

STUDI KELAYAKAN PENYEDIAAN AIR MINUM KOTA SURAKARTA PLANNING HORIZON 10 TAHUN (STUDI KASUS : PDAM KOTA SURAKARTA)

Guilden Laelatu Yudha¹⁾, Siti Qomariyah²⁾, Sugiyarto³⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

^{2),3)} Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524. Email: civiluns@uns.ac.id

Abstract

Surakarta PDAM capacity that exists today is not adequate, due the current provision at $\pm 57.29\%$ of the total population of Surakarta. To withstand this problem, building a new reservoir is necessary to increase the capacity of water distribution to the public. The purpose of this study is to determine the required amount of water the population of Surakarta needs up to 10 years from now. The capital cost for the reservoir project implementation, and most favorable price per cubic meter (Bill/ m^3). Evaluating for precision, investment estimation techniques is used to obtain reliable values of Net Present Value (NPV) and BCR analysis. This study predicts that the water needs for Surakarta City in 2024 projected 733.457 liters / sec or 63370.69 m^3 / day. Initial investment costs (capital) for reservoir project implementation is estimated IDR 10.786.131.131,00. According to sales price calculations, the minimum price per cubic meter (bill/ m^3) of water in 10 years is IDR 125.00 for public pipelines, IDR 500.00 for households and IDR 625.00 for non-domestic, obtaining a NPV total of IDR 27.400.620.363,23. Thus, the total overall cost target for reservoir development projects with NPV of IDR 27.346.884.943,45. Therefore, NPV investment estimation based analysis produced a positive NPV and BCR values obtained > 1 Based on the fairly minimum bill / m^3 of water concludes a feasible project.

Keywords: Investment, the feasibility of the project, NPV, BCR

Abstrak

Kapasitas PDAM Kota Surakarta yang ada saat ini belum memadai, karena baru melayani $\pm 57,29\%$ dari total penduduk Kota Surakarta. Untuk membantu masalah ini, pembangunan reservoir diperlukan untuk menambah kapasitas pelayanan distribusi air ke masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya kebutuhan air yang diperlukan penduduk di Kota Surakarta sampai 10 tahun yang akan datang, biaya kapital untuk pembangunan proyek reservoir, dan tariff/ m^3 minimal agar proyek reservoir layak. Penilaian kelayakan dengan teknik penilaian investasi yaitu besarnya nilai sekarang netto (Net Present Value – NPV) dan dari analisis BCR. Studi ini menghasilkan kebutuhan air Kota Surakarta pada tahun 2024 sebesar 733,457 liter/detik atau 63.370,69 m^3 /hari, biaya investasi awal (biaya kapital) untuk proyek pembangunan reservoir adalah senilai Rp 10.786.131.131,00. Berdasarkan perhitungan harga jual tariff/ m^3 minimal air selama 10 tahun sebesar Rp 125,00 untuk hidran umum, Rp 500,00 untuk rumah tangga, dan Rp 625,00 untuk non domestik, didapat total NPV Rp 27.400.620.363,23, sedangkan biaya yang harus dikeluarkan untuk proyek pembangunan reservoir didapatkan NPV sebesar Rp 27.346.884.943,45. Penilaian investasi berdasarkan analisis NPV dihasilkan NPV positif dan diperoleh nilai BCR > 1 . Berdasarkan tariff/ m^3 minimal air ini proyek dinyatakan layak.

Kata Kunci : Investasi, kelayakan proyek, NPV, BCR.

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu kebutuhan pokok kehidupan manusia di bumi dan merupakan senyawa kimia yang tidak bisa digantikan senyawa lain fungsinya bagi kehidupan manusia. Masyarakat memanfaatkan air khususnya air bersih untuk berbagai keperluan sehari-hari, antara lain sebagai air minum, mencuci, mandi, mengaliri daerah pertanian, sanitasi, juga dapat sebagai transportasi. Sistem Pelayanan Air Minum Kota Surakarta mengalami banyak kekurangan. PDAM Kota Surakarta saat ini dapat menampung 9.640 m^3 air dari beberapa sumber air yang tersedia. Data dari PDAM tahun 2010 menunjukkan kapasitas pelayanan air minum di Surakarta sebesar 822,57 l/det. PDAM dapat melayani $\pm 57,29\%$ dari total penduduk Kota Surakarta. Dengan jumlah penduduk 528.716 jiwa, maka yang belum terlayani adalah ± 225.815 jiwa. Berdasarkan uraian di atas, maka pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis untuk mengetahui berapa besar kebutuhan air yang diperlukan penduduk Kota Surakarta hingga periode analisis 10 tahun yang akan datang. Analisis dilakukan juga untuk mengetahui berapa tariff/ m^3 minimal air PDAM yang diperoleh dari perhitungan biaya pembuatan reservoir dan fasilitasnya.

