

**Perbandingan Biaya Antara Pasangan Batu Kali dengan Beton Pada Bendung
Wringin Panti Kabupaten Jember**
*Cost Comparison Between River Stone Masonry with Concrete On The Wringin Panti
Weir, Jember Regency*

Muhammad Muchlis Rahmadi¹⁾, Nanang Saiful Rizal²⁾, Amri Gunasti³⁾,

¹Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: muchlis01rahmadi@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: nanangsaifulrizal@unmuhjember.ac.id

³Dosen Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Daerah Irigasi Wringin terletak di Kecamatan Panti Kabupaten Jember, kondisi bendung hancur. Terdapat 400 bendung yang mengalami kerusakan, sedangkan APBD Kabupaten Jember untuk bidang sumber daya air 5 miliar per tahun. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui material yang efisien pada bendung wringin. Penelitian ini menggunakan metode komparatif kuantitatif, yaitu menghitung analisa perbandingan biaya dan analisa ekonomi pada stabilitas bendung yang sama. Hasil stabilitas bendung dengan *plaxis* 8.2 pada pasangan batu kali faktor keamanan $2,340 > 1,5$ (stabil), pada stabilitas bendung beton faktor keamanan $2,342 > 1,5$ (stabil). Pada rencana anggaran biaya pasangan batu kali sebesar Rp. 1.497.029.000,00. Untuk biaya material beton sebesar Rp. 1.372.641.000,00. Sedangkan biaya material pasangan batu kali selimut beton sebesar Rp. 1.612.853.000,00. Untuk analisa ekonomi pasangan batu kali $BCR = 1,70 > 1$, $NPV = Rp. 386.166.842,96 > 1$, dan $IRR = 7,03\% > 6,25\%$. Pada analisa ekonomi material beton $BCR = 1,86 > 1$, $NPV = Rp. 510.734.842,96 > 1$, dan $IRR = 8,58\% > 6,25\%$. Sedangkan analisa ekonomi pasangan batu kali selimut beton $BCR = 1,58 > 1$, $NPV = Rp. 270.342.842,96 > 1$, dan $IRR = 5,81\% < 6,25\%$. Sehingga material yang efisien beton, ditinjau dari rencana anggaran biaya dan analisa ekonomi.

Kata Kunci: Analisa Ekonomi; Bendung; Biaya; Efisien

Abstract

Wringin Irrigation Area is located in Panti Subdistrict of Jember Regency, the condition of the weir was destroyed. There are 400 weirs that are damaged, while the Jember Regency budget for the water resources sector is 5 billion per year. The purpose of this research is to find out the efficient material in wringin weir. The research uses a quantitative comparative method, specifically by calculating comparative cost analysis and economic analysis under the same weir stability conditions. The results of the stability of the weir with Plaxis 8.2 on the river stone masonry safety factor $2.340 > 1.5$ (stable), on the stability of the concrete weir safety factor $2.342 > 1.5$ (stable). In the budget plan the cost of river stone masonry is Rp. 1,497,029,000.00. For concrete material costs amounted to Rp. 1,372,641,000.00. While the cost of concrete blanket river stone material amounted to Rp. 1,612,853,000.00. For the economic analysis of river stone masonry $BCR = 1.70 > 1$, $NPV = Rp. 386,166,842.96 > 1$, and $IRR = 7.03\% > 6.25\%$. In the economic analysis of concrete material $BCR = 1.86 > 1$, $NPV = Rp. 510,734,842.96 > 1$, and $IRR = 8.58\% > 6.25\%$. While the economic analysis of concrete blanket masonry $BCR = 1.58 > 1$, $NPV = Rp. 270,342,842.96 > 1$, and $IRR = 5.81\% < 6.25\%$. So that the efficient material is concrete, in terms of cost budget plan and economic analysis.

Keywords: Cost; Economic Analysis; Efficiency; Weir

1. PENDAHULUAN

Pada era saat ini pemerintah sedang melakukan perkembangan dalam bidang pertanian. Karena sektor pertanian mampu memberikan dampak yang baik bagi perekonomian negara. Erat kaitannya hubungan pertanian dengan irigasi. Daerah Irigasi Wringin terletak di Desa Serut, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember yang memiliki baku sawah 85 Ha. Terdapat bendung yang mengalir 3 kecamatan pada Kabupaten Jember yakni diantaranya Kecamatan Panti, Kecamatan Rambipuji, dan Kecamatan Kaliwates. Penelitian terdahulu oleh Benta Erfiandy (2018) “Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Saluran Irigasi Batu Kali dengan Saluran Beton”. Menyatakan bahwa penggunaan beton lebih efisien 8% dibanding dengan pasangan batu kali.

