

STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR TIPE *REVERSE OSMOSIS* UNTUK SUMBER AIR PERMUKAAN DI KOTA BALIKPAPAN

Widya Mulya
Program Studi Teknik Sipil Universitas Balikpapan
E-mail: i_am_mulya@yahoo.co.id

ABSTRACT

Water sources that can be utilized in large quantities by water treatment plants come from surface water, namely rivers. Water is a basic need for life, the increase in population is followed by the rate of use, the burden of populations is also increasing rapidly. Based on data from PDAM Balikpapan in December 2017, the river currently used with a turbidity parameter of 6 – 24 NTU. Water treatment plants is a production unit to change the properties of water so that it is suitable for consumption. The design of water resources includes various choices among alternatives that are physically feasible, in general each choice of several alternatives must be based on economic considerations, each alternative that receives serious attention must be stated in units of money before the choice is determined or economically feasible. The purpose of this research is to determine the payback period and to analyze whether development is feasible from economic (financial) perspective or not. Based on the economic feasibility analysis, the payback period for the type of reverse osmosis treatment for surface water sources with a capacity of 30 L/s is 16 years and 1 month with selling price of Rp.9.118/m³, to get a payback period of reverse osmosis type treatment for surface water sources with a capacity of 30 L/s less than 10 years, the selling price of drinking water is Rp.16.000/m³ with a payback period of 9 years and 3 months.

Keywords: feasibility study, water treatment plant, *reverse osmosis*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan, kenaikan jumlah penduduk diikuti pula laju pemanfaatannya, beban pengotorannya juga bertambah cepat. Instalasi Pengolahan Air (IPA) merupakan unit produksi untuk merubah sifat-sifat air sehingga layak dikonsumsi. Sumber yang dapat dimanfaatkan dalam jumlah besar oleh IPA berasal dari Sungai. Berdasarkan data PDAM Balikpapan Desember 2017, Sungai yang saat ini dimanfaatkan, kekeruhan 6 - 24 NTU.

Rancangan sumber daya air meliputi berbagai pilihan di antara alternatif-alternatif yang secara fisik layak. Pada umumnya, setiap pilihan dari beberapa alternatif haruslah didasarkan pada pertimbangan ekonomi. Setiap alternatif yang mendapatkan perhatian serius haruslah dinyatakan dalam satuan-satuan uang sebelum pilihan ditetapkan. Dalam kenyataannya,

kecuali bila dapat dinyatakan dalam satuan-satuan uang, hal-hal yang terlibat dalam pemilihan semacam ini tidaklah dapat diukur.

Maka dipandang perlu melakukan penyusunan Studi Kelayakan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Tipe *Reverse Osmosis* untuk Sumber Air Permukaan di Kota Balikpapan.

1.2 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui Periode Pengembalian (*Payback Period*) dan untuk menganalisis pembangunan layak dari segi ekonomi (keuangan) atau tidak.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Analisa dari segi teknik secara detail diperlukan untuk menentukan kebutuhan total biaya proyek, sedangkan dari segi ekonomi (keuangan) analisa diperlukan untuk menentukan kelayakan proyek. Tujuan dari analisis kelayakan ekonomi adalah mengetahui *benefit* per tahun yang diperoleh dari pembangunan, mengetahui Nilai Rasio Manfaat dan Biaya (*Benefit Cost Ratio/ BCR*), mengetahui Nilai Bersih pada Waktu Sekarang (*Net Present Value/ NPV*), mengetahui Tingkat Pengembalian Internal (*Internal Rate of Return/ IRR*), mengetahui Periode Pengembalian (*Payback Period*) dan mengetahui Analisa Sensitivitas.

2.1 Biaya

1. Biaya dikelompokkan menjadi dua yaitu biaya modal (*capital cost*) dan biaya tahunan (*annual cost*).
 - a. Biaya modal dibagi menjadi dua bagian yaitu:
 - 1) Biaya langsung
Biaya ini merupakan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pembangunan.
 - 2) Biaya tak langsung
 - a) Biaya *engineering*
Biaya teknik adalah biaya untuk pembuatan desain. Biaya ini merupakan suatu angka prosentase dari biaya langsung/ konstruksi yaitu sebesar 7%.
 - b) Biaya administrasi
Biaya ini merupakan suatu angka prosentase dari biaya langsung/ konstruksi yaitu sebesar 5%.

c) Biaya tak terduga

- Biaya/ pengeluaran yang mungkin timbul, tetapi tidak pasti.
- Biaya yang mungkin timbul, namun belum terlihat.
- Biaya yang mungkin timbul akibat tidak tetapkan harga pada waktu yang akan datang (misal kemungkinan adanya kenaikan harga).

