

# Studi Kelayakan Pembangunan Bendungan Rukoh Kabupaten Pidie Provinsi Aceh

Fatur Muhammad<sup>1</sup>Buraida<sup>2</sup> Mahmuddin<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala

Jalan Syech Abdurrauf No. 7 Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111 Indonesia

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala

Jalan Syech Abdurrauf No. 7 Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111 Indonesia

<sup>1</sup>[fatur.mhd@mhs.unsyiah.ac.id](mailto:fatur.mhd@mhs.unsyiah.ac.id)\*, <sup>2</sup>[buraida.sipil@unsyiah.ac.id](mailto:buraida.sipil@unsyiah.ac.id)\*, <sup>3</sup>[mahmuddin@unsyiah.ac.id](mailto:mahmuddin@unsyiah.ac.id)

## ABSTRACT

*The great potential of the Krueng Rukoh River initiated the government to build the Rukoh Dam located in Pidie Regency, Aceh Province as an effort to utilize water resources while increasing regional income and improving community welfare. The purpose of this research was to analyze the feasibility of the Rukoh Dam using investment criteria. The research methods are cost analysis, benefit analysis, cashflow analysis and feasibility analysis using the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return, Payback Period (PP) and Benefit Cost Ratio (BCR) methods. The results of the study obtained initial investment costs of Rp1.506.406.272.000,00, operational & maintenance costs of Rp7.675.894.423,95/year, income obtained from the use of dams, namely the increase in agricultural production of Rp362.477.817.408,62/ year, raw water supply of Rp60.781.325.875,20/year, PLTMH of Rp13.195.272.096,00/year with total income per year of Rp436.454.415.379,82. The result of the feasibility analysis obtained the NPV value is Rp6.362.211.183.799,04, IRR 30.6982%, PP for 6,65 years and the BCR value is 4,359. This development is economically and financially profitable and feasible because the interest rate of 8,03% indicates feasibility, namely the positive NPV value,  $BCR > 1$ , the  $IRR \geq 1$  and PP less than the operational range of the dam which is 100 years.*

*Keywords: Rukoh Dam, feasibility study, investment criteria.*

## ABSTRAK

*Potensi besar yang dimiliki Sungai Krueng Rukoh menginisiasi pemerintah untuk membangun Bendungan Rukoh yang terletak di Kabupaten Pidie Provinsi Aceh sebagai usaha memanfaatkan sumber daya air sekaligus meningkatkan pendapatan daerah dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan Bendungan Rukoh menggunakan kriteria investasi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu analisa biaya, analisa manfaat, analisa aliran kas serta analisa kelayakan dengan metode Net Present value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Period (PP) dan Benefit Cost Ratio (BCR). Hasil penelitian diperoleh biaya investasi awal sebesar Rp1.506.406.272.000,00, biaya operasional & pemeliharaan sebesar Rp7.675.894.423,95/tahun, pendapatan yang diperoleh dari pemanfaatan bendungan yaitu peningkatan hasil produksi pertanian sebesar Rp362.477.817.408,62/tahun, penjualan penyediaan air baku sebesar Rp60.781.325.875,20/tahun, PLTMH sebesar Rp13.195.272.096,00/tahun dengan total pendapatan per tahun sebesar Rp436.454.415.379,82. Hasil analisa kelayakan diperoleh nilai NPV Rp6.362.211.183.799,04, IRR 30,6982%, PP selama 6,65 tahun dan nilai BCR 4,359. Pembangunan ini menguntungkan dari sisi ekonomi dan finansial serta layak dilakukan, karena pada suku bunga sebesar 8,03% mengindikasikan kelayakan yaitu nilai NPV positif,  $BCR > 1$ , nilai  $IRR \geq MARR$  dan PP kurang dari usia operasional bendungan yaitu 100 tahun.*

*Kata kunci : Bendungan Rukoh, studi kelayakan, kriteria investasi.*

## I. Pendahuluan

Potensi besar yang dimiliki oleh salah satu sungai di Provinsi Aceh untuk dijadikan bendungan adalah Sungai Krueng Rukoh. Namun demikian sarana dan prasarana pemanfaatan potensi tersebut perlu dikembangkan lagi. Pembangunan Bendungan Rukoh di Desa Alue, Kecamatan Titeue, Kabupaten Pidie ini adalah

suatu usaha memanfaatkan sumber daya air tersebut sekaligus meningkatkan pendapatan daerah dan kesejahteraan masyarakat.

