

KELAYAKAN EKONOMI PENGEMBANGAN AIR BERSIH BRIBIN II, DI KECAMATAN SEMANU, KABUPATEN GUNUNG KIDUL

AMF Subratayati¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo) Jl.Ir.Sutami 36 A, Surakarta Telp. 0271 647069
Email : Subratayati @ yahoo.co.id

Abstrak

Pemanfaatan air sungai Bribin hilir (Bribin II), menggunakan teknologi mikro-hidro turbin-pompa. Sistem tersebut bertujuan agar air dapat ditampung di reservoir (RB-2) Kaligoro (± 406.225 m). Hasil penelitian awal menyatakan bahwa pengambilan debit sungai Bribin II, sebesar 84 l/dt, mampu melayani konsumen ± 75.000 orang. Uji kualitas air, menunjukkan bahwa air sungai Bribin II, termasuk kelas II, atau layak dikonsumsi. kelayakan ekonomi proyek air bersih Bribin II perlu dikaji berdasarkan nilai manfaat dan besar biaya. Analisis manfaat dan biaya untuk kelayakan proyek, menggunakan parameter *Benefit-Cost Ratio* (B/C), *Net-Benefit* (B-C), *Internal Rate of Return* (IRR), dan tingkat bunga nominal (*nominal interest rates*). Berdasarkan capital cost Rp.10.420.10⁶ dan nilai manfaat dari tarif air (Rp/m³/th) dengan umur manfaat (n)=20 tahun, maka untuk nilai B/C = 1, diperoleh (B-C) = 16,95 > 0 dan IRR = 7.92 %. Jadi proyek air bersih Bribin II menguntungkan dan layak dilaksanakan.

Kata kunci : Bribin II, aspek ekonomi, kelayakan proyek.

Abstract

The water utilization in the downstream of Bribin river (Bribin II) uses the turbine pump micro-hydro technology. The System aims to accommodate this water in Kaligoro reservoir (RB-2) (± 406.225 M). The result of preliminary research states that the water debit of Bribin II river is 84 l/dt, can meet the requirement of $\pm 75,000$ consumers. The water quality test shows that Bribin River's water is categorized into grade II, based on feasible to consume. Considering the benefit and cost value, the feasibility of Bribin II clean water project needs to be studied and viewed from the economic aspect. The benefit-cost analysis on the Bribin II project's feasibility used Benefit-Cost ratio (B/C), Net Benefit (B-C) and internal rate of return (RR) parameters, and the nominal interest rates. Considering the capital cost of Rp. 10,420,10⁶ and the benefit value of water tariff (Rp/m³/th) with n = 20, for B/C value = 1 meaning, it is obtained (B-C) = 16.95 > 0 and IRR = 7.92%. So, the Bribin II clean water project is profitable and feasible to run.

Keywords: Bribin II, economical aspect, project feasibility.

1. PENDAHULUAN

Ketidakseimbangan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air, menyebabkan kekurangan air pada masyarakat Bribin, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunung Kidul. Sungai bawah tanah Bribin yang mempunyai debit sebesar $\pm 800 - 1500$ l/dt, merupakan sumber daya alam yang potensial, sehingga pengembangan dan pemanfaatan air sungai tersebut, akan dapat mengatasi kekurangan air [1].

Tahap awal pemanfaatan air sungai bawah tanah Bribin hulu, dilakukan oleh PDAM Gunung Kidul Sub Sistem Bribin, dengan menggunakan debit 60 l/dt. Debit tersebut belum dapat mencukupi kebutuhan konsumen sebanyak ± 75.000 orang. Peningkatan penggunaan debit air yang diambil dari sungai bawah tanah Bribin hilir (Bribin II), dilakukan oleh Pemerintah Indonesia yang bekerja sama dengan Universitas Karlsruhe, dengan menggunakan teknologi mikro-hidro, turbin-pompa. Sistem tersebut

bertujuan agar air sungai dapat ditampung di reservoir (RB-2) Kaligoro yang mempunyai elevasi 406.225 m.

Debit air sungai Bribin hilir, yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan Konsumen ± 75.000 orang, telah dianalisis oleh peneliti sebagai penelitian awal, dengan hasil sebesar 84 l/dt. Pengujian kualitas air di Laboratorium Pusat MIPA-UNS, dengan parameter fisika, kimia dan biologi menunjukkan bahwa air sungai bawah tanah Bribin termasuk kelas II, sehingga layak dan aman untuk dikonsumsi sebagai air bersih [2].