LANDASAN TEORI

Secara umum analisis *Benefit Cost Ratio* merupakan perbandingan keuntungan berupa pendapatan dengan biaya yang dikeluarkan. Dalam analisis BCR, pendapatan dan biaya pengeluaran didapat dari beberapa *point* pekerjaan. Analisis pada penelitian ini menghitung kelayakan proyek penyediaan air dengan membandingkan *Net Present Value* dari pendapatan penjualan air/ m^3 dengan *Net Present Value* dari biaya modal yang dikeluarkan. Pada proyek pemerintah tidak berorientasi semata-mata untuk mendapatkan keuntungan secara material tetapi ditujukan untuk

kesejahteraan masyarakat. Analisis perbandingan *Net Present Value* pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai BCR = 1 sehingga dapat untuk dijadikan penetapan tariff/m³ air minimal dari PDAM Kota Surakarta.

METODE

Metodologi yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif perbandingan dengan analisis *Net Present Value* untuk mengetahui tariff minimal air/m³. Langkah-langkah dalam metode analisis ini yaitu pengumpulan data dan studi literatur. Membuat rencana anggaran biaya pembuatan bangunan reservoir untuk menampung kekurangan air. Menghitung pendapatan dari penjualan air dan pengeluaran dari proyek pembangunan reservoir. Menghitung nilai *Net Present Value* dari pendapatan dan pengeluaran. Pada tahap terakhir peneliti melakukan analisis *Benefit Cost Ratio* untuk mengambil kesimpulan dari hasil analisis yang berhubungan dengan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Proyeksi Penduduk

Hasil proyeksi penduduk Kota Surakarta tahun 2013-2024 menggunakan metode aritmatik dengan persamaan $P_n = 507.825 + 1.445 n$ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proyeksi Penduduk Kota Surakarta Tahun 2013-2024

No	Tahun	n	Jumlah Penduduk
1	2013	0	507.825
2	2014	1	509.270
3	2015	2	510.716
4	2016	3	512.161
5	2017	4	513.607
6	2018	5	515.052
7	2019	6	516.498
8	2020	7	517.943
9	2021	8	519.388
10	2022	9	520.834
11	2023	10	522.279
12	2024	11	523.725

Tabel 1 diatas menunjukkan jumlah penduduk Kota Surakarta pada tahun 2024 berjumlah 523.725 jiwa (proyeksi 10 tahun), maka sesuai Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996 Kota Surakarta termasuk dalam kategori kota besar dengan jumlah penduduk antara 500.000 – 1.000.000 jiwa.

Hasil Analisis Kebutuhan Air Bersih Sektor Domestik

Analisis Kebutuhan Air Sambungan Rumah Tangga

Hasil analisis kebutuhan air bersih sesuai Kriteria Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996 untuk sambungan rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi rata-rata (lt/jiwa/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Kebutuhan Air (lt/detik)
1	2014	509.270	80	407.416	130	52.964.125	613,011
2	2015	510.716	80	408.573	130	53.114.449	614,751
3	2016	512.161	80	409.729	130	53.264.774	616,490
4	2017	513.607	80	410.885	130	53.415.098	618,230
5	2018	515.052	80	412.042	130	53.565.423	629,970
6	2019	516.498	80	413.198	130	53.715.747	621,710
7	2020	517.943	80	414.354	130	53.866.072	623,450
8	2021	519.388	80	415.511	130	54.016.397	625,190

9	2022	520.834	80	416.667	130	54.166.721	626,930
10	2023	522.279	80	417.823	130	54.317.046	628,670
11	2024	523.725	80	418.980	130	54.467.370	630,409

Tabel 2 diatas menunjukkan kebutuhan air untuk sambungan rumah tangga tahun 2024 dengan tingkat pelayanan 80% sesuai Kriteria Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996 adalah sebesar 630,409 liter/detik.

Analisis Kebutuhan Air Hidran Umum

Hasil analisis kebutuhan air bersih sesuai Kriteria Ditjen Cipta Karya Dinas PU untuk hidran umum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Air untuk Hidran Umum

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (jiwa)	Konsumsi rata-rata (lt/jiwa/hr)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Kebutuhan Air (lt/detik)
1	2014	509.270	20	101.854	30	3.055.623	35,366
2	2015	510.716	20	102.143	30	3.064.295	35,466
3	2016	512.161	20	102.432	30	3.072.968	35,567
4	2017	513.607	20	102.721	30	3.081.640	35,667
5	2018	515.052	20	103.010	30	3.090.313	35,768
6	2019	516.498	20	103.300	30	3.098.985	35,868
7	2020	517.943	20	103.589	30	3.107.658	35,969
8	2021	519.388	20	103.878	30	3.116.331	36,069
9	2022	520.834	20	104.167	30	3.125.003	36,169
10	2023	522.279	20	104.456	30	3.133.676	36,269
11	2024	523.725	20	104.745	30	3.142.348	36,470

Tabel 3 diatas menunjukkan kebutuhan air untuk hidran umum tahun 2024 dengan tingkat pelayanan 20% sesuai Kriteria Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996 adalah sebesar 36,470 liter/detik.