Bendungan tersebut akan digunakan untuk mengairi sawah di Daerah Irigasi Baro Raya dengan luas 11.950 ha, potensi air baku sebesar 0,845 m<sup>3</sup>/detik dan menghasilkan sumber listrik PLTMH sebesar 1,22 MW yang dapat mengatasi banjir untuk periode ulang 50 tahunan [1].

Bangunan berupa urugan, beton dan batu yang dapat dimanfaatkan untuk menampung air dan limbah sehingga membentuk waduk disebut bendungan [2]. Bendungan dapat memberikan beberapa fungsi dan manfaat yaitu pengairan, sumber air baku, pembangkit listrik, pengendali banjir, perikanan, pariwisata dan olahraga air [3].

Menurut Soeharto [4] studi komprehensif yang menyoroti berbagai aspek kelayakan suatu proyek atau investasi disebut studi kelayakan. Secara teknis Bendungan Rukoh direncanakan telah memenuhi spesifikasi teknis, namun perlu mengkaji dari sisi ekonomi dan finansial mengingat besarnya dana untuk pembangunan ini.

Melati [5] dalam penelitiannya membahas kelayakan dan manfaat yang didapat dari pembangunan Waduk Keureuto. Waduk ini dimanfaatkan untuk irigasi, penyediaan air baku dan pembangkit listrik. Pada penelitian Diandra [6] membahas kelayakan pembangunan Waduk Tiro ditinjau dari aspek ekonomi teknik dan persepsi masyarakat di sekitar lokasi pembangunan. Ada 2 metode yang digunakan, yaitu metode pertama observasi langsung ke lokasi, metode kedua menggunakan kriteria kelayakan dengan indikator *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)*, *Payback Period (PP)* dan analisa sensitivitas. Pamekas [7] dalam penelitiannya membahas tingkat kelayakan proyek terhadap manfaat yang akan dihasilkan. Metode yang digunakan mencakup simulasi operasi waduk, analisa biaya dan manfaat bendungan, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan Bendungan Rukoh di Kabupaten Pidie Provinsi Aceh menggunakan kriteria investasi.

## II. Metodologi Penelitian

### A. Lokasi Penelitian

Proyek adalah aktivitas dengan tujuan menghasilkan produk tertentu yang dibatasi sumber daya dan waktu. Biaya, mutu dan waktu menjadi batasan untuk mewujudkan produk tersebut. [8]. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Bendungan Rukoh yang diselenggarakan oleh Balai Wilayah Sungai Sumatera I.

### B. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1** sebagai berikut :

**Tabel 1. Sumber dan Kegunaan Data**

No	Data	Sumber	Penggunaan
1.	Rencana Pembangunan Bendungan Rukoh	BWS S-I	Mengetahui tujuan dan manfaat dibangunnya Bendungan Rukoh
2.	RAB Pembangunan Bendungan Rukoh Paket 1	Prezi	Mengetahui biaya investasi awal yang dikeluarkan dalam proyek pembangunan Bendungan Rukoh
3.	RAB Pembangunan Bendungan Rukoh Paket 2	BWS S-I	Mengetahui tarif rata-rata PDAM untuk menghitung pendapatan dari sektor air baku
4.	Kategori Kinerja PDAM Tirta Mon Krueng Baro	Buku Kinerja BUMD Air Minum Ditjen Cipta Karya	Mengetahui tarif listrik rata-rata kelompok bisnis untuk menghitung pendapatan dari sektor PLTMH
5.	Tarif Listrik Rata-rata per Kelompok Pelanggan	Buku Statistik PLN	Menghitung nilai rata-rata inflasi tahunan
6.	Indikator Target Inflasi	Bank Indonesia	Menghitung nilai rata-rata suku bunga
7.	Suku Bunga Dasar Kredit Bank Umum Konvensional	Otoritas Jasa Keuangan	

### C. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berhubungan dengan topik pembahasan dan disesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan.

### D. Teknik Analisis

Data yang sudah tersedia digunakan untuk menghitung analisa manfaat, analisa biaya, analisa aliran kas dan analisa kelayakan investasi.