Biaya ini merupakan suatu angka prosentase dari biaya langsung/ konstruksi yaitu sebesar 5%.

d) Tingkat inflasi

Tingkat inflasi sebesar 8% dari biaya langsung/ konstruksi.

- b. Waktu sebuah proyek selesai dibangun merupakan waktu awal dari umur proyek. Selama pemanfaatan, proyek ini masih diperlukan biaya yang masih harus dipikul oleh pihak pemilik/ investor. Pada prinsipnya biaya yang masih diperlukan sepanjang umur proyek ini merupakan biaya tahunan, terdiri dari 3 komponen yaitu:

1) Bunga

Biaya ini menyebabkan terjadinya perubahan biaya modal karena adanya tingkat suku bunga selama umur proyek. Besarnya bisa berbeda dengan bunga selama waktu dari ide sampai pelaksanaan fisik selesai. Bunga ini merupakan komponen terbesar yang diperhitungkan terhadap biaya modal.

2) Depresiasi atau amortisasi

Dua istilah ini hampir sama tetapi berbeda fungsi. Depresiasi adalah turunnya/ penyusutan suatu harga/ nilai dari sebuah benda karena pemakaian dan kerusakan atau keusangan benda itu, sedangkan amortisasi adalah pembayaran dalam suatu periode tertentu (tahunan misalnya) sehingga hutang yang ada akan terbayar lunas pada akhir periode tersebut. Terdapat beberapa metode depresiasi, yaitu:

a) Metode garis lurus

Metode garis lurus membebankan jumlah beban penyusutan yang sama dari depresiasi untuk setiap periode akuntansi selama usia kegunaan aktiva tersebut. Dia ditentukan dengan cara mengurangi nilai sisa dari biaya awal dan membaginya dengan jumlah tahun dari perkiraan usia. Oleh karena kemudahannya, maka metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan.

- b) Metode saldo menurun.
 - c) Metode angka-angka tahun.
 - d) Metode unit *input*.
 - e) Metode unit *output*.
- 3) Biaya operasi pemeliharaan

Agar dapat memenuhi umur proyek sesuai yang direncanakan pada detail desain, maka diperlukan biaya untuk operasi dan pemeliharaan proyek tersebut.

Biaya pemeliharaan merupakan 0,1% dari biaya modal.

2.2 Nilai Rasio Manfaat dan Biaya (*Benefit Cost Ratio/ BCR*)

BCR adalah hasil perbandingan antara *present value* jumlah *benefit* setiap periode (tahun) dengan jumlah *present value* dari biaya dan investasi yang dikeluarkan. Adapun metode analisis *benefit cost ratio* (BCR) ini akan dijelaskan sebagai berikut:

$$BCR = \frac{\sum Benefit}{\sum Cost}$$

Dalam analisis proyek ini, *benefit* memberikan isyarat apakah suatu proyek tersebut dapat dilaksanakan atau tidak. Apabila $BCR \geq 1$ (satu) maka proyek tersebut diperkirakan akan memberikan keuntungan dan apabila $BCR \leq 1$ (satu) maka secara financial diperkirakan proyek akan mengalami kerugian.

2.3 Nilai Bersih pada Waktu Sekarang (*Net Present Value/ NPV*)

$$NPV = Present Worth of Benefit - Present Worth of Cost$$

Dengan kriteria apabila $NPV > 0$ berarti usaha tersebut menguntungkan, sebaliknya jika $NPV < 0$ berarti usaha tersebut tidak layak diusahakan. Tujuan dari kebijakan pembangunan adalah untuk mendapatkan hasil netto (*net benefit*) yang maksimal yang dapat dipakai sebagai ukuran dalam hal ini *Net Present Value* (NPV) dari proyek, yang merupakan selisih *The Present Value* dari *benefit* dan *the Present Value* dari *cost*. Dengan demikian NPV dari proyek = PV dari *benefit* PV dan *cost*, jika hasilnya bernilai positif maka proyek tersebut untung (*profit*), sedangkan negatif maka proyek tersebut rugi (*loss*).

2.4 Tingkat Pengembalian Internal (*Internal Rate of Return/ IRR*)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_+}{NPV_+ - NPV_-} (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

i_1 = discount faktor (tingkat bunga) pertama dimana diperoleh NPV positif

i_2 = discount faktor (tingkat bunga) pertama dimana diperoleh NPV negatif

The Internal Rate of Return merupakan *discount rate* yang dapat membuat besarnya *Net Present Value* suatu proyek = 0 (nol), atau dapat membuat $BCR = 1$ (satu). Jika ternyata IRR dari suatu proyek sama dengan nilai I (*interest*) yang berlaku sebagai *Sosial Discount Rate*, maka NPV dari proyek ini adalah sebesar 0 (nol) sedangkan apabila IRR lebih kecil dari *Sosial Discount Rate* berarti $NPV < 0$ (nol). Oleh karena itu apabila suatu proyek nilai IRR lebih besar atau sama dengan *Sosial Discount Rate* menyatakan tanda untuk proyek tersebut layak, sedangkan IRR lebih kecil dengan *Sosial Discount Rate* menyatakan tanda usaha tersebut tidak layak.