Permasalahan yang sering terjadi pada bangunan bendung adalah rembesan air. Masalah tersebut menjadi fatal karena berdampak pada debit air yang dialirkan. Sehingga ada beberapa petak sawah yang tidak mendapatkan pasokan air dari bendung. (Jinotra dkk.,2021). Pada kondisi eksisting Bendung Wringin memiliki lebar Sungai 20 m dengan permasalahan serius yaitu bangunan utama bendung hancur. Kabupaten Jember terdapat kurang lebih 400 bendung yang mengalami kerusakan. Sedangkan APBD Kabupaten Jember untuk bidang sumber daya air hanya memiliki anggaran 5 Miliar per tahun. Untuk mengetahui efisiensi biaya dapat dilakukan dengan melakukan perbandingan material. Material yang sering digunakan dalam bendung biasanya pasangan batu kali dan material beton. Maka dari itu dilakukan penelitian ini dengan judul perbandingan biaya antara pasangan batu kali dengan beton pada Bendung Wringin Kabupaten Jember, dengan tujuan mengetahui stabilitas bendung antara penggunaan pasangan batu kali dengan beton, mengetahui perbandingan biaya antara penggunaan pasangan batu kali dengan beton, mengetahui analisa ekonomi antara pasangan batu kali dengan beton, dan mengetahui material yang lebih efisien antara pasangan batu kali dengan beton pada bangunan Bendung Wringin Panti Kabupaten Jember.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu oleh Nurdin (2022) “Evaluasi Stabilitas Mercu Bendung (Studi Kasus Bendung Daerah Irigasi Cigembol Kecamatan Caringin Kabupaten Sukabumi)”. Melalui analisa stabilitas yang telah dihitung, dapat disimpulkan bahwa struktur mercu bendung dengan material batu kali dan juga mercu bendung dengan struktur beton. Dinyatakan dengan keamanan stabilitas baik dalam kondisi air normal maupun kondisi air banjir. Serta dalam kondisi tanpa gempa maupun dengan gempa. Menurut Mawardi & Memed dalam (Jinotra dkk., 2021) Bendung merupakan bangunan air dengan bangunan pendukung lainnya yang dibangun dengan posisi melintang sungai yang digunakan untuk meninggikan tinggi muka air.

Menurut Rahman dalam (Anugrah, 2020) Pengertian dari rencana anggaran biaya adalah merencanakan bangunan dengan besar anggaran yang diperlukan dalam dan juga untuk menyelesaikan bangunan tersebut. Dengan harga bahan, upah, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Sedangkan menurut Sastraatmadja dalam (Anugrah, 2020) rencana anggaran biaya merupakan tahapan menghitung dari volume pekerjaan, upah pekerja, harga material untuk menyelesaikan suatu bangunan. Menurut (Chriswahyudi & Darma, 2021) kelayakan investasi merupakan semua tahapan pada rencana dan pemilihan kebijakan pengeluaran nilai investasi yang mana dana tersebut pengembaliannya dengan waktu lebih dari satu tahun.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian terletak di Desa Serut, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember.