## 1. Rencana Usia Guna Waduk

Pertimbangan umur dan endapan volume sedimen, berdasarkan kelengkungan daya dukung maka ditetapkan elevasi muka air mati. Disebabkan tidak meratanya sebaran sedimen, tidak menjadikan waduk tersebut mati karena masih tersedia fungsi lainnya [9].

Menurut Prabowo [10] secara umum, penentuan umur waduk dihitung dari lamanya waduk mati untuk terpenuhi dengan sedimen.

Umur utilisasi waduk yang direncanakan ditentukan sehingga dapat diketahui berapa tahun perbandingan biayanya, sehingga waduk tersebut layak untuk dibangun. Berdasarkan data Rencana Pembangunan Bendungan Rukoh yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I, umur manfaat waduk adalah 100 tahun.

## 2. Analisa Manfaat

Analisa manfaat adalah metode yang umum dilakukan untuk mengevaluasi proyek yang bersumber dari anggaran pemerintah. Analisa ini merupakan langkah untuk memperkirakan kegunaan suatu proyek, yang memerlukan tinjauan panjang dan ekstensif. Dalam menganalisis manfaat tersebut langkah umum untuk mendefinisikannya adalah mengidentifikasi siapa tujuan manfaat tersebut [11]. Dalam pengoperasian Bendungan Rukoh dapat dihitung nilai manfaat dalam bentuk nominal rupiah yaitu peningkatan hasil produksi pertanian, pendapatan air baku dan pendapatan PLTMH. Parameter prediksi nilai manfaat dapat dilihat pada **Tabel 2** sebagai berikut :

**Tabel 1. Parameter Prediksi Nilai Manfaat Pembangunan Bendungan Rukoh**

No	Sektor	Manfaat	Uraian Pendapatan
1	Pertanian	Penyediaan air untuk mengairi Daerah Irigasi Baro Raya seluas 11.950 Ha	Perhitungan pendapatan dilakukan perbandingan produksi pertanian antara sebelum beroperasinya bendungan dan sesudah beroperasinya bendungan
2	Air Baku	Sumber air baku PDAM	Produksi air baku yang dihasilkan tiap tahun dikalikan dengan tarif air yang dijual per liter dan efisiensi pemakaian

3	PLTMH	Tersedianya sumber listrik sebesar 1,22 MW	Produksi listrik yang dihasilkan tiap tahun dikalikan dengan tarif jual listrik
---	-------	--	---

## 3. Analisa Biaya

Dalam pelaksanaan pembangunan, dimulai dari inisiasi sampai operasional memerlukan biaya yang beragam. Semua biaya tersebut dikategorikan menjadi bagian-bagian tertentu dengan maksud untuk mempermudah dalam perhitungan. yaitu biaya modal (*capital cost*) dan biaya tahunan (*annual cost*) [12].

## 4. Cashflow

Menurut Giatman [13], setiap pelaksanaan kegiatan saat ini akan selalu memunculkan keseluruhan biaya, baik itu secara langsung ataupun sebaliknya. Biaya langsung terdiri dari kebutuhan alat, material, dan upah serta fasilitas lain. Sedangkan kerugian akibat dari kegiatan yang bersangkutan disebut biaya tidak langsung. Sebagai hasil dari pelaksanaan kegiatan tersebut, akan diperoleh berupa barang, jasa, atau produk kenyamanan yang bermanfaat. Manfaat tersebut jika dijual atau disewa akan memberi hasil berupa uang dan jika digunakan untuk kepentingan pribadi akan memberikan penghematan yang dapat dikonversikan kedalam satuan mata uang. Oleh karena itu, setiap kegiatan akan selalu menghasilkan uang masuk dan uang keluar. Selanjutnya, uang dari setiap kegiatan tersebut disebut aliran kas (*cashflow*) jika dihitung dalam periode waktu.

## 5. Net Present Value (NPV)

Bertujuan mendapatkan selisih pemasukan dan pengeluaran pada kondisi saat ini (*present*). *Present worth of benefit* (PWB) adalah perhitungan aliran kas yang berupa manfaat, sedangkan *present worth of cost* (PWC) adalah hanya menghitung pengeluaran [13]. Jika nilai  $NPV > 0$ , diputuskan kegiatan investasi menguntungkan dan jika nilai  $NPV < 0$ , maka kegiatan investasi tidak layak. Menghitung PWB, PWC dan NPV digunakan formula berikut :

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cb_t (FBP)_t \dots\dots\dots (1)$$

$$PWC = \sum_{t=0}^n Cc_t (FBP)_t \dots\dots\dots (2)$$

$$NPV = PWB - PWC \dots\dots\dots (3)$$

PWB dan PWC adalah nilai *cashflow benefit* dan *cashflow cost* yang dikalikan dengan suku bunga dan diukur dalam satuan rupiah, FBP adalah faktor suku bunga *present* yang diukur

dalam satuan persen, t adalah periode waktu yang dalam penelitian ini diukur dalam satuan waktu, sedangkan n adalah umur investasi.

