

# Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan Kawasan Perumahan di Daerah Tabanan dengan Simulasi Monte Carlo

Putu Ferry Satriya Asmara Putra<sup>1\*</sup>, I Nyoman Suardika<sup>2</sup>, Ni Kadek Sri Ebtha Yuni<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: [ferrysatriya13@gmail.com](mailto:ferrysatriya13@gmail.com)

## Abstrak

Investasi di bidang perumahan semakin meningkat akibat pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat. Namun, sebelum melakukan investasi diperlukan studi terkait tingkat kelayakan finansial dari investasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi pembangunan kawasan perumahan di daerah Tabanan dengan metode perhitungan deterministik dan simulasi monte carlo. Penelitian dimulai dari tahap survei lokasi, pengumpulan data, masterplan, analisis biaya dan manfaat, analisis kelayakan dengan parameter Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR) dan Discounted Payback Period (DPP), simulasi monte carlo, dan simpulan. Dari hasil analisis dengan metode deterministik didapatkan nilai NPV sebesar Rp1.433.596.207 > 0, nilai BCR sebesar 1,1129 > 1, nilai IRR sebesar 20,862% > nilai MARR sebesar 8%, dan waktu pengembalian modal berdasarkan analisis DPP pada tahun ke-2 bulan ke-5 dan hari ke-28 < umur investasi yaitu selama 3 tahun. Dari hasil analisis dengan simulasi monte carlo didapatkan nilai probabilitas nilai NPV > 0 dan BCR > 1 sebesar 100%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, investasi dapat dinyatakan layak. Variabel yang paling berpengaruh terhadap kelayakan investasi yaitu kenaikan harga jual rumah per tahun yang berpengaruh positif dengan nilai koefisien korelasi 0,411 terhadap NPV dan BCR, serta suku bunga yang berpengaruh negatif dengan nilai koefisien korelasi 0,731 terhadap NPV dan 0,715 terhadap BCR.

**Kata Kunci:** investasi, perumahan, kelayakan finansial, monte carlo.

## Abstract

*Investment in the residential sector is increasing due to rapid population growth. However, before investing, a study is needed regarding the level of financial feasibility of the investment. This study aims to analyze the feasibility of investing in residential development in the Tabanan area with deterministic calculation methods and monte carlo simulations. The research started from the site survey, data collection, masterplan, cost and benefit analysis, feasibility analysis with parameters Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR) and Discounted Payback Period (DPP), monte carlo simulation, and conclusion. From the results of the analysis using the deterministic method, the NPV value is Rp1.433.596.207 > 0, the BCR value is 1,1129 > 1, the IRR value is 20.862% > the MARR value is 8%, and the payback period based on DPP analysis is in the 2nd year of the 5th month and the 28th day < the investment age is for 3 years. From the results of the analysis with the monte carlo simulation, the probability value of NPV > 0 and BCR > 1 is 100%. Based on the results of the analysis, the investment can be declared feasible. The most influential variable on investment feasibility is the increase in annual house selling prices which has a positive effect with a correlation coefficient value of 0.411 to NPV and BCR, and interest rates which have a negative effect with a correlation coefficient value of 0.731 to NPV and 0.715 to BCR.*

**Keywords:** investment, residential, financial feasibility, monte carlo.

## Pendahuluan

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat dan semakin meningkatnya taraf hidup menyebabkan peningkatan kebutuhan pokok termasuk rumah manusia juga semakin tinggi. Kabupaten Tabanan menjadi salah satu wilayah yang cocok dan strategis dibangunnya perumahan karena masih tersedianya lahan kawasan hunian yang luas serta memiliki tingkat kepadatan penduduk rendah yaitu sebesar 455/km<sup>2</sup> dan cukup dekat dengan Kota Denpasar sebagai Ibukota Provinsi Bali [1]. Karena hal tersebut, di beberapa wilayah Kabupaten Tabanan

menjamur proyek-proyek perumahan oleh *developer* yang melihat peluang investasi perumahan nyaman dengan lokasi yang strategis. Investasi di bidang properti umumnya memerlukan adanya studi kelayakan yang biasanya melibatkan perhitungan deterministik dengan beberapa parameter kelayakan tertentu. Namun, metode deterministik memiliki kelemahan dimana nilai variabel *input* ditentukan hanya berdasarkan satu nilai estimasi atau nilai rata-rata dari beberapa data yang ada [2].

