

## Analisis ekonomi teknik pemanfaatan operasi embung juruk Kabupaten Blora

Rizki Budiman<sup>1,\*</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Aisya Galuh Laksita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Sleman, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Buton, Indonesia

### Article Info

Available online

### Keywords:

Kelayakan  
Ekonomi  
Pemanfaatan  
Embung  
Pertanian

### Corresponding Author:

Rizki Budiman  
24511203@uii.ac.id

### Abstract

Blora Regency is known as a drought-prone area due to its karst landscape, which results in limited water availability, especially for agricultural purposes. To mitigate this issue, the Juruk Reservoir has been planned as a rainwater storage facility to support irrigation during the dry season. This study evaluates the economic feasibility of the Juruk Reservoir project using four financial assessment methods: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit-Cost Ratio (BCR), and Payback Period (PP). The findings indicate that the project is economically viable. The NPV values are Rp 42,451,774.96 before construction and Rp 60,872,499.84 after construction, signifying positive financial benefits. The IRR for the post-construction scenario is 32.84%, exceeding the Minimum Attractive Rate of Return (MARR) of 6%, while the IRR for the pre-construction scenario is undefined due to an absence of cash inflows. The BCR for the post-construction scenario is 2.10, indicating that benefits significantly outweigh costs. Additionally, the PP is approximately 2.5 years, much shorter than the planned 20-year service life of the reservoir. With proper maintenance, the reservoir's functionality can extend beyond 20 years, ensuring continuous water availability for agriculture and mitigating drought impacts. The study concludes that the Juruk Reservoir is an economically feasible investment, offering significant long-term benefits for sustainable water resource management in Blora and other similar regions.

Copyright © 2025 Universitas Islam Indonesia  
All rights reserved

### Pendahuluan

Kabupaten Blora merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang dikenal sebagai daerah yang rawan bencana kekeringan. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar wilayah Kabupaten Blora merupakan bentuk lahan karst yang dicirikan dengan permukaan tanah yang kering dan gersang serta kondisi air tanah yang berada jauh di bawah permukaan tanah (Archer & Cholil, 2023). Secara pemanfaatan lahan, Kabupaten Blora yang memiliki luas wilayah 1820,69 km<sup>2</sup> terdiri dari 49,66% hutan (negara dan rakyat),

25,38% sawah, 24,96% dimanfaatkan untuk tanah pekarangan, tegalan, waduk, Perkebunan rakyat, dan lain-lain (Preasetyo et al., 2018). Curah hujan di Kabupaten Blora memiliki kategori sangat rendah di wilayah selatan, kategori rendah wilayah barat-utara, dan kategori sedang sampai tinggi di wilayah timur (Ferlyanto & Bagaskoro, 2023). Kondisi ini menimbulkan tantangan serius dalam pemenuhan kebutuhan air, terutama untuk sektor pertanian yang menjadi salah satu penggerak perekonomian masyarakat.

Sektor pertanian di Kabupaten Blora sangat bergantung pada ketersediaan air, terutama untuk tanaman padi dan jagung yang merupakan komoditas utama. Namun, dengan kondisi iklim yang kering dan curah hujan yang tidak merata, petani seringkali menghadapi kesulitan dalam mengairi lahan mereka, terutama pada musim kemarau. Kekurangan air ini tidak hanya berdampak pada produksi pertanian, tetapi juga pada kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada hasil pertanian. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah kekeringan dan memastikan ketersediaan air sepanjang tahun.

Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan adalah pembangunan embung, yaitu waduk kecil yang berfungsi untuk menampung air hujan pada musim penghujan dan digunakan pada musim kemarau untuk berbagai keperluan, seperti irigasi, air minum, dan pengendalian banjir (Kodoate & Sjarief, 2010). Embung dapat menjadi sumber air alternatif yang dapat membantu petani dalam mengairi lahan pertanian mereka, terutama pada saat musim kemarau. Dengan adanya embung, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi risiko gagal panen akibat kekurangan air.

Dalam konteks ini, pembangunan Embung Juruk di Kecamatan Tunjungan, Kabupaten Blora, direncanakan sebagai salah satu upaya untuk mengatasi masalah kekeringan dan meningkatkan ketersediaan air untuk irigasi pertanian. Embung ini diharapkan dapat menampung air hujan dan menyediakan pasokan air selama musim kemarau, sehingga dapat mendukung kegiatan pertanian di daerah tersebut. Namun, sebelum proyek ini diimplementasikan, perlu dilakukan analisis kelayakan ekonomi untuk memastikan bahwa pembangunan dan operasional embung ini memberikan manfaat yang signifikan secara finansial.

