

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) DI DESA WANAGIRI, KECAMATAN SUKASADA, KABUPATEN BULELENG

I Wayan Diasa, Putu Doddy Heka Ardana, I Ketut Widarmawa, Tri Hayatining Pamungkas

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai Denpasar

Email: tri.hayatining@unr.ac.id

ABSTRAK: Penyediaan air minum di Kabupaten Buleleng dilakukan melalui Sistem Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan Sistem Swakelola Masyarakat dalam bentuk Lembaga Unit Pengelola Sarana atau Kelompok Pengelola Sarana (UPS/KPS) ditingkat desa/kelompok. Namun di beberapa tempat di daerah Kabupaten Buleleng layanan PDAM Buleleng belum bisa memberikan pelayanan karena disebabkan oleh topografi wilayah kabupaten Buleleng yang berbukit, pemukiman penduduk yang menyebar dan potensi sumber air yang tidak merata. Desa wanagiri merupakan salah satu desa yang belum terlayani oleh PDAM Buleleng. Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan Analisis yang bertujuan untuk mengetahui Kelayakan Sistem Penyediaan Air Minum yang nantinya diharapkan dapat menjadi acuan maupun alternatif dalam pemenuhan kebutuhan air di Desa Wanagiri. Penelitian ini mengumpulkan data yang berupa Data Sekunder berupa Peta Wilayah, Jumlah penduduk, Harga satuan upah dan bahan bangunan serta harga pompa dan perpipaan, sedangkan data primer yang digunakan yaitu debit air, letak Broncaptering, letak Reservoir Transmisi, letak Reservoir Distribusi, Beda tinggi (head), Letak rumah pompa dan Panjang pipa. Data diolah menggunakan metode analisis Benefit Cost Ratio (BCR), Nett present value (NPV) dan Internal Rate Return (IRR). Hasil Penelitian menunjukkan Sumber air yang ada di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada layak untuk memenuhi kebutuhan air saat ini sampai dengan 10 tahun kedepan dari perbandingan debit tersedia dengan debit kebutuhan terdapat surplus sebesar 0,57 l/dt pada tahun awal (2020) dan surplus sebesar 0,11 l/dt pada akhir tahun proyeksi (2030). Jika mengacu pada harga air PDAM Kabupaten Buleleng sebesar Rp. 2.130 / m³ diperoleh nilai BCR lebih kecil dari 1 ($0,14 < 1$), nilai NPV bernilai negatif sebesar - Rp. 1.478.138.750 dan $IRR < MARR$ ($7,3\% < 8,2\%$) sehingga sistem pompa yang direncanakan tidak layak secara finansial. Setelah dilakukan penyesuaian harga air dengan harga air sebesar Rp. 3.500 / m³ diperoleh nilai BCR lebih besar dari 1 ($4,8 > 1$), nilai NPV bernilai positif sebesar Rp. 6.582.216.530 dan $IRR > MARR$ ($8,8\% > 8,2\%$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pompa yang direncanakan layak secara finansial.

Kata kunci: Analisis, SPAM, layak sumber, layak kontinuitas, layak finansial.

ABSTRACT: The provision of drinking water in Buleleng Regency is carried out through the Regional Drinking Water Company System (PDAM) and the Community Self-Management System in the form of a Facility Management Unit or Facility Management Group (UPS/KPS) at the village/group level. However, in several places in the Buleleng Regency the Buleleng PDAM service has not been able to provide services because it is caused by the hilly topography of the Buleleng Regency area, scattered population settlements and the potential for uneven water sources. Wanagiri village is one of the villages that has not been served by PDAM Buleleng. In this final project, an analysis will be carried out which aims to determine the Feasibility of the Drinking Water Supply System which is later expected to be a reference or alternative in meeting water needs in Wanagiri Village. This study collects data in the form of secondary data in the form of regional maps, population, unit prices of wages and building materials as well as prices for pumps and piping, while the primary data used are water discharge, broncaptering location, transmission reservoir location, distribution reservoir location, height difference (head), Location of pump housing and length of pipe. The data was processed using the Benefit Cost Ratio (BCR), Net present value (NPV) and Internal Rate Return (IRR) analysis methods. The results show that the existing water sources in Wanagiri Village, Sukasada District are feasible to meet current water needs for the next 10 years. ,11 l/s at the end of the projected year (2030). If referring to the water price of PDAM Buleleng Regency, it is Rp. 2.130 / m³ obtained BCR value is smaller than 1 ($0.14 < 1$), the NPV value is negative at - Rp. 1,478,138,750 and $IRR < MARR$ ($7,3\% < 8,2\%$) so that the planned pump system is not financially feasible. After adjusting the water price with the water price of Rp. 3.500 / m³ obtained a BCR value greater than 1 ($4.8 > 1$), the NPV value is positive at Rp. 6,582,216,530 and $IRR > MARR$ ($8,8\% > 8,2\%$) so it can be concluded that the planned pump system is financially feasible.

