572.589,00))) \times (12\% - 10\%) \\
 &= 10\% + (Rp159.369.661,00 / Rp188.942.250,00) \times 2\% \\
 &= 10\% + 1,68\% \\
 &= 11,68\% (> 10\%)
 \end{aligned}$$

### 3.3 Benefit Cost Ratio (BCR) dan Payback Period (PBP)

Metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) digunakan untuk membandingkan antara manfaat yang diperoleh dengan biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek. Nilai BCR dihitung dengan membagi nilai sekarang dari seluruh manfaat terhadap nilai sekarang dari seluruh biaya. Metode ini sering digunakan untuk menilai efisiensi suatu investasi, terutama pada proyek-proyek yang memiliki keterbatasan anggaran [8]. Suatu proyek dikatakan layak apabila nilai BCR lebih besar dari satu, yang berarti manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan [18].

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, diperoleh nilai BCR sebesar 1,07 (>1). Hal ini menunjukkan bahwa proyek pembangunan Villa OHANA mampu memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan total biaya yang dikeluarkan, sehingga layak untuk dilaksanakan. Penggunaan metode ini juga memberikan gambaran mengenai efisiensi investasi yang dilakukan [22].

Tabel 3. Hasil perhitungan BCR dan PBP.

| Metode | Formula                       | Hasil      | Keterangan          |
|--------|-------------------------------|------------|---------------------|
| BCR    | PV Benefit / PVCost           | Rp1,07     | Layak (> 1)         |
| PBP    | Investasi / Cast Flow Tahunan | 5,73 tahun | Waktu modal kembali |

Sementara itu, *Payback Period* (PBP) digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam mengembalikan investasi awal berdasarkan arus kas yang dihasilkan [10]. Metode ini dikenal sederhana dan mudah digunakan, sehingga sering dijadikan sebagai indikator awal dalam menilai suatu investasi. Namun, PBP tidak mempertimbangkan nilai waktu uang, sehingga lebih mencerminkan aspek likuiditas dibandingkan profitabilitas [27]. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *Payback Period* proyek Villa OHANA adalah sebesar 5,73 tahun atau sekitar 5 tahun 9 bulan. Nilai ini tergolong relatif cepat jika dibandingkan dengan umur proyek selama 10 tahun [28]. Semakin singkat periode pengembalian investasi, maka tingkat risiko yang dihadapi investor akan semakin kecil, sehingga proyek menjadi lebih menarik untuk direalisasikan [21].

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kelayakan investasi pada proyek pembangunan Villa OHANA dengan menggunakan metode NPV, IRR, BCR, dan Payback Period, dapat disimpulkan bahwa proyek ini memenuhi kriteria kelayakan secara finansial. Nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp159.369.661,00 menunjukkan bahwa proyek mampu memberikan keuntungan bersih selama periode investasi. Selain itu, nilai IRR sebesar 11,7% yang lebih tinggi dibandingkan tingkat suku bunga 10% mengindikasikan bahwa tingkat pengembalian investasi tergolong baik. Hasil analisis juga menunjukkan nilai BCR sebesar 1,07 (>1), yang berarti manfaat yang dihasilkan lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan. Sementara itu, nilai *Payback Period* sebesar 5,73 tahun menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal relatif lebih cepat dibandingkan dengan umur proyek yang direncanakan. Dengan mempertimbangkan seluruh indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembangunan Villa OHANA layak untuk dilaksanakan serta memiliki potensi yang menguntungkan sebagai investasi pada sektor properti pariwisata.