**6. Internal Rate of Return (IRR)**

Metode ini bertujuan untuk mencari tingkat bunga ketika NPV = 0 untuk menjelaskan seberapa besar kemampuan aliran kas (IRR) dan kewajiban yang disebut dengan *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) untuk memulangkan kembali modalnya. Untuk mendapatkan IRR dilakukan dengan memodifikasi nilai i variabel sehingga diperoleh nilai i ketika NPV(+) dan nilai NPV(-). Jika sudah didapatkan nilai keduanya, maka kemudian diinterpolasi untuk mendapatkan IRR [13]. Sebuah rencana investasi dikatakan layak bila  $IRR \geq MARR$ . Perhitungan interpolasi untuk mendapatkan IRR adalah :

$$IRR = I' + (I' - I'') \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} \dots\dots\dots(4)$$

I' dan I'' adalah suku bunga yang menghasilkan NPV positif dan negatif yang diukur dalam satuan persen, sedangkan NPV' dan NPV'' adalah NPV positif dan NPV negatif yang diukur dalam satuan rupiah.

**7. Payback Period (PP)**

Tujuan dari metode ini untuk mengetahui periode investasi dapat mengembalikan modal awal. Dalam metode ini, jika periode waktu pengembalian kurang dari umur investasi maka diputuskan layak. *Payback period* untuk pola aliran kas yang berbeda setiap tahunnya didapat dengan menggunakan rumus berikut [14] :

$$PP = n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ tahun} \dots\dots\dots(5)$$

n adalah periode waktu terakhir aliran kas yang bernilai negatif dari biaya investasi awal yang diukur dalam satuan waktu, a adalah nilai investasi yang diukur dalam satuan rupiah, b adalah arus kas kumulatif pada tahun ke-n yang diukur dalam satuan rupiah, sedangkan c adalah arus kas kumulatif pada tahun ke-n+1 yang diukur dalam satuan rupiah.

**8. Benefit Cost Ratio (BCR)**

Penekanan pada perbandingan manfaat (*benefit*) dengan biaya (*cost*) karena adanya kegiatan investasi [15]. Investasi dikatakan layak jika BCR lebih besar sama dengan satu. Adapun metode analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah :

$$\text{Rumus umum BCR} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{BCR kondisi present : BCR} = \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}} \dots\dots\dots(7)$$

PWB dan PWC adalah nilai *cashflow benefit* dan *cashflow cost* yang dikalikan dengan suku bunga dan diukur dalam satuan rupiah.

**III. Hasil dan Pembahasan**

**A. Analisa Biaya**

Biaya pada pembangunan ini dibagi dua bagian, yaitu biaya investasi awal serta biaya operasional & pemeliharaan. Pada proyek ini biaya modal yaitu biaya investasi awal yang dibagi menjadi paket 1 dan paket 2 serta biaya tahunan adalah biaya operasional dan pemeliharaan. Biaya investasi awal pembangunan Bendungan Rukoh paket 1 dan paket 2 serta total biaya investasi awal pembangunan dapat dilihat pada **Tabel 3**, **Tabel 4** dan **Tabel 5**. Biaya operasional dan pemeliharaan Bendungan Rukoh dapat dilihat pada **Tabel 6** sebagai berikut :

**Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Pembangunan Bendungan Rukoh Paket 1**

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan Jalan Masuk, Jalan	2.653.405.000,00
2	Inspeksi dan Relokasi Jalan	75.360.396.648,44
3	Bangunan Pelimpah	71.589.598.960,92
4	Pekerjaan Intake	128.172.413.793,64
5	Pekerjaan Hidromekanikal	61.128.360.000,00
6	Pekerjaan Bangunan Fasilitas	4.058.200.000,00
	Jumlah	342.962.374.403,00
	PPN 10 %	34.296.237.440,30
	Total	377.258.611.843,30
	<b>Dibulatkan</b>	<b>377.258.611.000,00</b>