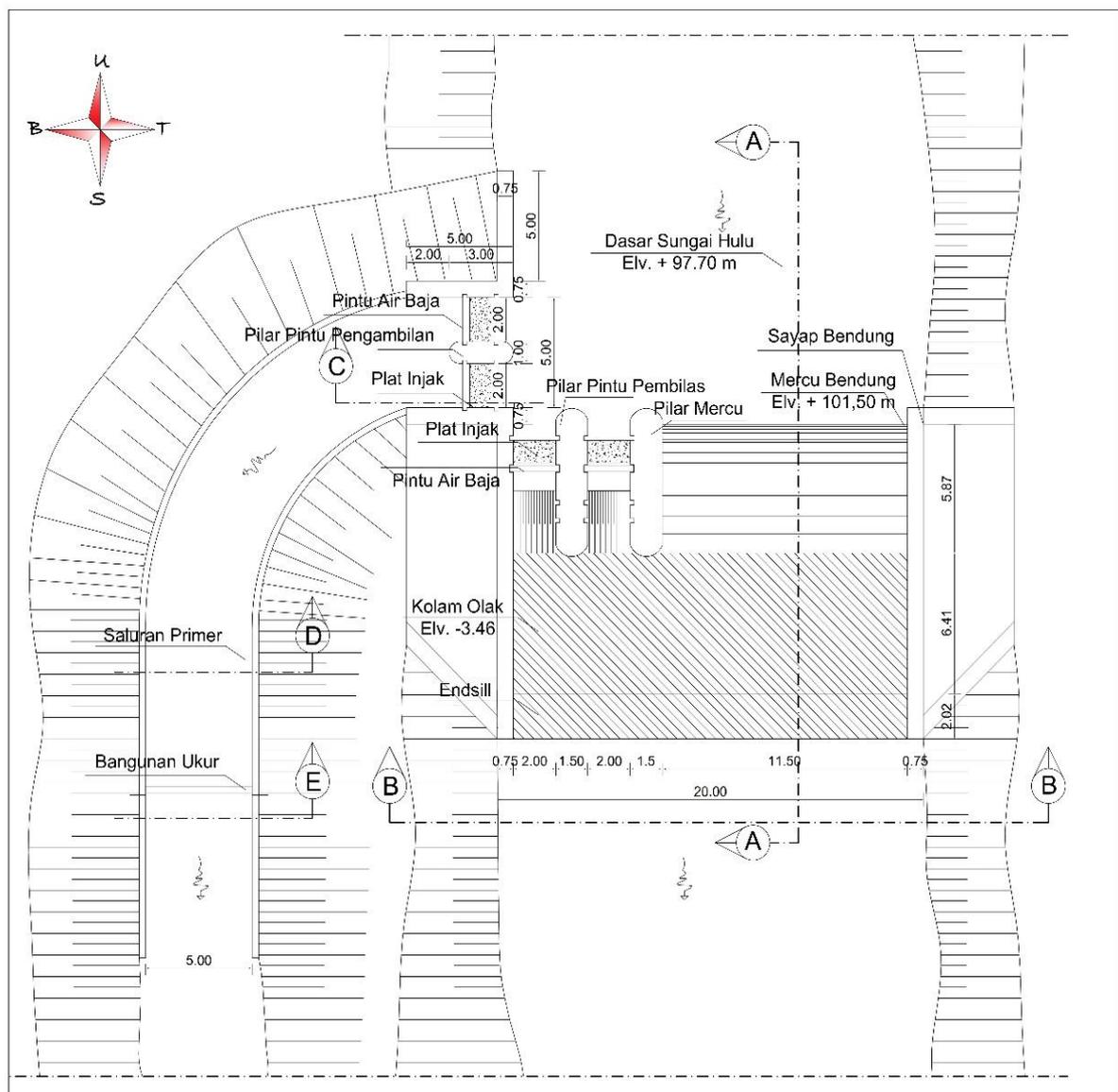


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Google Earth, 2024

Bendung Wringin beberapa tahun ini memiliki permasalahan serius yaitu bangunan utama bendung hancur, seperti badan bendung, mercu bendung kolam olak, dan pintu air. Pada kondisi eksisting hampir seluruh badan bendung dan bangunan pelengkap bendung hancur. Bendung ini memiliki lebar kurang lebih 20 m yang melintang Sungai. Berikut kondisi eksisting akan disajikan dalam bentuk gambar 2d.