Proyek pengembangan air sungai bawah tanah Bribin hilir (Bribin II), mulai dari pra rencana, sampai proyek berfungsi, memerlukan sejumlah biaya. Berdasarkan perbandingan antara besar biaya yang dikeluarkan proyek dan manfaat yang diperoleh, maka diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji kelayakan proyek air bersih Bribin II, ditinjau dari aspek ekonomi [3].

Paper ini membahas tentang kelayakan ekonomi pengembangan air bersih Bribin II berdasarkan analisis manfaat dan biaya untuk tahun layan n = 20 tahun.

2. DASAR TEORI DAN METODE.

Pelaksanaan suatu proyek dimulai dari studi awal, proyek di bangun sampai dengan operasional dan pemeliharaan (*operation and maintenance*) memerlukan berbagai biaya. Pada analisis kelayakan di dalam ekonomi teknik, semua biaya proyek dikelompokkan menjadi dua, yaitu biaya modal (*capital cost*) dan biaya tahunan (*annual cost*). Biaya modal terdiri dari biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Adapun biaya tidak langsung tersebut meliputi biaya tak terduga, biaya teknik (*engineering cost*) dan suku bunga (*interest*). [5].

Laju atau tingkat bunga terdiri dari 2 macam, yaitu bunga nominal (*nominal interest rates*) dan bunga efektif (*effectivel interest rates*). Perbedaan tingkat bunga nominal dan tingkat bunga yang efektif akan terasa pada tingkat bunga yang besar [6].

Kelayakan suatu proyek dapat dianalisis berdasarkan biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang diperoleh, dengan menggunakan 3 parameter, yaitu:

- a. Perbandingan manfaat dan biaya (*Benefit-Cost Ratio/BCR*) = B/C
- b. Selisih manfaat dan biaya (*Net Benefit*) = B-C
- c. Tingkat pengembalian (*Internal Rate of Return*) = IRR

Parameter tersebut dihitung berdasarkan nilai akan datang F, nilai sekarang P, pembayaran tahun A, bunga (i) dan periode tahun analisis (n), yang dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$F = P(1 + i)^n \rightarrow F = P (F/P,i,n) \quad (1)$$

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \rightarrow P = F (P/F,i,n) \quad (2)$$

$$F = \frac{A[(1+i)^n - 1]}{i} \rightarrow F = A (F/A,i,n) \quad (3)$$

$$P = \frac{A[(1+i)^n - 1]}{i(1+i)^n} \rightarrow P = A (P/A,i,n) \quad (4)$$

dengan :

- F = *Future value* / nilai akan datang
- P = *Present value* / nilai sekarang
- A = *Annual payment* / pembayaran tahunan
- i = *Interest* / bunga
- n = jumlah periode tahun

Rasio B/C konvensional dengan Pw

$$B/C = \frac{Pw (B)}{I + PW(O \& M)} \quad (5)$$

- dengan :
- Pw = nilai sekarang
 - B = manfaat proyek
 - I = investasi awal
 - O&M = biaya operasi dan perawatan

Analisis kelayakan proyek Bribin II berdasarkan perbandingan nilai manfaat dan besar biaya, dengan menggunakan parameter *Benefit-Cost Ratio* (B/C) atau *Net-Benefit* (B-C) dan parameter *Internal Rate of Return* (IRR). Adapun tingkat bunga yang digunakan adalah dengan *nominal interest rates*, dimana investasi, keuntungan dan nilai investasi yang akan datang dari proyek air bersih Bribin II, diperhitungkan dengan angka pasti (*discrete*).

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Debit air Bribin II 84 l/dt digunakan untuk melayani ± 75.000 orang . Apabila ditentukan standar kebutuhan air sebesar 100 l/dt/hari, maka kebutuhan air setara dengan 7500 m³/hari.