## REFERENCES

- [1] A. D. A. J. Putra, F. F. Ramadhani, F. Felim, I. Valensia, M. R. A. Putra, and A. Gunasti. "Soasialisasi kelayakan investasi di SMK negeri 2 Jember dengan metode NPV dan IRR", *Jurnal Abdi Insani*, vol. 11, no. 3, 2024, doi: 10.29303/abdiinsani.v11i3.1674.
- [2] A. Haryadi, A. Rokhmawati, and N. Indrawati. "Analisis Value For Money Pada Evaluasi Kelayakan Investasi Infrastruktur Publik Kerjasama Pemerintah Badan Usaha Sistem Penyediaan Air Minum Kota Pekanbaru (Kpbu Spam Kota Pekanbaru)", *Jurnal Daya Saing*, vol. 8, no. 3, 2022, doi: 10.35446/Dayasaing.V8i3.960.
- [3] A. Gunasti, Muhtar, and A. Sanosra. "Pelatihan me-trofit rumah sederhana dengan teknologi ferosemen bagi tukang bangunan di Kabupaten Jember", *Jurnal Abdi Insani*, vol. 10, no. 3, 2023, doi:10.29303/abdiinsani.v10i3.1065.
- [4] A. S. Sinaga, M. M. Sari, A. A. Hutasuhut, S. T. Zahara, and M. A. Caesarion. "Comparison of capital budgeting methods: Npv, Irr, Payback Period. *World Journal of Advanced Researc. & Review*, vol. 19, no. 2, 2023, doi: 10.30574/Wjarr.2023.19.2.14 83.
- [5] Badan Pusat Statistik. Perkembangan Pariwisata Bali, 2024. *Serial Online*, diakses pada 04 April 2026, link: <https://bali.bps.go.id/id/pressrelease/2024/06/03/717894/perkembangan-pariwisata-provinsi-bali-april-2024>.
- [6] D. Febrianti, M. Safriani, and Zakia. "Analisis kelayakan ekonomi bangunan bronjong tebing sungai dalam upaya pengendalian erosi", *Teras Jurnal*, vol. 12, no. 1, 2022, doi: 10.29103/tj.v12i1.611.
- [7] E. F. R. Surya, S. K. Uda, and Raya, U. "Analisis studi kelayakan proyek terhadap aspek finansial perumahan di Kota Palangka Raya", *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 7, no. 3, 2022.
- [8] E. L. Grant, W. G. Ireson, and R. S. Leavenworth. *Dasar-dasar Ekonomi Teknik*. Jakarta: Rineka Cipta, 1976.
- [9] E. L. Hardi, B. Witjaksana, and A. Patriadi. "Analisis kelayakan investasi pembangunan sistem penyediaan air bersih untuk penambahan debit sumber air", *Jurnal TEKNIKA*, vol. 17, no. 1, 2025, doi: 10.30736/jt.v17i1.1246.
- [10] H. A. Aliludin. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- [11] I. K. A. Gunawan, M. Mudhina and I. M. W. Pramana. Analisis kelayakan investasi pada pembangunan villa Jenna Bisma Ubud Bali". *Prosiding Vokasional XIII*, vol. 4, 2025.
- [12] Kasmir and Jakfar. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Prenada Media Grup, 2003.
- [13] Kuswadi. *Analisis Keekonomian Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [14] K. D. Astrini, I. G. A. A. I. Lestari, I. G. A. Diputera and K. Kurniari. "Analisis investasi pembangunan dupa villa di desa tibubeneng, canggu, kab. Badung Bali". *Jurnal Ilmiah Teknik UNMAS*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [15] L. Kengantharan. "Capital budgeting theory and practice: a review and agenda for future research", *Applied Economics and Finance*, vol. 3, no. 2, 2016, doi: 10.11114/aef.v3i2.1261.
- [16] L. Blank and A. Tarquin. *Engineering Economy (7th ed.)*. US: McGraw-Hill Education, 2012.
- [17] M. E. A. Afifeh and A. I. Celebi. "Impact of digital accounting tools on financial decisions in small and medium businesses", *Journal of Arts Literature Humanities and Social Sci.*, 2025, doi: 10.33193/JALHSS.126.2025.1580.
- [18] M. F. Ibrahim and M. Rinienta. "Ekonomi Teknik". Yogyakarta :Andi, 2020.
- [19] M. Giatman. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- [20] M. R. A. Simanjuntak, F. P. Putra, and D. H. Sukarjo. "Analisis kelayakan investasi pada proyek perumahan mahardika residence". *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, 2023, doi: 10.52447/jkts.v8i2.7248.
- [21] N. L. M. A. M. Praddnyadari, I. G. N. Sunatha, A. A. R. R. Wangsa and P. Satyawan. "Kelayakan investasi pembangunan villa mandurah desa tibubeneng kec. Kuta utara kab. Badung Bali", *Jurnal TELSINAS*, vol. 7, no. 2, 2024, doi: 10.38043/telsinas.v7i2.5606.
- [22] N. T. Purba, M. P. Tarigan and C. G. Hasibuan. "Analisis Kelayakan Investasi Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Ikk Patumbak Di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)", *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.46799/Jsa.V4i2.548.
- [23] Park, C. S. *Contemporary engineering economics (4th ed.)*. England: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [24] P. Mulyono. "Ekonomi TEKNIK: Lengkap dengan Evaluasi Ekonomi Pabrik Kimia Dan Soal Penyelesaian", Yogyakarta: UGM Press, 2021.
- [25] R. Yudistira, W. A. Pranoto and M. Setiadi. "Analisis perbandingan kelayakan investasi pembangunan apartemen x di tangerang, banten". *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 8, no. 3, 2025, doi: 10.24912/jmts.v8i3.32701.
- [26] R. Adawiyah, S. S. Riskiyah and . Lydianingtiyas. "Analisis kelayaan finansial proyek pembangunan jalan TOL ABCD Seksi 4". *Jurnal Manajemen Rekayasa Konstruksi*, vol. 5, no. 3, 2024, doi: 10.33795/jos-mrk.v5i3.5052.
- [27] S. Sapna, I. C. Ramadhan and R. R. Margana. "Analisis kelayakan investasi mesin menggunakan metode npv, irr, dan payback period di salah satu UMKM pabrik roti di Bandung", *Jurnal INOVATIF*, vol. 15, no. 1, 2025, doi: 10.36040/industri.v15i1.11667.
- [28] Y. Mauliana, M. Cambodia, L. Ariyanto and M. Wisman. "Analisis Kelayakan Finansial Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Regional I Provinsi Lampung", *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, vol. 8, no. 2, doi: 10.24967/Teksis.V8i2.2700.
- [29] Sulistiyanto S, Hadits N. Helm Cerdas Pendeteksi Gas Berbasis IoT untuk Keselamatan Pekerja Tambang. Akiratech. 2025 Jun 17;2(2):40-7.
- [30] W. P. Diwantari, A. Herison, K. Usman, D. I. Kusumastuti, and A. Zakaria. "Analisis kelayakan ekonomi teknik terhadap investasi pembangunan terminal khusus untuk mendukung distribusi tambang batu basalt", *Teras Jurnal*, vol. 15, no. 2, 2025, doi: 10.29103/tj.v15i2.1290.