Gambar 2. Kondisi Eksisting
Sumber: Data primer, 2023



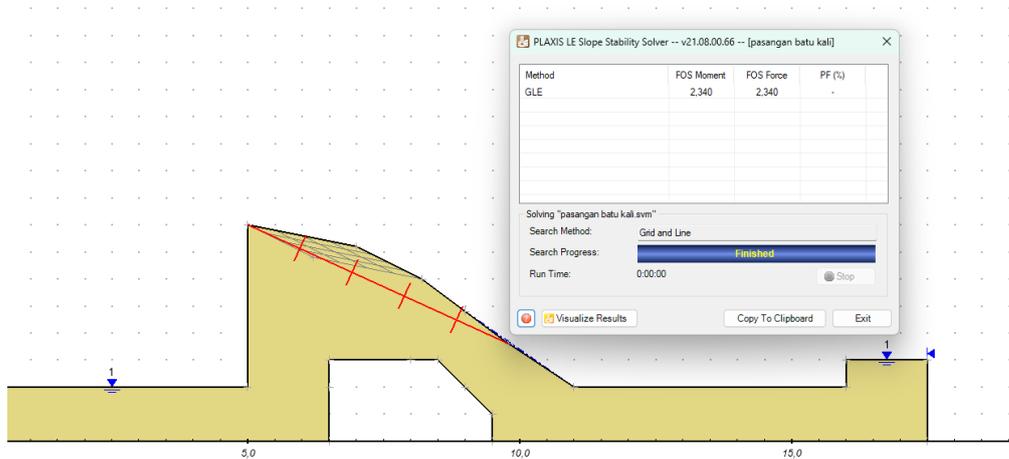
Gambar 3. Rencana Denah Bendung
Sumber: Data sekunder, 2023

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan melalui survei, observasi, pengukuran, maupun wawancara. Data primer pada penelitian ini antara lain: lebar sungai, elevasi dasar sungai, kedalaman sungai, kondisi eksisting. Data sekunder merupakan data atau informasi yang sudah ada sebelumnya tanpa melalui observasi langsung di lapangan. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu: citra peta lokasi bendung, dari *google earth* gambar perencanaan, dari data proyek, AHSP Tahun 2022, dari DPU Bina Marga dan Sumber Daya Air Jember, analisa usaha tani, dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Jember.

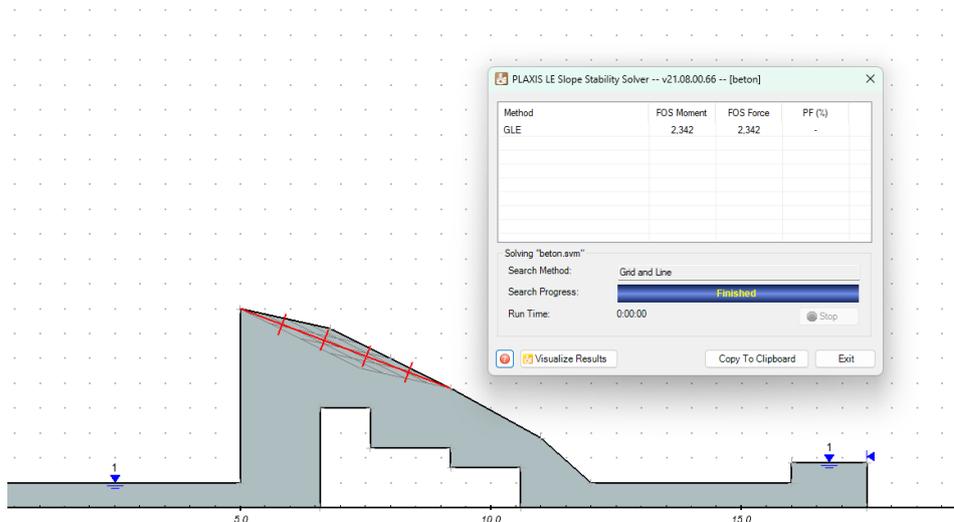
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Stabilitas Bendung

Sebelum melakukan perhitungan biaya pada bangunan bendung perlu dilakukan perhitungan stabilitas sehingga mendapatkan angka faktor keamanan yang baik untuk kekuatan dan umur daripada bangunan bendung. Pada penelitian ini dalam mencari angka keamanan stabilitas bendung menggunakan aplikasi *plaxis 8.2*. Berikut hasil perhitungan stabilitas bendung menggunakan *plaxis 8.2*.



Gambar 4. Stabilitas Bendung Batu Kali
Sumber: Hasil Penelitian, 2025



Gambar 5. Stabilitas Bendung Beton
Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Hasil dari perhitungan stabilitas bendung pasangan batu kali didapatkan faktor keamanan $2,340 > 1,5$. Sedangkan pada stabilitas bendung beton didapatkan faktor keamanan $2,342 > 1,5$ hal ini menandakan stabilitas bendung penggunaan kedua material dapat dikatakan aman.