Asumsi biaya

Perincian biaya proyek pengembangan air bersih Bribin II, mulai bangunan *tunnel vertical* sampai dengan bangunan reservoir (RB-2) di Kaligoro menurut data tahun 2006, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Biaya Proyek Bribin II

No	Uraian	Macam	Nilai (Rp)	Jumlah
1	Biaya Proyek	a. Bangunan tunnel vertikal	4.570 · 10 ⁶	10.420 · 10 ⁶
		b. Bangunan Turbin + Pompa	2.520 · 10 ⁶	
		c. Pipa Transmisi	900 · 10 ⁶	
		d. Bangunan reservoir	2.570 · 10 ⁶	
2	Bunga 7% / th	-	729.4 · 10 ⁶	729.4 · 10 ⁶
3	Biaya O&M/t h	-	30 · 10 ⁶	30 · 10 ⁶

Keterangan :

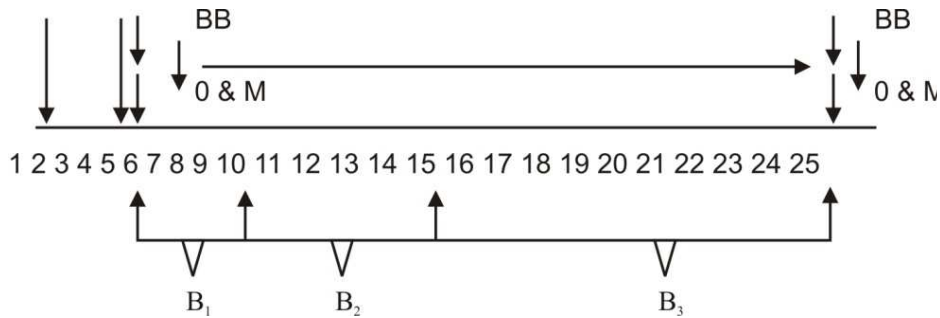
Bunga (interest) 7% / th = 7% 10.420.10⁶
= 729.4.10⁶ / tahun

Asumsi manfaat

- a. n = 20 tahun
- b. Kebutuhan air = 7500 m³/hari.
- c. Penjualan air 1 bulan, dihitung 30 hari.
Pada 5 tahun pertama yaitu : I – V, dimana konsumen yang terlayani baru 40%, dengan harga jual air Rp. 1000 / m³, maka penjualan air dalam 1 tahun = Rp. 12(30 · 0,40 · 7500 · 1000) = Rp 1080 · 10⁶

Tabel 2. Manfaat proyek Bribin II menurut tahapan tahun

No	Tahun	Waktu penjualan (hari/bln)	Kebutuhan Air (m ³ /hari)	Konsumen terlayani (%)	Harga jual (rp/m ³)	Manfaat (rp/th)
1	I – V	30	7500	40	1000	1080.10 ⁶
2	VI – X	30	7500	60	1200	1.944.10 ⁶
3	XI – XX	30	7500	100	1300	3.510.10 ⁶



Gambar 1. Diagram *cash flow* Bribin II

Hitungan manfaat berdasarkan harga jual (tarif) air dan tingkat pelayanan yang bertahap, dapat dilihat pada Tabel 2.

Keterangan :

$C_1 = \text{cost tahun ke 2} = \text{Rp. } 4000 \cdot 10^6$

$C_2 = \text{cost tahun ke 5} = \text{Rp. } 10.420 \cdot 10^6 - 4000 \cdot 10^6 = 6420 \cdot 10^6$

$i = 7\%/th$

Biaya O&M = Rp. $50 \cdot 10^6/th$

Biaya

Menurut rumus (1) :

$F = P(F/P, 7\%, 3) = 4000 \cdot 10^6 \cdot 1,2250 + 6420 \cdot 10^6 = 11.320 \cdot 10^6$

$\rightarrow F = P_1$ untuk biaya 20 tahun y.a.d

$\rightarrow P_1 = 11.320 \cdot 10^6$

A (annuity) = $BB + O_2M = 729,4 \cdot 10^6 + 50 \cdot 10^6 = 779,4 \cdot 10^6$

Menurut rumus (4) :

$P_2 = A(P/A, 7\%, 19) = 779,4 \cdot 10^6 \cdot 10,3356 = 8055,57 \cdot 10^6$

$\rightarrow P_1 + P_2 = 11.320 \cdot 10^6 + 8055,57 \cdot 10^6 = 19.375,57 \cdot 10^6$

Manfaat.