Analisis ekonomi teknik menjadi penting dalam mengevaluasi kelayakan proyek

pembangunan embung. Metode seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP) digunakan untuk menilai apakah proyek ini layak secara ekonomi. Dengan melakukan analisis ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai manfaat finansial yang akan diperoleh dari pembangunan Embung Juruk, serta memberikan rekomendasi yang berguna bagi pengambil kebijakan dalam pengelolaan sumber daya air di Kabupaten Blora.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi pembangunan Embung Juruk dengan menggunakan metode analisis ekonomi teknik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dan stakeholder lainnya dalam mengambil keputusan terkait proyek-proyek serupa di daerah lain yang memiliki kondisi geografis dan tantangan yang serupa. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan di Kabupaten Blora dan daerah-daerah lain yang rentan terhadap kekeringan.

### **Ekonomi Teknik**

Analisis ekonomi yang prinsipnya adalah menilai alternatif proyek yang telah melalui atau bersamaan dengan analisis teknik, sosial, lingkungan, dan lainnya. Tujuan utama dari analisis ekonomi ini adalah untuk menentukan apakah proyek tersebut layak atau tidak secara ekonomi (Kodoatie, 1995). Ekonomi Teknik (*Engineering Economy*) adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan aspek-aspek ekonomi dalam teknik. Disiplin ini terdiri dari evaluasi sistematis terhadap biaya dan manfaat dari usulan-usulan proyek Teknik (Degarno, 1997). Ekonomi Teknik menggabungkan prinsip-prinsip ekonomi dengan teknik untuk membantu insinyur dan manajer membuat keputusan yang tepat terkait proyek-proyek teknik, dengan mempertimbangkan aspek keuangan dan ekonomi. Dengan demikian, Ekonomi Teknik membantu dalam membuat pilihan

yang bijaksana mengenai investasi dalam proyek-proyek teknik, memastikan bahwa sumber daya yang terbatas digunakan secara efektif untuk menghasilkan manfaat maksimal bagi masyarakat. Metode utama yang digunakan dalam analisis kelayakan ekonomi teknik yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period*.

### Net Present Value (NPV)

NPV menunjukkan keuntungan bersih dari proyek setelah mempertimbangkan biaya modal. NPV diukur dengan mengurangi nilai sekarang dari arus kas keluar dari nilai sekarang dari arus kas masuk, menggunakan tingkat diskonto yang sesuai (Mellichamp, 2017). Menurut Priyo (2012) arus kas masuk dan arus kas keluar adalah;

1. arus kas masuk (penerimaan) adalah pendapatan yang diharapkan dari investasi atau proyek tersebut, seperti pendapatan penjualan atau pengembalian modal.
2. arus kas keluar (pengeluaran) adalah biaya yang terkait dengan investasi atau proyek tersebut, seperti biaya awal investasi, biaya operasional, dan biaya pemeliharaan.

NPV dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$NPV = \sum_{t=0}^t \left( \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - I_0 \quad (1)$$

Dimana;

$CF_t$  = aliran kas pada tahun ke-t

r = tingkat diskonto

t = tahun ke-t

$I_0$  = investasi awal

Menurut (Weber, 2014) Keputusan yang diambil berdasarkan NPV adalah;

1. Jika NPV positif, itu menunjukkan bahwa investasi atau proyek tersebut diharapkan menghasilkan keuntungan yang cukup setelah mempertimbangkan

biaya modal yang dikeluarkan. investasi tersebut layak dilakukan.

2. Jika NPV negatif, maka investasi atau proyek tersebut diharapkan menghasilkan kerugian atau tidak cukup menguntungkan untuk membenarkan pengeluaran biaya modal. Dalam hal ini, umumnya, investasi tersebut tidak layak dilakukan.

### Benefit Cost Ratio (BCR)

Metode evaluasi ekonomi yang digunakan untuk membandingkan manfaat yang diperoleh dari sebuah proyek atau investasi dengan biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan proyek tersebut. Secara sederhana, BCR menghitung rasio antara total manfaat yang diharapkan dari proyek dengan total biaya yang dikeluarkan untuk proyek tersebut. *Total Benefits* adalah nilai dari semua manfaat yang diperoleh dari proyek, baik berupa penghematan biaya, peningkatan pendapatan, atau manfaat lain yang dihasilkan. *Total Costs* adalah biaya total yang diperlukan untuk melaksanakan proyek, termasuk biaya investasi awal, biaya operasional, dan biaya lainnya yang terkait (Newman, 2009).

BCR dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$BCR = \frac{\sum \left( \frac{B_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum \left( \frac{C_t}{(1+r)^t} \right)} \quad (2)$$

Dimana;

$B_t$  = Manfaat pada tahun ke-t

$C_t$  = Biaya pada tahun ke-t

r = tingkat diskonto

t = tahun ke-t

BCR yang lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa manfaat yang dihasilkan lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan, sehingga proyek tersebut dianggap layak (Newman, 2009).