B. Perbandingan Biaya

Perbandingan biaya didapatkan dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya antara pasangan batu kali dan beton serta batu kali selimut beton. Perhitungan rencana anggaran biaya mengacu pada sasaran pekerjaan yang sama pada batu kali dan beton serta batu kali selimut beton. Rencana anggaran biaya mengacu pada AHSP Tahun 2022 DPU Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember. Selain AHSP juga diperlukan harga bahan dan upah dalam perhitungan rencana anggaran biaya.

1. RAB Pasangan Batu Kali

Pada perhitungan rencana anggaran biaya bendung menggunakan pasangan batu kali. Didapatkan biaya sebesar Rp 1.497.029.000,00 dengan rekapitulasi, sebagai berikut:

- Pekerjaan persiapan senilai Rp. 50.003.747,00
- Pekerjaan bendung senilai Rp. 1.126.027.029,60
- Pekerjaan bangunan pengambilan senilai Rp. 92.874.895,00
- Pekerjaan saluran primer (P=30 m) senilai Rp 78.029.175,00
- Pekerjaan bangunan ukur senilai Rp. 1.740.118,00

Jadi jumlahnya Rp. 1.497.029.000,00 dengan pajak 11%.

2. RAB Beton

Pada perhitungan rencana anggaran biaya bendung dengan material beton. Didapatkan biaya sebesar Rp. 1.372.461.000,00. dengan rekapitulasi, sebagai berikut:

- Pekerjaan persiapan senilai Rp. 50.000.457,00
- Pekerjaan bendung senilai Rp. 1.039.860.098,33
- Pekerjaan bangunan pengambilan senilai Rp. 38.510.498,76

- Pekerjaan saluran primer (P=30 m) senilai Rp 105.986.681,26
- Pekerjaan bangunan ukur senilai Rp. 2.093.665,32

Jadi jumlahnya Rp 1.372.461.000,00 dengan pajak 11%.

3. RAB Batu Kali Selimut Beton

Pada perhitungan rencana anggaran biaya bendung menggunakan pasangan batu kali selimut beton. Didapatkan biaya sebesar Rp. 1.612.853.000,00. dengan rekapitulasi, sebagai berikut:

- Pekerjaan persiapan senilai Rp. 50.003.747,00
- Pekerjaan bendung senilai Rp. 1.230.373.494,36
- Pekerjaan bangunan pengambilan senilai Rp. 92.874.895,00
- Pekerjaan saluran primer (P=30 m) senilai Rp 78.029.175,00
- Pekerjaan bangunan ukur senilai Rp. 1.740.118,00

Jadi jumlahnya Rp 1.612.853.000,00 dengan pajak 11%.

Tabel 1. Perbandingan RAB

| No. | Batu Kali Selimut Beton | Batu Kali | Beton |
|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Rp 50.003.747 | Rp 50.003.747 | Rp 50.000.457 |
| 2 | Rp 1.230.373.494 | Rp 1.126.027.029 | Rp 1.039.860.098 |
| 3 | Rp 92.874.895 | Rp 92.874.895 | Rp 38.510.498 |
| 4 | Rp 78.029.175 | Rp 78.029.175 | Rp 105.986.681 |
| 5 | Rp 1.740.118 | Rp 1.740.118 | Rp 2.093.665 |
| Jumlah | Rp 1.453.021.429 | Rp 1.348.674.964 | Rp 1.236.451.400 |
| PPN 11% | Rp 159.832.357 | Rp 148.354.246 | Rp 136.009.654 |
| Total | Rp 1.612.853.786 | Rp 1.497.029.210 | Rp 1.372.461.054 |
| Dibulatkan | Rp 1.612.853.000 | Rp 1.497.029.000 | Rp 1.372.461.000 |

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

C. Analisa Ekonomi

Pada ketiga material antara penggunaan pasangan batu kali, dengan penggunaan beton, dan penggunaan batu kali selimut beton. Ketiganya dapat dibandingkan tingkat efisiensi, dan kelayakan proyek dari analisa ekonomi. Dalam analisa ekonomi terdapat banyak metode dalam menganalisis suatu proyek seperti PV, NPV, ROI, IRR, BCR, *Payback*, dan lain-lain. Tetapi pada penelitian ini hanya menggunakan 3 metode yaitu BCR, NPV, dan IRR.