Analisis Kebutuhan Air Non Domestik

Hasil analisis kebutuhan air bersih sektor non domestik dengan asumsi 10% dari kebutuhan air domestik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan Air Sektor Non Domestik

Tahun	Sektor Domestik		Non Domestik (lt/det)	Jumlah (lt/det)
	SR	HU		
2014	613,011	35,366	64,838	713,214
2015	614,751	35,466	65,022	715,239
2016	616,490	35,567	65,206	717,263
2017	618,230	35,667	65,390	719,287
2018	619,970	35,768	65,574	721,311
2019	621,710	35,868	65,758	723,336
2020	623,450	35,968	65,942	725,360
2021	625,190	36,069	66,126	727,384
2022	626,930	36,169	66,310	729,409
2023	628,670	36,269	66,494	731,433
2024	630,409	36,370	66,678	733,457

Tabel 4 diatas menunjukkan kebutuhan air untuk sektor non domestik tahun 2024 dengan asumsi kebutuhan air sebesar 10% dari sektor domestik adalah sebesar 66,678 liter/detik, sehingga jumlah kebutuhan air sektor domestik dan non domestik sebesar 733,457 liter/detik.

Total Kebutuhan Air Kora Surakarta

Hasil analisis total kebutuhan air Kota Surakarta dari sektor domestik dan non domestik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Kota Surakarta Tahun 2014-2024

No	Tahun	Jumlah Kebutuhan air	
		Lt/det	m3/hari
1	2014	713,214	61.621,722
2	2015	715,239	61.796,619
3	2016	717,263	61.971,516
4	2017	719,287	62.146,412
5	2018	721,311	62.321,309
6	2019	723,336	62.496,206
7	2020	725,360	62.671,103
8	2021	727,384	62.846,000
9	2022	729,409	63.020,897
10	2023	731,433	63.195,794
11	2024	733,457	63.370,600

Tabel 5 diatas menunjukkan total kebutuhan air Kota Surakarta tahun 2024 adalah sebesar 733,457 liter/detik atau sebesar 63.370,600 m3/ hari.

Rencana Anggaran Biaya

Dimensi Reservoir

Untuk memenuhi distribusi air direncanakan penambahan reservoir dengan volume 720 m3 sebanyak 10 reservoir. Dimensi reservoir yang direncanakan adalah sebagai berikut:

Panjang	= 12 m
Lebar	= 10 m
Tinggi	= 6 m
Fb	= 0,5 m
Pelat atas	= tebal 150 mm
Pelat dinding	= tebal 200 mm
Pelat lantai	= tebal 250 mm
Kolom	= b: 200 mm; h: 200 mm
Balok atas	= b: 200 mm; h: 200 mm
Balok sloof	=b: 200 mm; h: 250 mm

Hasil Perhitungan RAB

Biaya yang diperlukan dalam pembangunan reservoir antara lain terdiri dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pasangan dan beton bertulang, pekerjaan plesteran, dan pekerjaan lain-lain. Hasil perhitungan rencana anggaran biaya satu reservoir volume 720 m3 dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Hasil Perhitungan RAB

No	Uraian Pekerjaan	Total Biaya (Rp)
1	Pekerjaan persiapan	4.907.694,00
2	Pekerjaan tanah	11.120.877,90
3	Pekerjaan pasangan dan beton bertulang	994.783.031,55
4	Pekerjaan plesteran	16.269.422,40
5	Pekerjaan lain-lain	30.504.050,00
	Total	1.057.585.075,85

Tabel 6 diatas menunjukkan biaya yang dibutuhkan untuk rencana pembuatan satu reservoir kapasitas 720 m3 adalah sebesar Rp 1.057.585.075,85.