Keywords: Analysis, SPAM, feasible source, feasible continuity, financially feasible.

1. PENDAHULUAN

Penyediaan air minum di Kabupaten Buleleng dilakukan melalui Sistem Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan Sistem Swakelola Masyarakat dalam bentuk Lembaga Unit Pengelola Sarana atau Kelompok Pengelola Sarana (UPS/KPS) ditingkat desa/kelompok. Namun di beberapa tempat di daerah

Kabupaten Buleleng layanan PDAM Buleleng belum bisa memberikan pelayanan karena disebabkan oleh topografi wilayah kabupaten Buleleng yang berbukit, pemukiman penduduk yang menyebar dan potensi sumber air yang tidak merata. Desa wanagiri merupakan satu dari beberapa desa yang belum mendapat pelayanan dari PDAM Buleleng. Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan Analisis yang bertujuan untuk mengetahui Kelayakan Sistem Penyediaan Air Minum yang nantinya diharapkan dapat menjadi acuan maupun alternatif dalam pemenuhan kebutuhan air di Desa Wanagiri.

Penelitian ini mengumpulkan data yang berupa Data Sekunder berupa Peta Wilayah, Jumlah penduduk, Harga satuan upah dan bahan bangunan serta harga pompa dan perpipaan, sedangkan data primer yang digunakan yaitu debit air, letak Broncaptering, letak Reservoir Transmisi, letak Reservoir Distribusi, Beda tinggi (*head*), Letak rumah pompa dan Panjang pipa. Data diolah menggunakan metode analisis *Benefit Cost Ratio (BCR)*, *Nett present value (NPV)* dan *Internal Rate Return (IRR)*.

2. SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM)

SPAM adalah satu kesatuan antara sarana dan prasarana penyediaan air minum. Penyediaan air minum merupakan suatu kegiatan dalam upaya penyediaan air yang layak untuk kebutuhan minum bagi masyarakat agar mendapatkan suplai air yang sehat, bersih, dan produktif. Peraturan Menteri PUPR Republik Indonesia No 26/PRT/M/2014 mengenai Prosedur Operasional Standar Pengelolaan SPAM menjelaskan bahwa SPAM merupakan gabungan dari fisik (teknik) dan non fisik komponen prasarana dan sarana air minum.

3. PROYEKSI PENDUDUK

Dalam upaya untuk mengetahui perkiraan/proyeksi terkait jumlah penduduk dalam suatu daerah untuk tahun yang akan datang dapat menggunakan Metode Geometrik dalam perhitungannya.

Rumus:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (1)$$

$$R = P_0 (1 + n)^{1/n} \dots\dots\dots (2)$$

4. PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR

Total kebutuhan air dihitung dengan data jumlah pemakai air yang telah diproyeksikan dalam waktu 5-10 tahun mendatang dan data kebutuhan air rata-rata yang telah ditambahkan sebesar 20% sebagai faktor kehilangan/kebocoran air di setiap pemakaiannya (Anonim. 2007). Kebutuhan air dapat dihitung menggunakan perhitungan berikut:

a) Menghitung kebutuhan air menggunakan persamaan berikut:

$$Q = P \times q \dots\dots\dots (3)$$

$$Q_{md} = Q \times f_{md} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

P = jumlah yang dilayani sesuai tahun perencanaan (jiwa)

q = konsumsi air per orang per hari (liter/orang/hari)

q_{md} = kebutuhan air (liter/hari)

f_{md} = faktor maksimum (1,05 – 1,15)

b) Menghitung total kebutuhan air menggunakan persamaan:

$$Q_t = Q_{md} \times 1,2 \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

Q_t = kebutuhan air total dengan faktor kehilangan air 20% (liter/hari)

c) Kebutuhan dapat terpenuhi atau tidak dengan membandingkan hasil pengukuran debit sumber air baku. Jika tidak dapat memenuhi cari sumber air baku alternatif lainnya.