### Internal Rate of Return (IRR)

Metode untuk menilai profitabilitas suatu investasi atau proyek. IRR mengukur tingkat

pengembalian yang diharapkan dari investasi tersebut dengan memperhitungkan aliran kas masuk dan keluar dari proyek atau investasi tersebut. IRR juga dinyatakan sebagai tingkat suku bunga dimana nilai sekarang dari aliran kas masuk sama dengan nilai sekarang dari aliran kas keluar. Dalam konteks investasi atau proyek, semakin tinggi IRR, semakin menguntungkan proyek tersebut dianggap, karena menunjukkan tingkat pengembalian yang lebih tinggi (Priyo, 2012).

Nilai IRR pada sebuah investasi didapat saat  $NPV = 0$ . Pada metode IRR sebuah investasi dianggap layak apabila  $IRR > MARR$ . *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) merupakan nilai minimum dari tingkat pengembalian sebuah investasi yang ditetapkan oleh investor. Nilai MARR harus mencerminkan tingkat risiko dan tingkat pengembalian karena tidak memilih alternatif investasi lain.

#### **Payback Period (PP)**

Metode analisis kelayakan yang digunakan sebelumnya berfokus pada evaluasi profitabilitas dari suatu alternatif yang diusulkan selama periode studi tertentu. Sebaliknya, metode *Payback Period* (PP) memberikan penekanan yang lebih besar pada likuiditas proyek dibandingkan dengan profitabilitasnya. Hal ini dikarenakan metode PP mengukur seberapa cepat suatu investasi mampu mengembalikan modal awal yang telah dikeluarkan. Secara historis, metode ini sering digunakan sebagai indikator tingkat risiko proyek karena sifatnya yang menggambarkan kemampuan proyek dalam menghasilkan arus kas masuk dalam waktu singkat. Dengan demikian, semakin singkat periode pengembalian modal, semakin kecil risiko yang diasosiasikan dengan proyek tersebut, khususnya dalam konteks ketidakpastian ekonomi. Metode PP menjadi relevan terutama dalam situasi di mana likuiditas dianggap lebih penting dibandingkan dengan potensi keuntungan jangka panjang, seperti pada proyek-proyek yang beroperasi

di lingkungan dengan tingkat risiko tinggi atau volatilitas ekonomi yang signifikan.

*Payback period* adalah jumlah periode (biasanya dalam per 1 tahun penuh) yang diperlukan untuk mengembalikan biaya investasi, produksi, operasi, dan pemeliharaan pada tingkat pengembalian tertentu. PP dihitung saat  $NPV = 0$  dan sebuah investasi dianggap layak apabila  $PP <$  dari umur ekonomis investasi.

#### **Metodologi**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis ekonomi teknik untuk mengevaluasi kelayakan Embung Juruk. Analisis dilakukan melalui perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP). Analisis ekonomi teknik tersebut dilakukan dengan 2 skenario:

1. Skenario 1; Analisis ekonomi teknik sebelum konstruksi embung (Pra-Konstruksi)
2. Skenario 2; Analisis ekonomi teknik setelah konstruksi embung (Pasca Konstruksi)

Data yang digunakan meliputi biaya konstruksi, biaya operasional, serta manfaat irigasi yang diperoleh dari pola tanam padi dan jagung. Pendekatan ini bertujuan untuk menentukan apakah proyek tersebut memberikan manfaat ekonomi yang signifikan dan layak untuk diimplementasikan, sekaligus memberikan gambaran tentang risiko finansial yang mungkin terjadi selama umur layanan embung.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari beberapa sumber utama, seperti dokumen perencanaan proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan data teknis embung. Selain itu, informasi mengenai hasil panen, harga komoditas, dan biaya operasional diperoleh dari publikasi resmi seperti Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Blora. Data sekunder lainnya diperoleh dari jurnal ilmiah, laporan

pemerintah, dan literatur terkait untuk memastikan validitas analisis.

Penelitian ini menggunakan beberapa asumsi kunci, seperti umur layanan embung selama 20 tahun, *public discount rate 6%*, dan pola tanam padi-jagung yang konsisten setiap tahun. Selain itu, manfaat pertanian diasumsikan tetap selama umur proyek, dengan catatan bahwa pengelolaan embung dilakukan secara berkala untuk mencegah penurunan kapasitas tampungan.

### Biaya Produksi dan Manfaat

Komoditas pertanian Kabupaten Blora berupa padi dan jagung (BPS, 2024) sehingga Embung Juruk dimanfaatkan sebagai irigasi lahan sawah seluas 185 ha. Menurut Rusdiantoro (2021) pola operasi Embung Juruk memiliki tiga kali masa tanam dalam setahun yaitu Padi-Padi-Jagung dimana pada Masa Tanam I tidak memanfaatkan air tampungan embung. Pemanfaatan embung sebagai irigasi

menimbulkan pengeluaran yaitu biaya operasi dan pemeliharaan embung termasuk produksi pertanian dan pemasukan dari hasil panen padi dan jagung.