Hasil Analisis Biaya

Biaya secara umum dibagi menjadi pengeluaran dan pendapatan. Penelitian ini menghitung pengeluaran (*cost*) dari biaya pembuatan reservoir sebagai biaya langsung, biaya tidak langsung (kemungkinan tak terduga, biaya teknik, dan bunga), dan biaya tahunan (depresiasi, bunga, operasional, dan pemeliharaan). Pendapatan diperoleh dari penjualan tariff/m3 minimal air. Biaya-biaya tersebut dihitung dengan analisis NPV bunga 12% dalam waktu 10 tahun. Hasil perhitungan biaya pengeluaran dan pendapatan adalah sebagai berikut:

Analisis Biaya

Investasi Awal (pembuatan 10 reservoir ditambah biaya tidak langsung)

= Rp 13.188.755.699,76

Biaya Tahunan (depresiasi, bunga, operasional, dan pemeliharaan)

= Rp 2.505.863.582,95

NPV dari biaya tahunan:

= Rp 2.505.863.582,95 (P/A,12%,10)

= Rp 14.158.129.243,69

Total Cost (investasi awal dan NPV biaya tahunan)

= Rp 27.346.884.943,45

Analisis Manfaat

Penelitian ini menghitung tariff/m3 minimal air dengan cara *trial and error* untuk memperoleh tariff/m3 minimal air sehingga didapatkan nilai BCR = 1. Hasil analisis *trial and error* tariff/m3 air dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Pendapatan dari Tariff/m3 Minimal Air

Uraian	Tariff/m3 minimal air	Pemakaian/bulan (m3)	Jumlah bulan	Pendapatan/ tahun
Golongan I Hiran Umum	Rp 225	40.262,90	12	Rp 108.709.843,29
Golongan II Rumah Tangga	Rp 500	697.890,41	12	Rp 4.187.342.470,86
Golongan III Non Domestik	Rp 625	73.815,33	12	Rp 553.615.006,77
Total Pendapatan				Rp 4.849.667.320,92

Tabel 7 diatas menunjukkan total pendapatan yang diperoleh dari *trial and error* tariff/m3 minimal air adalah sebesar Rp 4.849.667.320,92.

Analisis NPV penjualan air:

= Rp 4.849.667.320,92 (P/A,12%,10)

= Rp 27.400.620.363,23

Total Benefit dari penjualan air selama 10 tahun adalah Rp 27.400.620.363,23

Analisis BCR

Hasil analisis BCR yang dilakukan dari perbandingan total NPV *benefit* dengan total NPV *cost* adalah sebagai berikut:

BCR = $\text{Benefit} / \text{Cost}$

= $\frac{\text{Rp } 27.400.620.363,23}{\text{Rp } 27.346.884.943,45}$

= 1,002

Berdasarkan analisis BCR diperoleh nilai BCR = 1,002 yang artinya proyek penyediaan air layak ditinjau dari manfaat dengan biaya yang dikeluarkan, sehingga tariff/m³ minimal air yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Golongan I Hidran Umum	: Rp 225,00
Golongan II Rumah Tangga	: Rp 500,00
Golongan III Non Domestik	: Rp 625,00

SIMPULAN

Setelah melakukan analisis penyediaan kebutuhan air di Kota Surakarta dengan analisis BCR dari NPV pengeluaran dan pendapatan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air Kota Surakarta pada tahun 2024 diperoleh sebesar 733,457 liter/detik atau 63.370,69 m³/hari..
2. Rencana pembangunan reservoir diperoleh biaya awal sebesar Rp 1.078.613.113,10, untuk memenuhi kekurangan distribusi air diperlukan 10 reservoir kapasitas 720 m³ memerlukan biaya awal sebesar Rp 10.786.131.131,00.
3. Analisis perbandingan manfaat yang diperoleh dengan biaya yang dikeluarkan diperoleh nilai BCR = 1,002, yang artinya proyek reservoir layak. Tariff/m³ minimal air yang diberlakukan adalah sebagai berikut :
 - golongan I (hidran umum) : Rp 225,00
 - golongan II (rumah tangga) : Rp 500,00
 - golongan III (non domestik) : Rp 625,00

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Ir. Siti Qomariyah, MSc dan Ir. Sugiyarto, MT yang telah membimbing, memberi arahan dan masukan dalam penelitian ini.

REFERENSI

Badan Pusat Statistik. 2014. *Surakarta Dalam Angka 2014*.

Damanhuri, Enri. 1989. *Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum*. Bandung : Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB.

Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1996.

Kodoatie, Robert. 2005. *Analisis Ekonomi Teknik*. Yogyakarta : ANDI.

Martinet, Felix. Ps, Dimas. 2008. *Perencanaan Jaringan Pipa Utama PDAM Kabupaten Kendal*. Skripsi.

Perusahaan Daerah Air Minum Kota Surakarta. 2010.

Setyawan, Agung. Sajidan. Koosdaryani. 2013. *Korelasi Faktor Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Jasa Air Bersih Ditinjau Dari Segi Persepsi Harga, Kualitas, Kuantitas dan Kontinuitas*. Jurnal EKOSAINS, Vol. V (1) : 6-7.