**Tabel 4. Rekapitulasi Biaya Pembangunan Bendungan Rukoh Paket 2**

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan	8.419.597.507,02
2	Bendungan Utama (Main Dam)	845.400.332.698,60
3	Bangunan Pengelak	101.070.732.637,52
4	Pekerjaan Hidromekanikal	1.830.378.399,35
5	Pekerjaan Lain-Lain	69.776.832.393,87
	Jumlah	1.026.497.873.636,36

PPN 10 %	102.649.787.363,64
Total	1.129.147.661.000,00
<b>Dibulatkan</b>	<b>1.129.147.661.000,00</b>

**Tabel 5. Total Biaya Pembangunan Bendungan Rukoh**

No	Pekerjaan	Biaya (Rp)
1	Paket 1	377.258.611.000,00
2	Paket 2	1.129.147.661.000,00
	<b>Jumlah</b>	<b>1.506.406.272.000,00</b>

**Tabel 6. Biaya Operasional dan Pemeliharaan Bendungan Rukoh**

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
<b>A. Biaya Operasional</b>					
1	Gaji Tenaga Teknisi	Orang/tahun	2	40.265.018,05	80.530.036,10
2	Gaji Tenaga Administrasi	Orang/tahun	1	16.729.479,05	16.729.479,05
3	Gaji Tenaga Mekanik	Orang/tahun	2	23.301.774,40	46.603.548,80
<b>B. Biaya Pemeliharaan Rutin</b>					
1	Bendungan	%	0,5	1.506.406.272.000,00	7.532.031.360,00
<b>Jumlah (A+B)</b>					
<b>C. Biaya Pemeliharaan Berkala</b>					
1	Bendungan	%	5	1.506.406.272.000,00	75.320.313.600,00
<b>Jumlah</b>					<b>75.320.313.600,00</b>

## B. Analisa Manfaat

Dalam pengoperasian Bendungan Rukoh dapat dihitung nilai manfaat yang dihitung dalam bentuk nominal rupiah yaitu peningkatan hasil produksi pertanian, pendapatan air baku dan pendapatan PLTMH.

Sebelum Bendungan Rukoh dibangun, pendapatan usaha tani untuk padi dan palawija sebesar Rp7.899.981,99 dan Rp6.961.789,84 dengan MT I 76% padi, MT II 63% padi dan MT III 92% palawija pada luas area 6.147 Ha. Sedangkan setelah adanya Bendungan Rukoh pendapatan usaha tani untuk padi dan palawija meningkat menjadi sebesar Rp14.896.106,00 dan Rp9.483.810,00 dengan MT I 100% padi, MT II 100% padi dan MT III 100% palawija pada luas area 11.950 Ha. Dari pendapatan setiap musim usaha tani tersebut, baik padi maupun palawija, diperoleh peningkatan pendapatan dari usaha tani setiap tahun sebesar Rp362.477.817.408,62.

Berdasarkan data perencanaan, bendungan ini diharapkan dapat memproduksi air baku dengan output sebesar 0,845 m<sup>3</sup>. Hasil output dari

pengolahan akan digunakan untuk *maintenance* sebesar 0,20 m<sup>3</sup>. Penentuan harga jual air ditentukan berdasarkan tarif rata-rata dari PDAM Tirta Mon Krueng Baro Kabupaten Pidie sebesar Rp5.336 per m<sup>3</sup>. Harga yang digunakan dalam perhitungan adalah 70% nilai tarif PDAM yaitu sebesar Rp3.735,20, dengan asumsi 30% digunakan sebagai biaya operasional dan pemeliharaan. Efisiensi pemakaian sebesar 80%. Diperoleh pendapatan dari penjualan air baku per tahunnya sebesar Rp60.781.325.875,20.

Berdasarkan data rencana pembangunan Bendungan Rukoh, potensi tenaga listrik yang dihasilkan sebesar 1,22 MW, sedangkan penentuan harga jual listrik ditentukan berdasarkan tarif listrik rata-rata untuk kelompok bisnis yang dirilis oleh PLN sebesar Rp1.234,68 per kWh. Berdasarkan perhitungan diperoleh pendapatan PLTMH per tahunnya sebesar Rp13.195.272.096,00.