5. BENEFIT COST RATIO (BCR)

BCR merupakan nisbah perbandingan antara *present value benefit* dibandingkan dengan *present value cost*. Persamaan BCR adalah sebagai berikut:

$$BCR = \frac{Nett\ present\ value\ benefit}{Nett\ present\ value\ cost} \dots\dots\dots (6)$$

6. NET PRESENT VALUE (NPV)

NPV merupakan hasil pengurangan antara present value benefit dengan present value cost. Jika nilai NPV hasil perhitungan pada suatu proyek bernilai positif maka proyek tersebut dapat dikatakan layak secara finansial. Perhitungan nilai NPV dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t} \dots\dots\dots (7)$$

7. INTERNAL RATE RETURN (IRR)

IRR merupakan nilai yang digunakan untuk mencari tingkat suku bunga pada saat NPV = 0. Untuk mencari IRR dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_1 - i_2) \dots\dots\dots (8)$$

8. METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai Analisis Kelayakan SPAM di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dan metode deskriptif.

Jenis dan Sumber Data

Sumber data penelitian ini diperoleh secara observasi dan wawancara serta studi literatur yang berhubungan dengan analisis kelayakan finansial sistem penyediaan air minum (SPAM) pada Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng Bali. Penelitian ini menggunakan dua data yaitu data primer dan data sekunder.

Data sekunder diperoleh dari dinas/instansi terkait dan studi literatur. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu: Peta Wilayah Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng Bali, jumlah penduduk saat ini di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng Bali, dan harga satuan upah dan bahan bangunan serta harga pompa dan perpipaan diperoleh dari standard harga yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Buleleng.

Data primer diperoleh dari pengamatan (observasi) langsung dilokasi penelitian dan wawancara. Proses pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan cara survey lapangan/pengamatan lapangan dan wawancara. Survey lapangan/pengamatan lapangan dilakukan untuk mencari berbagai data diantaranya: survei sumber mata air, survei debit, tata letak Broncaptering, Reservoir Transmisi, Reservoir Distribusi, beda tinggi (head), letak rumah pompa, dan panjang pipa. Sedangkan wawancara dilakukan terhadap pejabat yang berwenang yang menangani SPAM di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi terkait data-data produksi dan distribusi untuk sumber air serta jumlah yang akan dilayani.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Teori dan rumus yang dijabarkan pada bagian pendahuluan dijadikan pedoman dalam mengolah data yang didapatkan dalam penelitian untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan. Adapun tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut: menganalisis kelayakan dan kontinuitas sumber berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk, perhitungan kebutuhan air dan analisis finansial menggunakan metode analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Nett present value* (NPV) dan *Internal Rate Return* (IRR).

9. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis diawali dengan perhitungan proyeksi penduduk 10 tahun yang akan datang, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan air, perhitungan sistem perpipaan air baku dari sumber air ke bak reservoir, penyusunan HPS pembangunan SPAM, dan analisis kelayakan finansial.

Proyeksi Penduduk di Wilayah SPAM di Desa Wanagiri

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Diketahui:

- P₀ = jumlah penduduk tahun 2020 di Desa Wanagiri = 4.037 jiwa
- n = periode proyeksi = 10 tahun
- r = rata-rata persentase pertambahan penduduk per tahun = 0,78 % (0,0078)

Perhitungan:

$$P_n = 4.037(1+0,0078)^{10}$$

$$= 4362 \text{ jiwa}$$

Hasil proyeksi penduduk dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2030 secara berurutan adalah 4068 jiwa (2021), 4100 jiwa (2022), 4132 jiwa (2023), 4164 jiwa (2024), 4196 jiwa (2025), 4229 jiwa (2026), 4262 jiwa (2027), 4295 jiwa (2028), 4328 jiwa (2029), dan 4362 jiwa (2030).