3. METODE PENELITIAN

Terdapat 3 alternatif pemilihan tipe Instalasi Pengolahan Air (IPA):

1. Konvensional untuk sumber air tanah dalam.
2. *Dissolved air flotation* (DAF) untuk sumber air tanah dalam.
3. *Reverse osmosis* (RO) untuk sumber air permukaan.

Langkah-langkah dalam penelaahan ekonomi teknik:

1. Setiap alternatif yang nampak baik haruslah diidentifikasi dan didefinisikan dengan jelas dalam istilah-istilah fisik.
2. Sejauh yang dapat dikerjakan, perkiraan-perkiraan fisik untuk setiap alternatif haruslah diterjemahkan ke dalam perhitungan uang. Secara umum, perhitungan uang haruslah dibuat untuk setiap pemasukan dan pengeluaran yang akan dipengaruhi oleh pilihan di antara alternatif-alternatif. Perhitungan-perhitungan haruslah dibuat pada waktu-waktu maupun besaran dari penerimaan dan pengeluaran yang bersangkutan. Hal ini menuntut perkiraan-perkiraan tentang umur dan nilai asuransi, bila ada, dari bangunan-bangunan serta aset-aset lain yang dibutuhkan untuk tiap-tiap alternatif. Hal ini juga menuntut keputusan tentang panjang waktu penelaahan yaitu jangka waktu pelaksanaan penelaahan ekonomi tersebut.
3. Biasanya perhitungan uang harus diletakkan pada dasar yang sebanding dengan cara konversi yang tepat dengan mempergunakan matematika bunga berganda. Konveksi-konveksi ini haruslah mempergunakan suku bunga yang berupa laju pengembalian (*rate of return*) terkecil yang menguntungkan cocok untuk keadaan yang bersangkutan.

4. Suatu pilihan (atau saran untuk pemilihan) di antara alternatif-alternatif haruslah ditetapkan. Pilihan ini sangat dipengaruhi oleh perbandingan dalam pengertian satuan-satuan uang serta oleh hal-hal lain yang secara praktis belum dapat diturunkan menjadi arti uang.

Tabel 1. Tipe Pengolahan

Konvensional	DAF	RO
<p>Cooling Tower Cooling Tower atau menara pendingin, sistem ini tidak jauh berbeda dengan aerasi. Tujuannya untuk mengurangi bahan penyebab rasa dan bau, mengoksidasi besi dan mangan, melarutkan gas ke dalam air.</p>	<p>Cooling Tower Cooling Tower atau menara pendingin, sistem ini tidak jauh berbeda dengan aerasi. Tujuannya untuk mengurangi bahan penyebab rasa dan bau, mengoksidasi besi dan mangan, melarutkan gas ke dalam air.</p>	<p>Clarifier Dalam suatu perangkat, koagulasi, flokulasi dan sedimentasi dilaksanakan dalam suatu tangki tunggal yang bersekat pembagi.</p>
<p>Koagulasi Pada proses ini dilakukan pembubuhan koagulan dan terjadi proses pembentukan mikroflok.</p>	<p>Koagulasi Pada proses ini dilakukan pembubuhan koagulan dan terjadi proses pembentukan mikroflok.</p>	<p>Filtrasi Proses penyaringan secara gravitasi dengan single media pasir kuarsa.</p>
<p>Flokulasi Pada proses ini tidak dilakukan pembubuhan bahan kimia dan terjadi proses pembentukan makroflok dengan gradient kecepatan dibawah proses koagulasi dan waktu proses yang lebih lama dari proses koagulasi.</p>	<p>Flokulasi Pada proses ini tidak dilakukan pembubuhan bahan kimia dan terjadi proses pembentukan makroflok dengan gradient kecepatan dibawah proses koagulasi dan waktu proses yang lebih lama dari proses koagulasi.</p>	<p>RO Pemisahan pelarutan (<i>solvent</i>) seperti air dari larutan garam dengan menggunakan membran semi permeabel dan tekanan hidrostatis.</p>
<p>Sedimentasi Proses pengendapan secara gravitasi dan dibantu juga dengan penambahan tube settler pada permukaan bak.</p>	<p>DAF Proses pengendapan dilakukan dengan cara flotasi yaitu memisahkan solid atau liquid solid dari fase liquid dengan cara mengapungkan massa solid atau liquid tersebut dengan bantuan gelembung udara.</p>	
<p>Filtrasi Proses penyaringan secara gravitasi dengan single media pasir kuarsa.</p>	<p>Filtrasi Proses penyaringan secara gravitasi dengan single media pasir kuarsa.</p>	
<p>Desinfeksi Proses pembunuhan bakteri di akhir proses pengolahan.</p>	<p>Desinfeksi Proses pembunuhan bakteri di akhir proses pengolahan.</p>	