Total pendapatan dari pemanfaatan pembangunan Bendungan Rukoh dapat dilihat pada **Tabel 7** sebagai berikut :

**Tabel 7. Pendapatan Pemanfaatan Pembangunan Bendungan Rukoh**

No	Sektor	Manfaat per Tahun (Rp)
1	Pertanian	362.477.817.408,62
2	Air Baku	60.781.325.875,20
3	PLTMH	13.195.272.096,00
<b>TOTAL PENDAPATAN</b>		<b>436.454.415.379,82</b>

## C. Aliran Kas

Pendataan uang masuk (*cash in*) dan uang keluar (*cash out*) setiap tahunnya disebut dengan aliran kas (*cash flow*). Dalam aliran kas keluar terdapat biaya investasi awal serta biaya operasional dan pemeliharaan, sedangkan pada aliran kas masuk terdapat total pendapatan dari peningkatan hasil produksi pertanian, air baku dan pendapatan PLTMH. Didapatkan total biaya investasi awal yang dikeluarkan sebesar Rp1.506.406.272.000,00, total biaya operasional dan pemeliharaan untuk 100 tahun sebesar Rp11.450.803.562.021,60 dengan kenaikan setiap tahun sebesar 2,78%, total pendapatan per tahun sebesar Rp436.454.415.379,82 dan total pendapatan dalam waktu 100 tahun sebesar Rp227.944.037.914.737,00, serta manfaat bersih yang didapat sebesar Rp214.986.828.080.715,00.

#### D. Net Present Value (NPV)

Menghitung NPV pertama dilakukan analisa aliran kas (*cash flow*) yang kemudian dikalikan dengan tingkat suku bunga untuk mendapatkan *present worth of benefit* (PWB) dan *present worth of cost* (PWC). Tingkat suku bunga yang digunakan sebesar 8,03% yang didapatkan dari persentase rata-rata Suku Bunga Dasar Kredit Bank Umum Konvensional 7 bank ternama di Indonesia dalam data posisi akhir April 2022. Didapatkan nilai PWB & PWC masing-masing sebesar Rp8.256.374.310.241,97 dan Rp1.894.163.126.442,94. Berdasarkan perhitungan NPV, didapatkan nilai NPV sebesar Rp6.362.211.183.799,04 yang mengindikasikan bahwa proyek akan menguntungkan atau layak. Hal ini dapat dibuktikan dari kriteria keputusan yaitu jika nilai NPV positif kegiatan investasi menguntungkan.

#### E. Internal Rate of Return (IRR)

Dilakukan interpolasi untuk mendapatkan IRR. Pertama, menghitung NPV secara coba-coba dengan memodifikasi nilai suku bunga untuk mendapatkan NPV positif dan NPV negatif. Dalam hal ini, hasil perhitungan suku bunga 30,698% menghasilkan NPV positif yaitu sebesar Rp8.533.624,87, sedangkan suku bunga 30,699% menghasilkan NPV negatif yaitu sebesar -Rp44.855.597,25. Dari hasil interpolasi didapat nilai IRR sebesar 30,6982% sedangkan tingkat suku bunga yang diinginkan (MARR) sebesar 8,03% yang mengindikasikan bahwa proyek akan menguntungkan atau layak. Hal ini dapat dibuktikan dari kriteria keputusan dalam metode IRR yaitu investasi layak jika  $IRR \geq MARR$ .

#### F. Payback Period (PP)

Didapatkan aliran kas kumulatif pada tahun ke-6 yaitu tahun 2028 sebesar Rp1.174.418.550.516,50 belum menutupi biaya investasi awal sebesar Rp1.506.406.272.000,00. Sedangkan aliran kas kumulatif setahun setelahnya yaitu tahun 2029 sebesar Rp1.677.724.001.538,33 sudah melampaui biaya investasi. Berdasarkan perhitungan, didapatkan nilai PP selama 6,65 tahun yang menunjukkan proyek tersebut layak dilakukan. Hal ini dibuktikan karena jumlah periode pengembalian yaitu 6,65 tahun kurang dari sama dengan umur investasi selama 100 tahun.