Pemeriksaan Faktor Skala Gempa

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2030 disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Air Total, Kebutuhan Air Rata-Rata Harian Dan Fluktuasi Kebutuhan Air Setiap Tahunnya Di Wilayah Perencanaan SPAM Desa Wanagiri Sesuai Tahun Proyeksi 2020 Sampai Dengan 2030

No	Uraian	Satuan	Tahun											
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	4037	4068	4100	4132	4164	4196	4229	4262	4295	4328	4362	
2	Pelayanan Penduduk	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
3	Pelayanan Sambungan Rumah (SR)	Jiwa	4037	4068	4100	4132	4164	4196	4229	4262	4295	4328	4362	
		a. Pelayanan	%	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		Jiwa	2826	2848	2870	2892	2915	2937	2960	2983	3007	3030	3053	
		Jiwa/Samb.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		Samb.	565	570	574	578	583	587	592	597	601	606	611	
		b. Pemakaian Air (30 lt/org/hari)	Lt/or/hr	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		Lt/samb/hr	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
		Lt samb tot.	197813	199332	200900	202468	204036	205604	207221	208838	210455	212072	213738	
		Lt/dt	2,29	2,31	2,33	2,34	2,36	2,38	2,40	2,42	2,44	2,45	2,47	
4	Pelayanan Kran Umum (KU)/ Hidran Umum (HU)	a. Pelayanan	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
			Jiwa	1211	1220	1230	1240	1249	1259	1269	1279	1289	1298	1309
			Jiwa/KU	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
			Jml KU	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
		b. Pemakaian Air (30 lt/org/hari)	Lt/or/hr	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			Lt/samb/hr	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
		Lt samb tot.	36333	36612	36900	37188	37476	37764	38061	38358	38655	38952	39258	
		Lt/dt	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	
5	Total Domestik	l/dt	2,71	2,73	2,75	2,77	2,80	2,82	2,84	2,86	2,88	2,91	2,93	
6	Non Domestik 15-20%	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
		l/dt	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	
7	Total Kebutuhan Rata-Rata	Lt/dt	3,12	3,14	3,17	3,19	3,21	3,24	3,26	3,29	3,32	3,34	3,37	
8	Kehilangan Air	%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		l/dt	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	
9	Total Produksi Rata-Rata	Lt/dt	3,27	3,330	3,32	3,35	3,38	3,40	3,43	3,45	3,48	3,51	3,54	
10	Total Produksi Yang Dibutuhkan	Lt/dt	3,27	3,330	3,32	3,35	3,38	3,40	3,43	3,45	3,48	3,51	3,54	
11	Hari Maksimum	Faktor	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
		Lt/dt	3,76	3,79	3,82	3,85	3,88	3,91	3,94	3,97	4,00	4,03	4,07	
12	Jam Puncak	Faktor	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	
		Lt/dt	5,73	5,77	5,82	5,86	5,91	5,95	6,00	6,05	6,09	6,14	6,19	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Sistem Perpipaan Air Baku dari Sumber Air ke Bak Reservoir SPAM Desa Wanagiri

a. Kapasitas dan Dimensi Reservoir

Penentuan dimensi reservoir didasarkan atas kapasitas produksi sumber air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air baku perhari dan didasari dengan ketersediaan lahan sehingga dimensi nantinya mengikuti ketersediaan lahan yang sudah di sediakan. secara persentase, volume efektif

ditentukan minimum 30% dari kebutuhan air maksimum per hari. Berikut perhitungan dimensi reservoir:

$$\text{Volume} = \text{Tinggi} \times \text{Lebar} \times \text{Panjang}$$

Perhitungan *reservoir* :

- 1) Kebutuhan Air Hari Maksimum Tahun 2030 = 4,07 l/detik
- 2) Persentase volume efektif x kebutuhan air hari maksimum
= 30 % x 4,07 l/detik
= 1,22 l/detik
- 3) Volume air dalam sehari
= 1,22 l/detik x 86400 detik/hari x 1/1000 l/m³
= 105,49 m³
- 4) Dimensi *reservoir*
P = 8 m
L = 7 m
T = 2 m
V = 112 m³

b. Analisis Hidrolika Sistem Jaringan Pipa SPAM Desa Wanagiri

1) Dimensi Pipa dan Kecepatan Aliran

Perhitungan dimensi pipa transmisi sumber air menuju reservoir

Diketahui :

$$Q = 6.19 \text{ l/dt} = 0.006 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$V = 1.5 \text{ m/dt} \text{ (nilai kecepatan yang diijinkan dalam pipa } 0.3 - 2.5 \text{ m/dt)}$$