Maka dari itu, diperlukan tambahan analisis dengan metode probabilistik untuk memprediksi kelayakan finansial suatu investasi dengan mempertimbangkan variasi nilai akibat adanya ketidakpastian dalam suatu variabel. Simulasi monte carlo merupakan salah satu teknik dalam analisis dengan metode probabilistik yang menganalisis suatu sistem yang mengandung risiko dan ketidakpastian berdasarkan proses acak dari suatu distribusi probabilitas variabel data yang telah ditentukan [3]. Atas dasar hal tersebut, perlu dilakukan analisis kelayakan dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo pada suatu lahan di daerah Tabanan yang diasumsikan akan menjadi lahan investasi perumahan. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam penilaian kelayakan investasi oleh pengembang atau *developer* untuk memutuskan suatu investasi dengan tepat dan tentunya lebih akurat dengan mempertimbangkan nilai ketidakpastian.

Masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah berapa nilai parameter kelayakan finansial investasi perumahan di daerah Tabanan dengan analisis metode deterministik, berapa nilai probabilitas parameter kelayakan finansial investasi perumahan di daerah Tabanan dengan simulasi monte carlo, apakah investasi perumahan di daerah Tabanan dapat dikatakan layak jika ditinjau dari hasil analisis dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo, serta variabel apa yang paling berpengaruh terhadap kelayakan investasi perumahan di daerah Tabanan. Bersumber dari masalah yang ingin dijawab, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai parameter kelayakan finansial investasi perumahan di daerah Tabanan dengan analisis metode deterministik, nilai probabilitas parameter kelayakan finansial investasi perumahan di daerah Tabanan dengan simulasi monte carlo, layak tidaknya investasi perumahan di daerah Tabanan jika ditinjau dari hasil analisis dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo, dan variabel yang paling berpengaruh terhadap kelayakan investasi perumahan di daerah Tabanan.

## **Metode**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dan studi kuantitatif yang akan dilakukan pada lahan di daerah Kabupaten Tabanan dengan tujuan mendapatkan hasil perhitungan parameter kelayakan investasi dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo. Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 2021 sampai dengan bulan Agustus 2022. Data primer didapat dengan estimasi berdasarkan hasil survei, wawancara secara tidak terstruktur, Undang-Undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), dan Peraturan Daerah (Perda) berupa lokasi tanah, kajian pasar, biaya tidak langsung, biaya perkerasan jalan dan drainase, biaya bunga dan *marketing*, harga tanah, biaya perizinan, biaya PPAT, pajak, dan harga jual rumah. Sedangkan data sekunder didapat dari data yang telah diolah oleh perseorangan atau instansi terkait seperti *developer*, kontraktor, bank dan pemerintah berupa *siteplan* tanah, analisis harga satuan, gambar dan RAB rumah tinggal, suku bunga, nilai inflasi, biaya instalasi listrik dan air bersih, serta biaya pemecahan lahan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulir wawancara, *handphone*, microsoft excel, autocad, dan aplikasi *add in @risk*. Penelitian dimulai dengan analisis data primer dan sekunder untuk mendapatkan perencanaan *masterplan*, desain unit rumah rencana, skenario penjualan, dan arus kas proyek perumahan. Selanjutnya, menentukan kelayakan investasi

berdasarkan hasil perhitungan parameter kelayakan investasi NPV, BCR, IRR, dan DPP dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo berdasarkan arus kas yang sudah didapatkan.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Gambaran Umum

Berdasarkan hasil survei lokasi, investasi perumahan ini direncanakan bertempat di Desa Nyitdah, Kecamatan Kediri, Tabanan dengan luas lahan sebesar 4080 m<sup>2</sup>. Untuk menentukan produk atau jenis rumah yang akan dibangun, dilakukan survei pasar dengan penyebaran angket yang dilakukan secara acak ke seluruh kota dan kabupaten di Bali dengan data 85 orang responden. Berdasarkan hasil survei, investasi direncanakan akan berjalan selama 3 tahun dalam keadaan ekonomi normal dengan desain rumah yang akan dibangun adalah rumah tipe 36 sebanyak 18 unit dan rumah tipe 45 sebanyak 17 unit. Skenario penjualan setiap tahun dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1.** Skenario Penjualan Rumah

Tahun ke -	Tipe rumah	Total penjualan
1	Tipe 36/73	4
	Tipe 45/80	4
2	Tipe 36/73	8
	Tipe 45/80	7
3	Tipe 36/73	6
	Tipe 45/80	6

Suku bunga yang digunakan yaitu sebesar 10% untuk perhitungan deterministik dan 8%-12% untuk simulasi monte carlo berdasarkan data Bank Indonesia terkait suku bunga dasar kredit menurut kelompok bank di Indonesia [4].