#### G. Benefit Cost ratio (BCR)

Perhitungan BCR dapat digunakan data hasil perhitungan menggunakan metode NPV yang telah diketahui nilai PWB & PWC masing-

masing sebesar Rp8.256.374.310.241,97 dan Rp1.894.163.126.442,94 yang kemudian kedua nilai tersebut dibandingkan antara manfaat dengan biaya. Didapatkan nilai BCR sebesar 4,359 yang mengindikasikan proyek layak dilakukan. Hal ini sesuai dengan kriteria keputusan dalam metode BCR yaitu investasi dikatakan layak jika nilai  $BCR \geq 1$ .

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perhitungan didapatkan bahwa biaya investasi awal pembangunan Bendungan Rukoh di Kabupaten Pidie adalah sebesar Rp1.506.406.272.000,00, biaya operasional dan pemeliharaan per tahun sebesar Rp7.675.894.423,95 serta biaya pemeliharaan berkala yang dianggarkan setiap 5 tahun sekali sebesar Rp75.320.313.600,00. Total pendapatan yang diperoleh dari pemanfaatan bendungan tiap tahunnya adalah sebesar Rp436.454.415.379,82 yang terdiri dari peningkatan hasil produksi pertanian sebesar Rp362.477.817.408, penjualan air baku sebesar Rp60.781.325.875,20 dan PLTMH sebesar Rp13.195.272.096,00. Hasil analisa kelayakan investasi didapat nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp6.362.211.183.799,04, *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 4,359, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 30,6982% dan *Payback Period* (PP) selama 6,65 tahun. Hasil analisa kelayakan yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan pembangunan Bendungan Rukoh menguntungkan dari sisi ekonomi dan finansial serta layak dilakukan, karena pada suku bunga sebesar 8,03% mengindikasikan kelayakan yaitu nilai NPV positif,  $BCR > 1$ , nilai  $IRR \geq MARR$  dan PP kurang dari usia operasional bendungan yaitu 100 tahun.

#### V. Saran

Saran terhadap pihak terkait pada proyek pembangunan Bendungan Rukoh ini agar segera merealisasikan pembangunan tersebut karena berdasarkan hasil kelayakan memperlihatkan bahwa proyek pembangunan Bendungan Rukoh ini menguntungkan dari segi ekonomi dan layak untuk dilaksanakan.

#### VI. Daftar pustaka

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Berita PUPR," Biro Komunikasi Publik Kementerian PUPR, 10 Oktober 2021. [Online]. Available: <https://pu.go.id/berita/tingkatkan-produksi-sawah-hampir-12-ribu-ha-kementerian-pupr-targetkan-bendungan-rukoh-aceh-rampung-2023>. [Diakses 20 November 2021].

- [2] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27 Tahun 2015 tentang Bendungan*. Jakarta: Pemerintah Indonesia..
- [3] E. S. W dan W. Asmoro, “Evaluasi Kinerja Waduk Wadaslintang,” Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
- [4] I. Soeharto, Manajemen Proyek Edisi Kedua, Jakarta: Penerbit Erlangga, 1999.
- [5] R. Melati, R. Trikomara dan M. Fauzi, “Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Waduk Keureuto di Kabupaten Aceh Utara Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam,” Universitas Riau, Pekanbaru, 2013..
- [6] M. Diandra, “Analisis Kelayakan Pembangunan Waduk Tiro di Desa Blang Rukui Kecamatan Tiro Kabupaten Pidie,” Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 2021.
- [7] P. Pamekas, S. Utoyo dan S. , “Analisa Kelayakan Ekonomi Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Kabupaten Ponorogo,” *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi* , vol. 3, no. 1, pp. 103-110, 2022..
- [8] H. A. Rani, Manajemen Proyek Konstruksi, Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [9] D. Priyantoro, Teknik Pengangkutan Sedimen, Malang: HMP Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, 1987.
- [10] R. S. Prabowo, “Analisa Manfaat Biaya Pembangunan Proyek Waduk Konto Wiu di Desa Wiyurejo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang,” Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2015.
- [11] I. N. Pujawan, Ekonomi Teknik Cetakan Kedua, Surabaya: Guna Widya, 2003.
- [12] E. Kuiper, Water Resources Projects Economics, London: Butterworths, 1971.
- [13] M. Giatman, Ekonomi Teknik, Jakarta : Rajawali Pers, 2011.
- [14] Y. D. Pintasari, “Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha di UKM Salak Mas Pada Masa New Normal COVID-19,” Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 2020.
- [15] DeGarmo dan E. Paul, Ekonomi Teknik, Edisi Kesepuluh, Jakarta: PT. Ikrar Mandiriabadi, 1999.