Biaya produksi terdiri dari biaya bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja dan jasa, sewa lahan, PBB, bunga pinjaman, iuran, sewa alat, penyusutan, dan lain-lain.

Manfaat bersih merupakan selisih antara jumlah manfaat pada setiap masa tanam dikurangi dengan jumlah biaya produksi setiap masa tanam yang dihitung per tahun.

Manfaat bersih diasumsikan sama selama umur layanan embung dan dijadikan pemasukan (*income*) pada analisis ekonomi teknik.

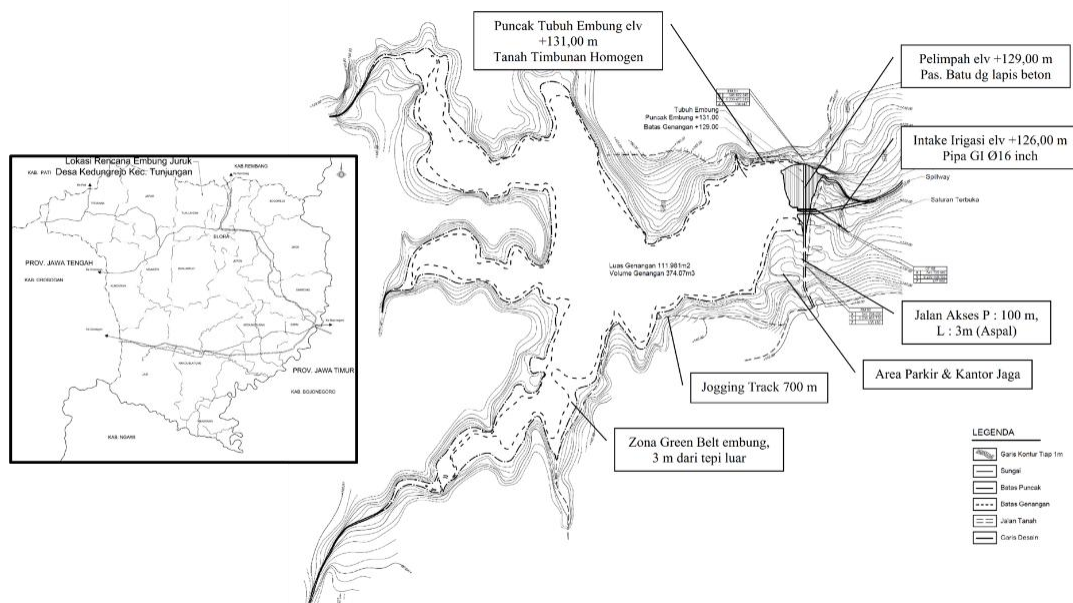
Perhitungan biaya produksi dan manfaat pra-konstruksi embung (skenario 1) dapat dilihat pada Tabel 1. Sementara perhitungan biaya produksi dan manfaat pasca konstruksi embung (skenario 2) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perhitungan Biaya Produksi dan Manfaat Per Tahun – Skenorio 1 (Pra-Konstruksi)

NO	PARAMETER	HASIL PARAMETER
	Luas areal irigasi (Ha)	= 185,00 Ha
	Pola Tanam	
	MT I Padi (0%)	= 185,00 Ha
	MT II Jagung (23%)	= 42,55 Ha
a.	Produksi Padi per Ha (Ton) (MT.1)	= 6300,00 kg
	Harga Padi pada musim panen (Rp)/kg	= Rp. 4.100,00
	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 8.665.000,00
	Produksi Padi untuk 1 x panen (Ton)	= Rp. 4.778.550.000,00
	Biaya pengolahan tanah untuk 1 x panen	= Rp. 1.603.025.000,00
c.	Produksi Jagung per Ha (kg) (MT.3)	= 5.500,00
	Harga Jagung pada musim panen (Rp)/kg	= Rp. 4.100,00 kg
	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 10.197.140,00
	Produksi Jagung untuk 1 x panen (Ton)	= Rp. 959.502.500,00
	Biaya pengolahan tanah untuk 1 x panen	= Rp. 433.888.307,00
d.	Manfaat yang diperoleh setelah pembangunan	= Rp. 5.738.052.500,00
e.	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 2.036.913.307,00