Perhitungan :

$$Q = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot V$$

$$D = \left(\frac{Q}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot V} \right)^{0,5}$$

$$D = \left(\frac{0,006}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 1,5} \right)^{0,5}$$

$$D = 0,072 \text{ m}$$

Diameter pipa yang diproduksi produsen pipa yaitu diameter 0,076 meter. Cek kembali kecepatan aliran dalam pipa yang digunakan.

$$V = \left(\frac{Q}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2} \right)$$

$$V = \left(\frac{0,006}{\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 0,076^2} \right)$$

$$V = 1,323 \text{ m /dt}$$

2) Dimensi Pipa dan Kecepatan Aliran

Kehilangan tekanan yang dihitung hanya *Major Loses*. Kehilangan energi mayor disebabkan oleh gesekan atau friksi antara fluida dengan dinding pipa.

Perhitungan *Major Loses*

Diketahui :

- Jalur pipa Sumber Air menuju Bak Reservoir panjang total 1023 m

- Debit yang di alirkan (Q) = 6,19 l/dt = 0,006 m³/dt

- Diameter Pipa (D) = 0,076 m

- Panjang Sagmen (L) = 1023 m

- Koefisien Hazen Williams, diasumsikan menggunakan pipa *Galvanis Iron*

- *Pipe* (GIP) Baru = 130

Perhitungan Kehilangan *Mayor Loses*:

$$Q = 0,2785 C_{HW} d^{2,63} S^{0,54}$$

Dimana :

C_{HW} = Koefisien Hazen-Williams

$$s = \left(\frac{Q}{0,2785 C_{HW} d^{2,63} S^{0,54}} \right)^{1,85}$$

s = Kemiringan atau slope garis tenaga ($s = \frac{h_f}{L}$)

$$hf = \left(\frac{Q}{0,2785 C_{HW} d^{2,63}} \right)^{1,85} \times L$$

$$hf = \left(\frac{0,006}{0,2785 \cdot 130 \cdot 0,076^{2,63}} \right)^{1,85} \times 1023$$

$$hf = 28,96 \text{ meter}$$

c. Pemilihan Jenis Pompa

1) Head Total Pompa

Tekanan pompa yang disediakan > tekanan yang diperlukan. Dapat dilakukan dengan analisis berikut:

$$H = h_a + \Delta h_p + h_l + \frac{vd^2}{2g} \dots\dots\dots (9)$$

H adalah *Head* total pompa dalam satuan (m)

h_a adalah *Head* statis total dalam satuan (m)

Δh_p = Perbedaan head yang bekerja pada kedua permukaan air (m)

$\Delta h_p = h_{p2} - h_{p1}$ (tekanan atmosfer 1 bar = 1×10^5 Newton/m²)

h_l = Berbagai kerugian head dipipa, katup, belokan dan sambungan (asesoris)

$\frac{vd^2}{2g}$ merupakan *Head* dengan kecepatan keluar (m)

g adalah gravitasi (= 9.8 m/s²)

Perhitungan :

Head Pompa jaringan pipa dari sumber air ke reservoir

$$H = h_a + \Delta h_p + h_l + \frac{vd^2}{2g}$$

$$H = 208 + \left(\frac{1 \times 10^5 - 1 \times 10^5}{995,7 \times 9,8} \right) + 28,96 + \frac{0,015 \times 0,076^2}{2 \times 9,8}$$

$$H = 236,96 \text{ m}$$

2) Pemilihan Pompa

Head Pompa hitung 236,96 m, ketersediaan pompa di pabrik atau di produsen pompa yang ada adalah debit (Q) 8.33 l/dt *Head* Pompa 275 m untuk system jaringan sumber mata air ke reservoir. Type pompa yang dipilih adalah type pompa *centrifugal positif suction*, posisi muka air lebih tinggi dari pipa hisap pada pompa rencana. Pemilihan pompa tersebut digunakan sebagai tambahan energi untuk mentransmisikan air baku dari sumber air ke reservoir.

Harga Perkiraan Sendiri (HPS) Pembangunan SPAM Pedesaan Desa Wanagiri

Rekapitulasi Perhitungan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) untuk Pembangunan SPAM Pedesaan Desa Wanagiri, diperlukan Dana Total sebesar 1.725.353.000,00 (Satu Miliar Tujuh Ratus Dua Puluh Lima Juta Tiga Ratus Lima Puluh Tiga Ribu Rupiah) dengan beberapa uraian pekerjaan antara lain: Pek. Persiapan, pipa, bronkaptering, bak penampung, rumah panel, pompa, listrik, dan pekerjaan lain-lain.