### B. Analisis Biaya

Dalam investasi ini, terdapat biaya-biaya yang diperhitungkan antara lain:

1. Biaya langsung, yaitu biaya konstruksi rumah serta biaya prasarana, sarana, dan utilitas perumahan.
2. Biaya tidak langsung, yaitu biaya *overhead*, biaya tidak terduga, dan biaya teknik.
3. Biaya tanah, yaitu biaya pembelian tanah, biaya pengecekan sertifikat, biaya penyelesaian pajak, serta biaya akta jual-beli dan balik nama.
4. Biaya perizinan dan legalitas penjualan, yaitu biaya pemecahan lahan, biaya akta jual-beli dan balik nama, biaya IMB, dan biaya perizinan lainnya.
5. Biaya tahunan, yaitu biaya bunga 10% akibat adanya peminjaman modal di bank sebesar Rp6.451.178.558 dan biaya *marketing*.
6. Pajak, yaitu Bea Perolehan Hak Atas Tanah dan Bangunan (BPHTB), Pajak Penghasilan (PPh), serta Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)

Rekapitulasi biaya modal dan tahunan selama 3 tahun dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Biaya per Tahun

(nilai dalam juta rupiah)

No	Uraian	Ket	Tahun ke-			
			0	1	2	3
1	Biaya tanah		6.227,87	-	-	-
2	Biaya langsung		139,50	1.103,94	2.119,65	1.753,60
3	Biaya tidak langsung		63,80	180,85	191,01	187,35
4	Biaya perizinan dan legalitas penjualan		20,00	41,75	84,34	73,85
5	Biaya tahunan			227,64	227,64	227,64
6	BPHTB	5%	-	154,20	319,82	287,43
7	PPh	2,5%	-	89,10	182,41	161,72
8	PBB	0,1%	-	3,54	2,73	1,22
<b>Total biaya</b>			<b>6.451,18</b>	<b>1.801,02</b>	<b>3.127,59</b>	<b>2.692,81</b>

### C. Analisis Manfaat

Dalam investasi ini, manfaat yang dimaksud adalah pendapatan yang didapat dari penjualan setiap unit rumah selama umur investasi. Nilai atau harga jual rumah ditentukan berdasarkan harga rumah sejenis di daerah sekitar dengan asumsi kenaikan harga 10% pada setiap tahunnya dengan sistem pembelian inden. Rekapitulasi dari analisis manfaat dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Rekapitulasi Manfaat per Tahun

(nilai dalam juta rupiah)

No	Uraian	Ket	Tahun ke-			
			0	1	2	3
1	Rumah tipe 36/73		-	1.584,00	3.484,80	2.874,96
2	Rumah tipe 45/80		-	1.980,00	3.811,50	3.593,70
<b>Total manfaat</b>			<b>-</b>	<b>3.564,00</b>	<b>7.296,30</b>	<b>6.468,66</b>

### D. Net Present Value

Analisis kelayakan dengan metode *Net Present Value* (NPV) dapat dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 4.** Perhitungan PWB dan PWC untuk NPV

No	Uraian	Nilai (Rp)	Faktor Bunga	Nilai Present (Rp)
a	b	c	d	e = c x d
1	Manfaat Tahun 1	3.564.000.000	0,909	3.240.000.000
2	Manfaat Tahun 2	7.296.300.000	0,826	6.030.000.000
3	Manfaat Tahun 3	6.468.660.000	0,751	4.860.000.000
<b>Present Worth Benefit (PWB)</b>				<b>14.130.000.000</b>
4	Biaya Tahun 0	6.451.178.558	1	6.451.178.558
5	Biaya Tahun 1	1.801.022.632	0,909	1.637.293.302
6	Biaya Tahun 2	3.127.591.877	0,826	2.584.786.675
7	Biaya Tahun 3	2.692.806.338	0,751	2.023.145.258
<b>Present Worth Cost (PWC)</b>				<b>12.696.403.793</b>

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{PWB} - \text{PWC} \\ &= \text{Rp}14.130.000.000 - \text{Rp}12.696.403.793 \\ &= \text{Rp}1.433.596.207 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan NPV yang didapat yaitu sebesar  $\text{Rp}1.433.596.207 > 0$ , maka investasi ini dikatakan layak.