Tabel 2. Perhitungan Biaya Produksi dan Manfaat Per Tahun

NO	PARAMETER	HASIL PARAMETER
	Luas areal irigasi (Ha)	= 185,00 Ha
	Pola Tanam	
	MT I Padi (0%)	= 185,00 Ha
	MT II Padi (75%)	= 138,75 Ha
	MT III Jagung (40%)	= 74,00 Ha
a.	Produksi Padi per Ha (Ton) (MT.1)	= 6300,00 kg
	Harga Padi pada musim panen (Rp)/kg	= Rp. 4.100,00
	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 8.665.000,00
	Produksi Padi untuk 1 x panen (Ton)	= Rp. 4.778.550.000,00
	Biaya pengolahan tanah untuk 1 x panen	= Rp. 1.603.025.000,00
b.	Produksi Padi per Ha (kg) (MT.2)	= 6.300,00
	Harga Padi pada musim panen (Rp)/kg	= Rp. 4.200,00 kg
	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 8.170.300,00
	Produksi Padi untuk 1 x panen (Ton)	= Rp. 3.671.325.000,00
	Biaya pengolahan tanah untuk 1 x panen	= Rp. 1.133.629.125,00
c.	Produksi Jagung per Ha (kg) (MT.3)	= 5.500,00
	Harga Jagung pada musim panen (Rp)/kg	= Rp. 4.100,00 kg
	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 10.197.140,00
	Produksi Jagung untuk 1 x panen (Ton)	= Rp. 1.668.700.000,00
	Biaya pengolahan tanah untuk 1 x panen	= Rp. 754.588.360,00
d.	Manfaat yang diperoleh setelah pembangunan	= Rp. 10.118.575.000,00
e.	Biaya pengolahan tanah per Ha (Rp)	= Rp. 3.491.242.485,00



Gambar 1. Situasi Embung Juruk

**Data Teknis Embung Juruk**

Nama Embung : Embung Juruk  
 Lokasi : Dsn Gendongan Ds Kedungrejo  
 Nama Sungai : Sungai Gendongan  
 Luas DTA : 2,56 km<sup>2</sup>  
 Elevasi MAN : +129,00 m  
 Tampungan : 374.066,40 m<sup>3</sup>  
 Tampungan mati : 74.153,58 m<sup>3</sup>  
 Tipe tubuh embung : Urugan homogen  
 Hulu tubuh embung : Rip-rap  
 Hilir tubuh embung : Gebalan rumpuk  
 Puncak embung : +131,00 m  
 Tinggi embung : 13,00 m  
 Tipe pelimpah : Ogee – bahan beton  
 Tipe kolam olak : Vlughter  
 Lebar pelimpah : 7,50 m  
 Manfaat : Irigasi 185 ha

**Biaya Konstruksi Embung Juruk**

Besaran biaya investasi konstruksi didapat dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan Embung Juruk yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. RAB Embung Juruk

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)
A	Persiapan	143,123,678
B	Pekerjaan Dewatering	432,753,340
C	Pekerjaan Tubuh Embung	6,468,329,577
D	Pekerjaan Bangunan Spillway	2,217,187,026
E	Pekerjaan Bangunan Intake	815,215,881
F	Pekerjaan Bangunan Inlet	79,231,697
G	Pekerjaan Bangunan Pelengkap	3,610,051,917
<b>Total + PPN 10 %</b>		<b>15,142,482,427</b>
<b>Dibulatkan</b>		<b>15,142,482,000</b>

**Cashflow Pra dan Pasca Konstruksi Embung**

Cashflow atau arus kas merupakan aspek penting dalam analisis ekonomi teknik suatu proyek, termasuk dalam evaluasi kelayakan ekonomi Embung Juruk. Cashflow menggambarkan pergerakan arus masuk dan keluar dana selama umur layanan proyek, yang mencerminkan manfaat dan biaya yang terjadi setiap tahun. Dalam studi ini, analisis cashflow dilakukan untuk menilai nilai sekarang dari manfaat dan biaya proyek, sehingga dapat dihitung indikator ekonomi seperti *Net Present Value (NPV)*, *Benefit-Cost Ratio (BCR)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period (PP)*.

Arus kas masuk terdiri dari manfaat ekonomi yang diperoleh dari pemanfaatan Embung Juruk, khususnya sebagai irigasi untuk pertanian di Kabupaten Blora. Sementara itu, arus kas keluar meliputi biaya investasi awal, biaya operasional, dan pemeliharaan embung selama umur layanannya.

Perhitungan cashflow dilakukan dengan pendekatan *present value (PV)* dan *future value (FV)* menggunakan tingkat diskonto yang telah ditetapkan. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui nilai ekonomi proyek dalam jangka panjang dan menentukan apakah investasi yang dilakukan memberikan keuntungan yang layak secara finansial. Berikut ini persamaan FV:

$$P = F \cdot \frac{1}{(1+i)^N} \tag{3}$$

Dimana P = nilai uang sekarang, F = nilai uang yang akan datang, i = *rate* atau diskonto, N = jumlah tahun.

Hasil analisis *cashflow* untuk skenario 1 dapat dilihat pada Tabel 4 dan skenario 2 pada Tabel 5.