Semua analisa ekonomi membutuhkan data *benefit* dari suatu proyek yang akan dilakukan, *cost* dari proyek tersebut, dan juga suku bunga saat ini. Pada penelitian ini *cost* didapatkan dari biaya yang dilakukan dalam membuat atau membangun sebuah bendung dengan material batu kali, beton, dan batu kali selimut beton. Sedangkan *benefit* dari manfaat yang akan didapatkan para petani jika bendung terbangun maka dalam usaha tani tidak ada lagi biaya untuk pengairan sawah.

Tabel 2. Benefit

| No. | Uraian | Vol | Sat | Harga | Jumlah |
|-----|-----------|-----|-------|-----------------|--------------------------|
| 1 | Pengairan | | | | |
| | 1 Musim | 85 | Ha. | Rp. 2.000.000 | Rp. 170.000.000 |
| | 1 Tahun | 3 | Musim | Rp. 170.000.000 | Rp. 510.000.000 |
| | | 5 | Tahun | Rp. 510.000.000 | Rp. 2.550.000.000 |

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

1. BCR

Analisa ekonomi *Benefit Cost Ratio* atau rasio dari biaya dan keuntungan. Dapat dihitung dengan cara *benefit* dibagi *cost*. Jika hasil *ratio* >1 maka proyek tersebut dapat dikatakan menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan. Sedangkan jika nilai *ratio* <1 maka proyek tersebut tidak menguntungkan dan tidak bisa dilanjutkan. Berikut perhitungan analisa ekonomi BCR:

- Batu kali
 $B/C = \text{Rp. } 2.550.000.000,00 / \text{Rp. } 1.497.029.000,00$
 $B/C = 1,70 > 1$
- Beton
 $B/C = \text{Rp. } 2.550.000.000,00 / \text{Rp. } 1.372.641.000,00$
 $B/C = 1,86 < 1$
- Batu kali selimut beton
 $B/C = \text{Rp. } 2.550.000.000,00 / \text{Rp. } 1.612.853.000,00$
 $B/C = 1,58 > 1$

Dari ketiga material yang dianalisis ekonomi metode BCR, maka didapatkan hasil. Batu kali BCR bernilai 1,70 > 1 maka proyek tersebut menguntungkan dan layak dilanjutkan. Untuk batu kali selimut beton BCR bernilai 1,58 > 1 maka proyek tersebut menguntungkan. Sedangkan untuk beton BCR

bernilai 1,86 > 1 maka proyek tersebut menguntungkan.

2. NPV

Analisa ekonomi *Net Present Value* merupakan metode analisa ekonomi untuk menghitung nilai yang didapatkan pada masa akan datang dengan nilai saat ini yaitu *present*. *Net Present Value* dapat dihitung dengan cara *benefit* dikurangi *cost*, jika hasil positif atau >0 maka proyek tersebut menguntungkan dan dapat dilanjutkan. Sedangkan jika hasil negatif atau <0 maka proyek tersebut tidak menguntungkan. Sebelum menghitung *Net Present Value*, terlebih dahulu menghitung *Present Value*. Untuk menghitung *Present Value* dengan cara *benefit* dibagi 1 ditambah suku bunga dan dipangkatkan waktu proyek. Berikut perhitungan *Present Value* dan *Net Present Value*.

$$PV = B / (1 + r)^5$$

$$PV = \text{Rp. } 2.550.000.000,00 / (1 + 6,25)^5$$

$$PV = \text{Rp. } 2.550.000.000,00 / 1,35$$

$$PV = \text{Rp. } 1.883.195.842,96$$

Jadi nilai yang didapatkan pada masa mendatang dengan nilai saat ini adalah sebesar Rp 1.883.195.842,96. Selanjutnya menghitung *Net Present Value* pada masing-masing material batu kali, beton, dan batu kali selimut beton. Berikut perhitungan NPV.