#### E. Benefit Cost Ratio

Untuk analisis kelayakan dengan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) dijabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{PWB} &= \text{Rp}14.130.000.000 \\ \text{PWC} &= \text{Rp}12.696.403.793 \\ \text{BCR} &= \frac{\text{Present Worth Benefit}}{\text{Present Worth Cost}} \\ &= \frac{\text{Rp}14.130.000.000}{\text{Rp}12.696.403.793} \\ &= 1,1129 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan BCR yang didapat yaitu sebesar  $1,1129 > 1$ , maka investasi ini dapat dikatakan layak.

#### F. Internal Rate of Return

Nilai IRR dihitung dengan menggunakan bantuan *tool what if analysis* pada microsoft excel untuk menghasilkan nilai  $\text{NPV} = 0$ . Sebagai tolok ukur, diasumsikan nilai *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) yaitu sebesar 8%. Setelah dilakukan analisis, didapatkan nilai IRR sebesar  $20,862\% > \text{MARR } 8\%$  sehingga investasi dapat dikatakan layak.

#### G. Discounted Payback Period

Untuk mengetahui titik impas atau *break even point* dari investasi ini dilakukan analisis kelayakan dengan metode *Discounted Payback Period* (DPP) yang dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 5.** Perhitungan NPV per Tahun

No	Uraian	PWB (Rp)	PWC (Rp)	NPV (Rp)
a	b	c	d	e = c - d
1	NPV Tahun 0		6.451.178.558	(6.451.178.558)
2	NPV Tahun 1	3.240.000.000	8.088.471.860	(4.848.471.860)
3	NPV Tahun 2	9.270.000.000	10.673.258.535	(1.403.258.535)
4	NPV Tahun 3	14.130.000.000	12.696.403.793	1.433.596.207

Untuk mendapatkan hasil waktu yang lebih tepat saat terjadinya *break even point*, digunakan metode interpolasi yang dijabarkan sebagai berikut:

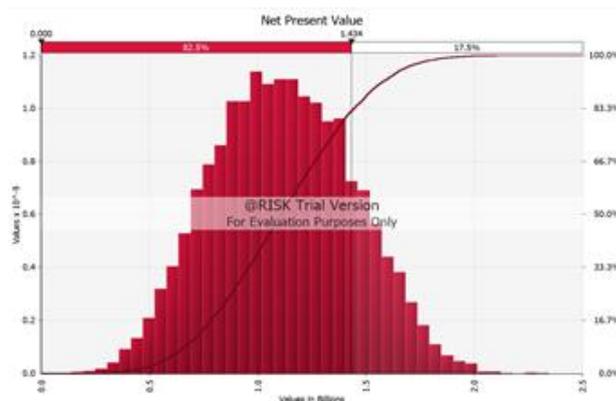
$$\begin{aligned} \text{Break Even Point} &= 2 + \left( \frac{\text{NPV Tahun ke-2}}{\text{NPV Tahun ke 2} - \text{NPV Tahun ke 3}} \right) \times \text{Selisih Tahun} \\ &= 2 + \left( \frac{-1.403.258.535}{-1.403.258.535 - 1.433.596.207} \right) \times 1 \text{ tahun} \\ &= 2 + 0,495 \\ &= 2,495 \text{ tahun} \\ &= 2 \text{ tahun } 5 \text{ bulan } 28 \text{ hari} \end{aligned}$$