Tabel 4. *Cashflow* Estimasi Biaya Produksi, Manfaat, dan PV (Skenario 1-Pra Konstruksi)

No	Tahun		Jumlah Biaya (Rp)	Manfaat Proyek (Rp)	Selisih Manfaat FV (Rp)	PDR = 6%
						NPV (Rp)
1	2		3	4	5 = 4 - 3	6
Thn Oper.	2024	- 2025	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2025	- 2026	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	0.00
2	2026	- 2027	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	3,491,640.75
3	2027	- 2028	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	3,294,000.71
4	2028	- 2029	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	3,107,547.84
5	2029	- 2030	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,931,648.90
6	2030	- 2031	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,765,706.51
7	2031	- 2032	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,609,157.09
8	2032	- 2033	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,461,468.95
9	2033	- 2034	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,322,140.52
10	2034	- 2035	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,190,698.60
11	2035	- 2036	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	2,066,696.79
12	2036	- 2037	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,949,713.96
13	2037	- 2038	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,839,352.79
14	2038	- 2039	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,735,238.48
15	2039	- 2040	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,637,017.43
16	2040	- 2041	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,544,356.07
17	2041	- 2042	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,456,939.69
18	2042	- 2043	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,374,471.40
19	2043	- 2044	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,296,671.14
20	2044	- 2045	2,036,913.31	5,738,052.50	3,701,139.19	1,223,274.66
Jumlah			40,738,266.14	114,761,050.00	74,022,783.86	42,451,774.96

(kolom 3 s.d. 6 x 1000)

Tabel 5. *Cashflow* Estimasi Biaya Produksi, Manfaat, dan PV (Skenario 2-Pasca Konstruksi)

No	Tahun		Jumlah Biaya (Rp)	Manfaat Proyek (Rp)	Selisih Manfaat FV (Rp)	PDR = 6%
						NPV (Rp)
1	2		3	4	5 = 4 - 3	6
Pelaks.	2023	- 2024	15,142,482.00	0.00	-15,142,482.00	-15,142,482.00
Oper.	2024	- 2025	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2025	- 2026	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	6,252,200.49
2	2026	- 2027	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	5,898,302.35
3	2027	- 2028	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	5,564,436.17
4	2028	- 2029	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	5,249,468.09
5	2029	- 2030	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	4,952,328.39
6	2030	- 2031	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	4,672,007.91
7	2031	- 2032	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	4,407,554.63
8	2032	- 2033	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	4,158,070.41
9	2033	- 2034	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	3,922,707.93
10	2034	- 2035	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	3,700,667.86
11	2035	- 2036	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	3,491,196.10
12	2036	- 2037	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	3,293,581.22
13	2037	- 2038	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	3,107,152.10
14	2038	- 2039	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,931,275.56
15	2039	- 2040	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,765,354.30
16	2040	- 2041	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,608,824.82
17	2041	- 2042	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,461,155.49
18	2042	- 2043	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,321,844.80
19	2043	- 2044	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,190,419.62
20	2044	- 2045	3,491,242.49	10,118,575.00	6,627,332.52	2,066,433.60
Jumlah			84,967,331.70	202,371,500.00	117,404,168.30	60,872,499.84

(kolom 3 s.d. 6 x 1000)

## Analisis Ekonomi Pra dan Pasca Konstruksi Embung

Analisis ekonomi teknik terkait 4 metode utama yaitu NPV menunjukkan keuntungan bersih dari proyek setelah mempertimbangkan biaya modal, BCR membandingkan total manfaat dan biaya proyek, IRR memberikan tingkat pengembalian internal dari proyek, dan PP mengukur waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan investasi awal.

### 1. Analisis Kelayakan NPV

Inti analisis kelayakan metode NPV ialah seluruh pemasukan dan pengeluaran di-*present*-kan dengan hasil analisis sebagai berikut.

- a. Skenario 1 – Prakonstruksi, dimana berdasarkan Tabel 4 menghasilkan NPV sebesar Rp. 42,451,774.96 dimana hal ini berarti layak
- b. Skenario 2 – Pasca konstruksi, dimana berdasarkan Tabel 5 menghasilkan NPV sebesar Rp. 60,872,499.84 dimana hal ini berarti layak

Skenario 1 dan Skenario 2 pada metode NPV ini memenuhi syarat kelayakan ( $NPV > 0$ ). Positif pembangunan embung ini ditunjukkan dengan nilai NPV pada skenario 2 > skenario 1.

### 2. Analisis Kelayakan IRR

Kelayakan IRR dihitung saat  $NPV = 0$  dengan MARR yang ditentukan sebesar 6% (*Public Discount Rate*).

- a. Skenario 1 – Prakonstruksi, hanya berisi biaya tanpa adanya manfaat irigasi dari embung. Ini berarti arus kas bersih negatif atau nol sepanjang waktu, sehingga IRR tidak bisa dihitung atau tidak memiliki solusi yang valid. Apabila dihitung hanya berdasarkan biaya produksi dan hasil panen maka akan dihasilkan IRR yang tidak valid.
- b. Skenario 2 – Pasca konstruksi, dimana berdasarkan Tabel 5 menghasilkan IRR sebesar

32.84% dimana hal ini berarti layak

### 3. Analisis Kelayakan BCR

Kelayakan dengan metode BCR selalu digunakan saat mengevaluasi investasi yang dilakukan oleh pemerintah. Seluruh manfaat (kolom 4 (Tabel 4 dan Tabel 5)) dan biaya (kolom 3 (Tabel 4 dan Tabel 5)) di-*present*-kan, kemudian dihitung rasionya.