- Batu kali
 $NPV = PV - Cost$
 $NPV = \text{Rp. } 1.883.195.842,96 - \text{Rp. } 1.497.029.000,00$
 $NPV = \text{Rp. } 386.166.842,96$
- Beton
 $NPV = PV - Cost$
 $NPV = \text{Rp. } 1.883.195.842,96 - \text{Rp. } 1.372.641.000,00$
 $NPV = \text{Rp. } 550.734.842,96$
- Batu kali selimut beton
 $NPV = PV - Cost$
 $NPV = \text{Rp. } 1.883.195.842,96 - \text{Rp. } 1.612.853.000,00$
 $NPV = \text{Rp. } 270.342.842,96$

Dari ketiga material yang dianalisis ekonomi metode NPV, maka didapatkan hasil batu kali Rp. 386.166.842,96 bernilai positif atau $NPV > 1$ maka proyek tersebut menguntungkan. Untuk batu kali selimut beton Rp. 270.342.842,96 bernilai positif atau NPV

>1 maka proyek tersebut menguntungkan. Sedangkan untuk material beton dengan nilai NPV Rp. 550.734.842,96 bernilai positif atau $NPV > 1$ maka proyek tersebut menguntungkan.

3. IRR

Internal Rate of Ratio adalah analisa ekonomi yang menghitung tingkat pengembalian dari suatu investasi, dengan menghitung suku bunga yang membuat nilai sekarang dari arus kas masuk sama dengan nilai investasinya. Pada intinya metode ini menghitung tingkat pengembalian dari nilai investasi suatu proyek. Berikut perhitungan IRR pada ketiga material batu kali, beton, dan batu kali selimut beton.

- Batu kali

$$IRR = (Benefit - cost) / cost \times 10$$

$$IRR = (Rp. 2.550.000.000,00 - Rp. 1.497.029.000,00) / Rp. 1.497.029.000,00 \times 10$$

$$IRR = 7,03 \%$$

- Beton

$$IRR = (Benefit - cost) / cost \times 10$$

$$IRR = (Rp. 2.550.000.000,00 - Rp. 1.372.641.000,00) / Rp. 1.372.641.000,00 \times 10$$

$$IRR = 8,58 \%$$

- Batu kali selimut beton

$$IRR = (Benefit - cost) / cost \times 10$$

$$IRR = (Rp. 2.550.000.000,00 - Rp. 1.612.853.000,00) / Rp. 1.612.853.000,00 \times 10$$

$$IRR = 5,81 \%$$

Pada ketiga material yang dianalisis ekonomi metode IRR , maka didapatkan hasil untuk batu kali tingkat pengembalian $7,03\% > 6,25\%$. Karena diatas suku bunga saat ini maka proyek tersebut menguntungkan. Untuk material beton tingkat pengembalian $8,58\% > 6,25\%$, karena lebih tinggi dari suku bunga saat ini maka proyek tersebut menguntungkan. Sedangkan untuk batu kali selimut beton tingkat pengembalian $5,81\% < 6,25\%$. Karena dibawah suku bunga saat ini maka proyek tersebut tidak menguntungkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian dan hasil analisa untuk perbandingan efisiensi biaya antara pasangan

batu kali dan beton maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Stabilitas bendung pasangan batu kali didapatkan faktor keamanan $2,340 > 1,5$ (stabil). Sedangkan pada stabilitas bendung beton didapatkan faktor keamanan $2,342 > 1,5$ (stabil). Perbandingan biaya antara pasangan batu kali dengan beton. Pasangan batu kali dengan biaya sebesar Rp. 1.497.029.000,00. Untuk beton dengan biaya Rp. 1.372.641.000,00. Sedangkan untuk pasangan batu kali selimut beton biaya Rp. 1.612.853.000,00.
2. Analisa ekonomi pasangan batu kali $BCR = 1,70 > 1$, $NPV = Rp. 386.166.842,96 > 1$, dan $IRR = 7,03\% > 6,25\%$. Untuk analisa ekonomi beton $BCR = 1,86 > 1$, $NPV = Rp. 510.734.842,96 > 1$, dan $IRR = 8,58\% > 6,25\%$. Sedangkan untuk analisa ekonomi pasangan batu kali selimut beton $BCR = 1,58 > 1$, $NPV = Rp. 270.342.842,96 > 1$, dan $IRR = 5,81\% < 6,25\%$. Material yang lebih efisien adalah penggunaan beton ditinjau dari rencana anggaran biaya dan analisa ekonomi.