Analisis Kelayakan Finansial

Dari analisis finansial dengan metode BCR, NPV dan IRR dengan harga air PDAM, belum memenuhi syarat kelayakan secara Finansial. Jika proyek tersebut ingin tetap dilaksanakan dan memenuhi kelayakan secara finansial maka perlu diambil langkah yaitu dengan menyesuaikan tarif air dengan asumsi harga air = Rp. 3.500. Jumlah pendapatan dari penjualan air disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Pendapatan Penjualan Air Baru

Tahun	Jumlah SR	Pemakaian Air/SR m ³	Harga Air/m ³	Biaya Abonemen/SR	Jumlah/bulan	Jumlah/tahun
1	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
2	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
3	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
4	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
5	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
6	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
7	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
8	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
9	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
10	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
11	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
12	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
13	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
14	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
15	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
16	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
17	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
18	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
19	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
20	565	11,025	Rp 3.500	Rp 12.000	Rp 28.581.938	Rp 342.983.250
			Jumlah			Rp 6.859.665.000

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil perhitungan penjualan air yang disajikan pada tabel 2 maka selanjutnya akan diperoleh arus kas dengan hasil akhir diperoleh *nett present value benefit* = Rp. 3.317.926.220 dan *nett present value coast* = Rp. 3.220.862.231. Dari hasil perhitungan arus kas tersebut, Langkah selanjutnya adalah analisis *finansial* dengan metode *BCR*, *NPV* dan *IRR*.

a) *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Adapun perhitungan BCR adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Nett present value benefit = Rp. 3.317.926.220

Nett present value coast = Rp. 3.220.862.231

$$BCR = \frac{\text{Nett present value benefit}}{\text{Nett present value cost}}$$

$$= \frac{Rp. 3.317.926.220}{Rp. 3.220.862.231}$$

$$= 1,03$$

Jadi dalam perhitungan ini nilai *BCR* > 1 (1,03 > 1) jadi proyek dikatakan layak secara finansial.

b) *Net Present Value (NPV)*

Diketahui:

Nett present value benefit = Rp. 3.317.926.220

Nett present value coast = Rp. 3.220.862.231

NPV = Nett present value benefit - Nett present value coast

$$= Rp. 3.317.926.220 - Rp. 3.220.862.231$$

$$= Rp. 97.063.988$$

Jadi dalam perhitungan ini nilai NPV bernilai positif jadi proyek dikatakan layak secara finansial.

c) *Internal Rate Return (IRR)*

Perhitungan IRR dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$IRR = i_1 + \frac{\sum NPV_1}{(\sum NPV_1 - \sum NPV_2)} (i_2 - i_1)$$

Dimana :

IRR = Internal rate of return

$NPV_1 = \frac{1}{(1+i_1)^n} \times \text{NCF tahun } n$

$NPV_2 = \frac{1}{(1+i_2)^n} \times \text{NCF tahun } n$

i_1 = Suku bunga bernilai negatif

i_2 = Suku bunga bernilai positif

Nilai NPV_1 dan NPV_2 pertahunnya disajikan pada tabel 3 :