- a. Skenario 1 – Prakonstruksi, BCR tidak dihitung karena sebelum konstruksi embung pada dasarnya pemerintah tidak mengeluarkan investasi infrastruktur.
- b. Skenario 2 – Pasca konstruksi, dimana berdasarkan Tabel 5 menghasilkan BCR sebesar 2.10 dimana Nilai  $BCR > 1$  memiliki arti investasi embung ini dapat dikatakan layak.

### 4. Analisis Kelayakan PP

Kelayakan dengan metode PP melihat tahun ke berapa saat  $NPV = 0$ . Seperti metode lainnya, seluruh biaya dan manfaat selama umur ekonomis investasi di-*present*-kan. Jika menggunakan metode grafis PP dapat dilihat saat garis biaya berpotongan dengan garis manfaat seperti yang ditunjukkan Gambar 2.

- a. Skenario 1 – Prakonstruksi, PP tidak dihitung karena sebelum konstruksi embung pada dasarnya tidak mengeluarkan investasi infrastruktur.
- b. Skenario 2 – Pasca konstruksi, dimana berdasarkan Gambar 2 didapatkan PP yaitu garis biaya berpotongan dengan garis manfaat sekitar 2.5 tahun dimana hal ini jauh lebih kecil dari umur ekonomis embung (20 tahun) sehingga secara kelayakan PP investasi embung ini dapat dikatakan layak.

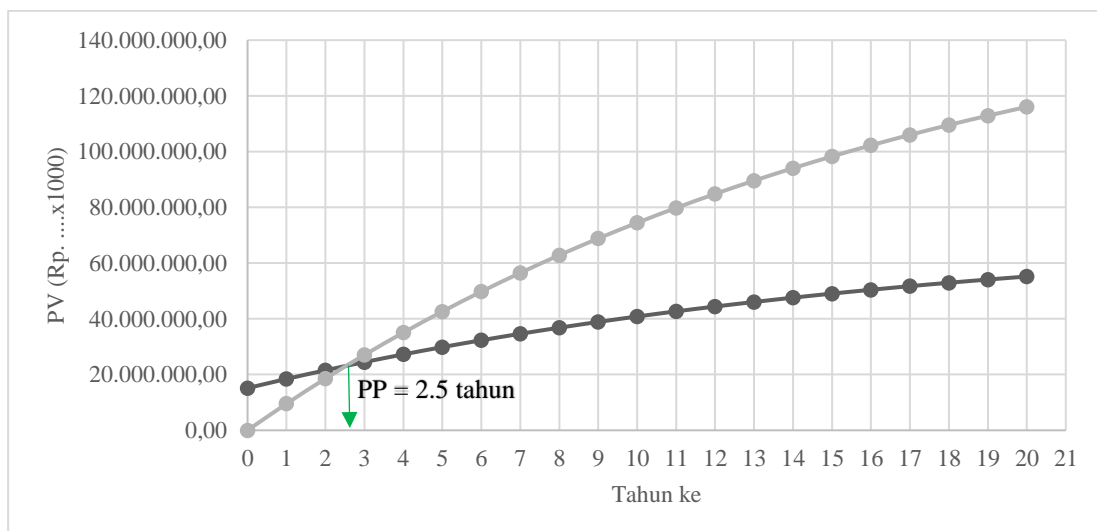
Meskipun umur ekonomis embung ditetapkan selama 20 tahun, bukan berarti

embung tersebut akan berhenti berfungsi setelah melewati periode tersebut. Umur ekonomis hanyalah estimasi waktu di mana embung dapat memberikan manfaat ekonomi maksimum dengan asumsi standar pemeliharaan dan kondisi operasional tertentu. Jika embung dirawat dan dioperasikan dengan baik, ada beberapa alasan mengapa embung dapat tetap berfungsi lebih dari 20 tahun:

- a. Ketahanan struktural embung  
Embung biasanya dirancang dengan faktor keamanan yang cukup tinggi, menggunakan material konstruksi berkualitas dan teknik rekayasa yang mempertimbangkan beban jangka panjang.
- b. Pemeliharaan berkala memperlambat kerusakan embung  
Operasi dan pemeliharaan yang teratur, seperti: Pengendalian sedimentasi: Membersihkan sedimen yang terakumulasi untuk menjaga kapasitas tampungan. Pemeriksaan struktur seperti mengecek tanggul, saluran spillway, dan pintu air untuk mencegah kerusakan struktural. Perbaikan kecil secara rutin seperti mengatasi keretakan

atau kebocoran sebelum berkembang menjadi masalah besar.