## H. Simulasi Monte Carlo

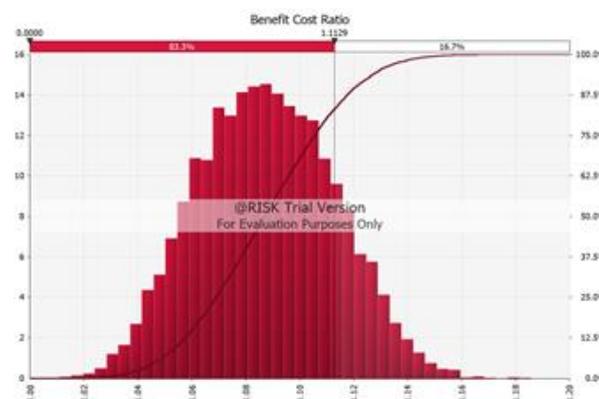
Simulasi monte carlo dilakukan dengan bantuan aplikasi *@risk* diawali dengan menentukan pola distribusi probabilitas dari setiap variabel dengan nilai ketidakpastian yang nantinya akan menjadi *input* simulasi. Selanjutnya menentukan *output* simulasi yaitu NPV dan BCR. Simulasi dilakukan dengan 10.000 iterasi. Hasil *output* probabilitas dari simulasi monte carlo dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini:

**Tabel 6.** Define Distribution Variabel Ketidakpastian

No	Uraian	Min.	ML	Max.	Nilai Distribusi	Ket
		(Minimal)	(Most Likely)	(Maximal)		
1	Nilai Inflasi	2.00%	3.00%	4.00%	3.00%	Triangle
2	Suku Bunga	8.00%	-	12.00%	10.00%	Uniform
3	Biaya Pembelian Tanah	1,400,000	1,500,000	1,500,000	1,450,000	Triangle
4	Biaya Notaris Pembelian Tanah	0.00%	0.125%	0.25%	0.125%	Triangle
5	Harga Jual Rumah Tipe 36/73	345,000,000	360,000,000	375,000,000	360,000,000	Triangle
6	Harga Jual Rumah Tipe 45/80	435,000,000	450,000,000	465,000,000	450,000,000	Triangle
7	Kenaikan Harga Jual Rumah per Tahun	8.00%	-	10.00%	10.00%	Uniform



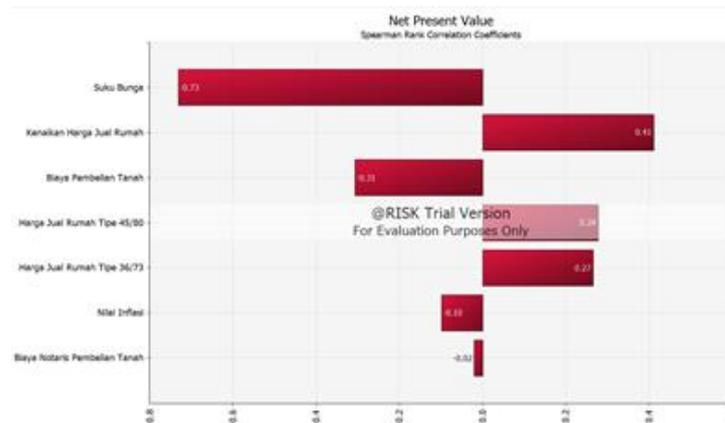
**Gambar 1.** Grafik Probability Density Function dan Cumulative Distribution Function NPV



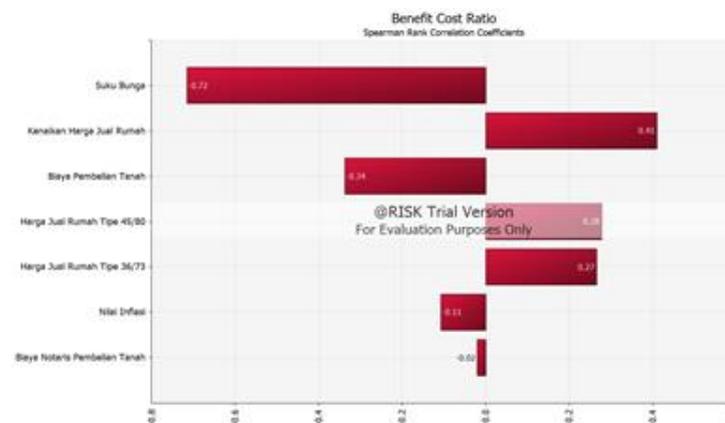
**Gambar 2.** Grafik Probability Density Function dan Cumulative Distribution Function BCR