Menurut rumus (4) dan tabel (2)

a. Tahun ke I – V :

$P_1 = A(P/A, 7\%, 4)$

$= 1080 \cdot 10^6 \cdot 3,3872 = 3658,18 \cdot 10^6$

b. Tahun ke VI – X :

$P_2 = A(P/A, 7\%, 5) (P/F, 7\%, 5) = 1.944 \cdot 4,1002 \cdot 0,7130 = 5683,17 \cdot 10^6$

c. Tahun ke XI – XX :

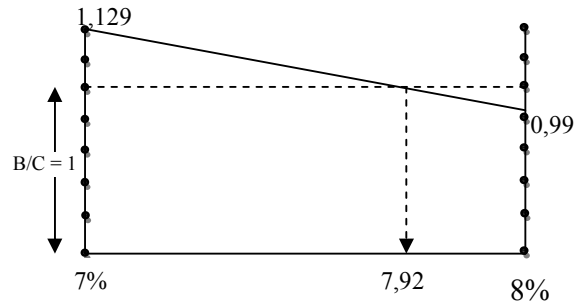
Menurut rumus (4) dan rumus (3)

$P_2 = A(P/A, 7\%, 10) (P/F, 7\%, 10) = 3510 \cdot 10^6 \cdot 7,0236 \cdot 0,5083 = 12531,04 \cdot 10^6$

$= 12531,04 \cdot 10^6 \rightarrow P_1 + P_2 + P_3 = 21872,39 \cdot 10^6$

Jadi : $B/C = \frac{21872,39 \cdot 10^6}{19 \cdot 375,57 \cdot 10^6}$

$= 1,129$



Gambar 2. Nilai bunga (Interest)

Perhitungan manfaat dihitung berdasarkan skenario bahwa konsumen terlayani pada tahun ke 5 adalah 40 %, pada tahun ke 10 adalah 60 % dan sepenuhnya 100% pada tahun ke 20.

Tabel 3 menyajikan rekapitulasi hasil analisis manfaat dan biaya pengembangan air bersih bribin II, Kabupaten Gunung Kidul.

Tabel 3. Rekap hasil analisis

i	Manfaat	Biaya	B - C	B/C	Ket.
	B	C			
%	Rp. M	Rp. M			
6	24.288,64	18.717,95	5570,69	1,298	Bagus
7	21.872,39	19.375,57	2496,82	1,129	Bagus
<u>7,92</u>	19.920,56	19.903,61	<u>16,95</u>	<u>1,00</u>	<u>Marginal</u>
8	19.769,26	19.944,54	-175,28	0,99	Negatif
9	17.928,19	20.444,91	-2516,72	0,88	Negatif

4. SIMPULAN

- Makin tinggi tingkat suku bunga, maka selisih antara nilai manfaat dengan besar biaya (B - C) akan semakin kecil.
- Investasi total sebesar Rp. 10.420.10⁶ serta nilai manfaat dari tarif air (rp./m³/th) dan layanan yang bertahap, digunakan untuk menganalisis kelayakan proyek air bersih Bribin II. Hasil analisis, menunjukkan bahwa pada nilai B/C = 1, dengan interest 7.92%, maka diperoleh B - C = 16,95 > 0. Jadi proyek tersebut akan menguntungkan dan layak (*feasible*) untuk dilaksanakan.

5. REKOMENDASI

- Nilai manfaat dapat ditingkatkan dengan menaikkan harga jual air (rp/m³/th), serta mempertimbangkan kemampuan konsumen.
- Penelitian ini dapat dilanjutkan, untuk mengkaji kelayakan proyek Bribin II, mulai dari *reservoir* RB-2 sampai ke Sambungan Rumah (SR).

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lund J.R.et all, 1999. *Journal Of Water Resources Planning And Management*, May/June, Vol. 125, No.23.
- [2] Subratayati AMF.,2008. "Pengembangan Sumber Daya Air Sungai Bawah Tanah Bribin, di Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunung Kidul, DIY", *Jurnal Penelitian Media Teknik Sipil*, Vol.VIII,No.2, Surakarta, UNS.
- [3] Kodoatie R. J.,2002. "Analisis Ekonomi Teknik", Edisi 1 cetakan kelima, Jogjakarta, Andi Offset.
- [4] Kuiper E.,1971. "Water Resources Project Economics", Butter Worths, London, England.
- [5] Kodoatie R. J.,2005. "Pengantar Manajemen Infrastruktur", Jogjakarta, Pustaka Pelajar.
- [6] Kuiper E., 1989. "Engineering Economics", *Three Weeks Intensive Course Seminar For Profesional Development Project*, Water Sector, Denpasar, Indonesia.