B. Saran

1. Ditinjau dari stabilitas bendung, rencana anggaran biaya, dan analisa ekonomi penggunaan beton disarankan pada Bendung Wringin.
2. Dalam perhitungan rencana anggaran biaya lebih baik menggunakan AHSP terbaru dari DPU Binamarga dan Sumber Daya Air.
3. Dapat lebih banyak menggunakan metode analisa ekonomi yang lain selain dari BCR , NPV , dan IRR sehingga analisa ekonomi lebih lengkap.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, C. M., 2020. *Analisa Efisiensi Anggaran Biaya Rekonstruksi Rumah Rusak Ringan Dan Rumah Rusak Sedang Di Kota Mataram*, Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Chriswahyudi & Darma, S. A., 2021. Analisa Kelayakan Investasi Alat Pengolahan Kerak Tembaga Di PT. Tembaga Mulia Semanan. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi*

- Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, pp. 46-58.
- Erfiandy, B., 2018. *Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Saluran Irigasi Beton*, Tugas Akhir tidak dipublikasikan: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Garrison, H. R., W. E. & Noreen, 2007. *Akutansi Manajerial*. Jakarta: diterjemahkan oleh A. Totok Budisantoso. :Salemba Empat.
- Gunasti, A., 2011. *Lingkup Manajemen Proyek*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Gunasti, A., 2014. *Diktat Manajemen Konstruksi*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Jinotra, B. M., Mundra, W. & Aziz, S., 2021. Desain Ulang Bendung Untuk Peningkatan Debit Air Irigasi Desa Nangka Kecamatan Satarmese Kabupaten Manggarai. *Jurnal Sondir*, pp. 70-78.
- Marotono & Harjito, A., 2008. *Manajemen Keuangan*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Mawardi, E. & Memed, M., 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis*. Bandung: Alfabeta.
- Nurdin, 2022. *Evaluasi Stabilitas Mercu Bendung (Studi Kasus Bendung Daerah Irigasi Cigembol Kecamatan Caringan Kabupaten Sukabumi)*, Tugas Akhir tidak dipublikasikan: Universitas Nusa Putra Sukabumi.
- Purwanto, H. A., Suprijanto, H. & Prayogo, T. B., 2022. Studi Perencanaan Ulang Bendung di Daerah Irigasi Rawaan Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Jurnal Teknologi dan Sumber Daya Air Vol. 2 No. 1*, pp. 363-376.
- Rachadian, F. M., Agasi, E. & Sutopo, W., 2013. Analisa kelayakan Investasi Penambahan Mesin Frasis Baru Pada CV. xyz. *J@ti Undip Jurnal Teknik Industri*, pp. 15-20.
- Rasuna, T. Y., 2019. *Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Mall Widuri Dengan Menggunakan Metode BOW, SNI 2008, Dan AHSP 2016*, Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rizal, N. S., 2009. *Diktat Kuliah Dasar-dasar Teknik Irigasi*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rizal, N. S., 2010. *Diktat Kuliah Perencanaan Bangunan Air*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rizal, N. S., 2014. *Aplikasi Perencanaan Irigasi dan Bangunan Air*. Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rotikan, G. S., 2013. Penerapan Metode Activity Based Costing Dalam Penentuan Harga Pokok Produksi Pada Pt. Tropica Cocoprime. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, pp. 1019-1029.
- Rumengan, M. R., Dundu, A. K. & Pratahis, P. A., 2017. Analisa Kelayakan Investasi Alat Berat Stone Crusher di Kelurahan Kumersot Kota Bitung. *Jurnal Sipil Statik*, pp. 5-10.
- Santosa, R., 2018. Kelayakan Finansial Dan Nilai Tambah Usaha Agroindustri Keripik Ubi Kayu Di Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep. *Jurnal Pertanian Cemara*, pp. 19-27.
- Sastraatmadja, A. S., 1994. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Jakarta: Nova.
- Sudjarwadi, 2. d. S., 2005. *Pengaruh Pembangunan Jaringan Irigasi Tingkat Usaha Tani (Jitut) Terhadap Pendapatan Petani Padi Di Kecamatan Meurebo Kabupaten Aceh Barat*, Skripsi: Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.