Jika dilihat berdasarkan kedua grafik diatas, didapatkan probabilitas nilai NPV  $\leq$  Rp1.433.596.207 sebesar 82,5% dengan probabilitas NPV  $>$  0 sebesar 100%. Sedangkan,

probabilitas nilai  $BCR \leq 1,1129$  sebesar 83,3% dengan probabilitas nilai  $BCR > 1$  sebesar 100%. Untuk hasil *output* analisis sensitivitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.** Diagram Tornado Analisis Sensitivitas NPV



**Gambar 4.** Diagram Tornado Analisis Sensitivitas BCR

Jika dilihat berdasarkan kedua diagram tornado diatas, terdapat 5 variabel yang berpengaruh terhadap nilai NPV dan BCR yaitu suku bunga, kenaikan harga jual rumah, biaya pembelian tanah, harga jual rumah tipe 45/80, dan harga jual rumah tipe 36/73.

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis kelayakan investasi dengan metode deterministik, didapat nilai NPV sebesar Rp1.433.596.207, BCR sebesar 1,1129, IRR sebesar 20,862%, dan waktu pengembalian modal berdasarkan analisis *Discounted Payback Period* yaitu pada tahun ke-2 bulan ke-5 dan hari ke-28. Berdasarkan hasil simulasi monte carlo dengan aplikasi *@risk*, probabilitas nilai parameter kelayakan  $NPV > 0$  dan  $BCR > 1$  yang didapat yaitu sebesar 100%. Sehingga, berdasarkan hasil analisis dengan metode deterministik dan simulasi monte carlo, investasi dapat dikatakan layak dengan tolak ukur parameter kelayakan  $NPV > 0$ ,  $BCR > 1$ ,  $IRR > MARR$  yaitu 8%, dan waktu pengembalian modal dengan analisis DPP < umur investasi rencana yaitu 3 tahun. Untuk analisis sensitivitas, hasil *output sensitivity analysis @risk* menunjukkan bahwa variabel yang paling berpengaruh terhadap kelayakan investasi yaitu kenaikan harga jual rumah per tahun yang berpengaruh positif dengan nilai koefisien korelasi 0,411 terhadap NPV dan BCR, serta suku bunga yang berpengaruh negatif dengan nilai koefisien korelasi 0,731 terhadap NPV dan dengan nilai koefisien korelasi 0,715 terhadap BCR.

Saran dan rekomendasi yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini adalah dalam pengumpulan data sebaiknya lebih banyak bersumber dari ahli atau praktisi yang berpengalaman sehingga mendapatkan data *input real* yang presisi agar dapat didistribusikan secara empiris. Selain itu, skema pembiayaan modal pada penelitian ini semuanya berasal dari peminjaman bank, skema pembiayaan lain seperti pembiayaan modal investasi oleh investor dengan perbandingan tertentu dapat dianalisis dalam penelitian selanjutnya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa (Ida Sang Hyang Widhi Wasa), karena atas berkat dan rahmat-Nya artikel ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam menyusun artikel ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen penguji, pemberi data, dan teman-teman atas dukungan, waktu, kontribusi, serta kritik dan saran yang berharga sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

### **Referensi**

- [1] Badan Pusat Statistik, "Karakteristik Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Bali," 2020. [Online]. Available: <https://bali.bps.go.id/statictable/2021/04/12/173/beberapa-karakteristik-penduduk-provinsi-bali-menurut-kabupaten-kota-hasil-sensus-penduduk-2020.html>. [Accessed 15 September 2021].
- [2] A. Rofikun, R. I. Sophian, Z. Zakaria and P. A. Pranantya, "Kesetimbangan Batas Deterministik vs Probabilistik Metode Morgenstern-Price di Bendungan Nadra," *Padjadjaran Geoscience Journal*, vol. 3, no. 6, pp. 428-436, 2019.
- [3] H. D. Hutahean, "Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran Mahasiswa Dalam Perkuliahan," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 41-45, 2018.
- [4] Bank Indonesia, "Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia," 2022. [Online]. Available: <https://www.bi.go.id/id/search.aspx#k=suku%20bunga%20dasar>. [Accessed 27 Juli 2022].