- c. Perlindungan dari faktor lingkungan  
Faktor lingkungan seperti erosi, tumbuhnya vegetasi liar, atau banjir ekstrem dapat mempercepat kerusakan embung. Dengan pengelolaan risiko yang baik, seperti penanaman vegetasi pelindung atau pengelolaan daerah tangkapan air, kerusakan dapat diminimalkan.
- d. Desain yang adaptif  
Banyak embung dirancang agar dapat dimodifikasi atau ditingkatkan. Misalnya, peninggian tanggul atau penguatan spillway dapat dilakukan untuk menyesuaikan kapasitas atau kondisi lingkungan yang berubah.
- e. Probabilitas degradasi material yang lambat  
Material embung seperti tanah, beton, atau batu memiliki karakteristik degradasi yang cenderung lambat jika berada dalam kondisi stabil. Dengan pengendalian beban operasional yang sesuai, seperti menghindari tekanan berlebihan atau penggunaan tidak terkontrol, material ini dapat berfungsi dalam jangka panjang.



Gambar 2. PV Kumulatif antara Manfaat dan Biaya

## Kesimpulan

1. NPV bernilai positif, dengan skenario pra-konstruksi sebesar Rp 42.451.774,96 dan pasca-konstruksi sebesar Rp 60.872.499,84. Hal ini mengindikasikan bahwa investasi dalam pembangunan embung memberikan manfaat ekonomi yang lebih.
2. IRR pada skenario pra-konstruksi tidak dapat didefinisikan karena arus kas bersih tidak menghasilkan titik keseimbangan. Sementara itu, IRR pada skenario pasca-konstruksi sebesar 32,84%, jauh lebih tinggi dari *Public Discount Rate* (PDR) sebesar 6%. Ini menunjukkan bahwa proyek layak untuk diimplementasikan.
3. BCR pada skenario pasca-konstruksi sebesar 2,10 (lebih dari 1), yang berarti bahwa manfaat yang diperoleh dari proyek ini lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.
4. PP proyek ini adalah sekitar 2,5 tahun, yang jauh lebih singkat dibandingkan umur ekonomis embung yang direncanakan selama 20 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa modal yang diinvestasikan dapat kembali dalam waktu yang relatif singkat.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Islam Indonesia, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, dan PT Adiguna Mitra Terpercaya Consultants atas bantuan dan dukungan yang lainnya dalam kelancaran dan kesuksesan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Archer, H., & Cholil, M. (2023). *Analisis Potensi Kekeringan Hidrologis di Kecamatan Blora, Bogorejo, dan Jepon Kabupaten Blora* [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. [https://eprints.ums.ac.id/109579/1/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](https://eprints.ums.ac.id/109579/1/NASKAH_PUBLIKASI.pdf)
- BPS. (2024). *Kabupaten Blora Dalam Angka 2024*.
- Degarno, P. E. et al. (1997). *Engineering Economy* (Tenth Edit). Prentice Hall International, Inc.
- Ferlyanto, M. B., & Bagaskoro, A. B. (2023). *Geografi*

*Regional Kabupaten Blora*. Researchgate. [https://www.researchgate.net/publication/374946124\\_Geografi\\_Regional\\_Kabupaten\\_Blora](https://www.researchgate.net/publication/374946124_Geografi_Regional_Kabupaten_Blora)

- Kodoate, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air*. Penerbit Andi.
- Kodoatie, R. J. (1995). *Analisis Ekonomi Teknik*. Andi Offset.
- Mellichamp, D. A. (2017). Internal rate of return: Good and bad features, and a new way of interpreting the historic measure. *Computers and Chemical Engineering*, 106, 396–406. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2017.06.005>
- Newman, D. G. (2009). *Engineering Economics Analysis*.
- Preasetyo, D. A., Suprayoga, A., & Hani'ah. (2018). 22436-45448-1-Sm. *Geodesi Undip*, 7, 314–324.
- Priyo, M. (2012). Ekonomi Teknik. In *Universitas Nusantara PGRI Kediri* (1st ed., Vol. 01). LP3M UMY.
- Rusdiantoro. (2021). *Laporan Pedoman O&P DD Embung Kabupaten Blora*.
- Weber, T. A. (2014). On the (non-)equivalence of IRR and NPV. *Journal of Mathematical Economics*, 52, 25–39. <https://doi.org/10.1016/j.jmateco.2014.03.006>
- Wibowo, A., Utarja, J. B., Surachman, E. N., Andriani, N., Gagono, A., Ihsanin, A., Dalo, D., Zahro, R. F., & Dayana, I. (2020). *Panduan Penyusunan Studi Pendahuluan Proyek Infrastruktur Publik 2020*. PT. Penjamin Infrastruktur Indonesia.