Tabel 3. Perhitungan NPV_1 dan NPV_2 untuk menghitung *IRR*

Tahun	Cash out	Cash in	Nett Cash Flow	Discount Cash Flow	
				8%	9%
0	Rp 1.725.353.000		- Rp 1.725.353.000	- Rp 1.725.353.000	- Rp 1.725.353.000
1	Rp 117.973.847	Rp 342.983.250	Rp 225.009.403	Rp 208.342.039	Rp 191.139.486
2	Rp 127.647.703	Rp 342.983.250	Rp 215.335.547	Rp 184.615.524	Rp 155.387.193
3	Rp 138.114.815	Rp 342.983.250	Rp 204.868.435	Rp 162.631.169	Rp 125.581.102
4	Rp 149.440.229	Rp 342.983.250	Rp 193.543.021	Rp 142.259.898	Rp 100.780.498
5	Rp 161.694.328	Rp 342.983.250	Rp 181.288.922	Rp 123.382.194	Rp 80.189.960
6	Rp 174.953.263	Rp 342.983.250	Rp 168.029.987	Rp 105.887.394	Rp 63.137.193
7	Rp 189.299.431	Rp 342.983.250	Rp 153.683.819	Rp 89.673.032	Rp 49.054.220
8	Rp 204.821.984	Rp 342.983.250	Rp 138.161.266	Rp 74.644.233	Rp 37.461.424
9	Rp 221.617.387	Rp 342.983.250	Rp 121.365.863	Rp 60.713.148	Rp 27.954.020
10	Rp 239.790.012	Rp 342.983.250	Rp 103.193.238	Rp 47.798.436	Rp 20.190.576
11	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 147.099.637	Rp 57.005.942
12	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 136.203.368	Rp 48.425.027
13	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 126.114.229	Rp 41.135.769
14	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 116.772.434	Rp 34.943.738
15	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 108.122.625	Rp 29.683.774
16	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 100.113.541	Rp 25.215.574
17	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 92.697.723	Rp 21.419.957
18	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 85.831.225	Rp 18.195.682
19	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 79.473.357	Rp 15.456.747
20	Rp 0	Rp 342.983.250	Rp 342.983.250	Rp 73.586.441	Rp 13.130.094
		Total		Rp 540.608.648	- Rp 569.865.025

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Diketahui :

$$\sum NPV_1 = - \text{Rp. } 569.865.025$$

$$\sum NPV_2 = \text{Rp. } 540.608.648$$

$$i_1 = 8\%$$

$$i_2 = 9\%$$

$$IRR = i_1 + \frac{\sum NPV_1}{(\sum NPV_1 - \sum NPV_2)} (i_2 - i_1)$$

$$= 8\% + \frac{- \text{Rp. } 569.865.025}{((- \text{Rp. } 569.865.025) - (\text{Rp. } 540.608.648))} (9\% - 8\%)$$

$$= 8,49\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai $IRR > MARR$ ($8,49\% > 8,2\%$) maka dapat disimpulkan bahwa proyek tersebut layak secara finansial.

Dari analisis finansial dengan metode *BCR*, *NPV* dan *IRR* dengan harga air PDAM, belum memenuhi syarat kelayakan secara finansial. Jika proyek tersebut ingin tetap dilaksanakan dan memenuhi kelayakan secara finansial maka perlu diambil langkah yaitu dengan penyesuaian tarif air.

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai $IRR > MARR$ ($8,49\% > 8,2\%$) maka dapat disimpulkan bahwa proyek tersebut layak dilaksanakan.

Dari analisis dengan metode BCR , NPV dan IRR dengan harga air Rp. 3.500 semua metode memenuhi syarat kelayakan secara finansial sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pompa yang direncanakan layak secara finansial.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yg dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Sumber air yang ada di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada layak untuk memenuhi kebutuhan air saat ini sampai dengan 10 tahun kedepan dari perbandingan debit tersedia dengan debit kebutuhan terdapat surplus sebesar 0,57 l/dt pada tahun awal (2020) dan surplus sebesar 0,11 l/dt pada akhir tahun proyeksi (2030).
- b. Jika mengacu pada harga air PDAM Kabupaten Buleleng sebesar Rp. 2.130 / m³ diperoleh nilai BCR lebih kecil dari 1 ($0,73 < 1$), nilai NPV bernilai negatif sebesar - Rp. 872.996.235 dan $IRR < MARR$ ($7,3\% < 8,2\%$) sehingga sistem pompa yang direncanakan tidak layak secara finansial. Setelah dilakukan penyesuaian harga air dengan harga air sebesar Rp. 3.500 / m³ diperoleh nilai BCR lebih besar dari 1 ($1,03 > 1$), nilai NPV bernilai positif sebesar Rp. 97.063.988 dan $IRR > MARR$ ($8,49\% > 8,2\%$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pompa yang direncanakan layak secara finansial

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum: Pedoman Penyusunan Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Menteri Pekerjaan Umum, 10-11.
- Departemen PU. (1998). *Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknik Penyediaan Air Minum*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya, 12.
- Departemen PU. (2012). *Petunjuk Teknis Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya, 32-33.
- Kodoatie Robert J. (2001). *Analisis Ekonomi Teknik*. ANDI. Yogyakarta.