Sumber: Penulis

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Data Pendukung dalam Perhitungan Simulasi Analisis Kelayakan Ekonomi

Data pendukung dalam perhitungan simulasi analisis kelayakan ekonomi meliputi:

1. Perhitungan simulasi analisis kelayakan ekonomi dimulai pada tahun 2019, perkiraan perencanaan selanjutnya meliputi:
 - a. Desain pembangunan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Kota Balikpapan tahun 2016/2017.
 - b. Pelaksanaan pembangunan Pembangunan IPA Kota Balikpapan tahun 2017/2018.
 - c. Operasional IPA Kota Balikpapan tahun 2019.
2. Berdasarkan study kasus IPA Kampung Damai harga bahan kimia mengalami kenaikan rata-rata sebesar 11 % per tahun, harga listrik mengalami kenaikan rata-rata sebesar 4 % per tahun, gaji mengalami kenaikan rata-rata sebesar 6 % per tahun, dari kenaikan ini menjadi acuan dalam perhitungan kenaikan biaya per tahun.

4.2 Perhitungan Simulasi Analisis Kelayakan Ekonomi

Tabel 2. Biaya Modal Pengadaan dan Pemasangan IPA Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Biaya Tahun 2015		
			Konvensional	DAF	RO
1.	Biaya Langsung (+ PPN 10%)	Rp	33.412.500.000	34.677.500.000	46.917.200.000
2.	Biaya Tak Langsung				
	a. Biaya Engineering (7% dari Biaya Langsung)	Rp	2.338.875.000	2.427.425.000	3.284.204.000
	b. Biaya Administrasi (5% dari Biaya Langsung)	Rp	1.670.625.000	1.733.875.000	2.345.860.000
	c. Biaya Tak Terduga (5% dari Biaya Langsung)	Rp	1.670.625.000	1.733.875.000	2.345.860.000
	d. Biaya Inflasi (8% dari Biaya Langsung)	Rp	2.673.000.000	2.774.200.000	3.753.376.000
	Biaya Modal	Rp	41.765.625.000	43.346.875.000	58.646.500.000

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 3. Biaya Tahunan Pengadaan dan Pemasangan IPA Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Biaya Tahun 2019		
			Konvensional	DAF	RO
1.	Bunga (Faktor Bunga dikali Biaya Modal) (Suku Bunga Tahunan 14%; Diprediksi Operasi di Tahun 2019) (F/P;14;3 = 1,482)				
	Total Biaya Modal	Rp	61.896.656.250	64.240.068.750	86.914.113.000

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4. Manfaat Pengadaan dan Pemasangan IPA Tipe Pengolahan Konvensional untuk Sumber Air Tanah Dalam Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Tahun		
			2019	2023	2028
1.	Manfaat dari Penjualan Air Minum	Rp	10.840.455.850	15.871.511.409	25.561.227.840
	Kebutuhan Air Minum	m3	914.544	914.544	914.544
	Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 9.118	Rp	11.853	17.355	27.950
	Tarif Air Minum Naik 10% per Tahun				
2.	Penyusutan				
	Konvensional	Rp	6.189.665.625	6.189.665.625	6.189.665.625
3.	Operasional				
	Konvensional	Rp	2.673.703.872	3.344.175.633	4.480.405.495
	Biaya pemakaian bahan kimia (Naik 11% per Tahun)	Rp	397.135.872	602.880.216	1.015.888.225
	Biaya pemakaian daya (Naik 4% per Tahun)	Rp	1.434.048.000	1.677.633.328	2.041.097.458
	Biaya gaji tenaga kerja (Naik 6% per Tahun)	Rp	842.520.000	1.063.662.088	1.423.419.813
4.	Pemeliharaan (0,1% dari Biaya Modal)				
	Konvensional	Rp	61.896.656	61.896.656	61.896.656
5.	Manfaat Bersih				
	Konvensional	Rp	1.915.189.696	6.275.773.496	14.829.260.064
6.	Akumulasi Manfaat Bersih				
	Konvensional	Rp	1.915.189.696	19.934.342.162	75.289.998.057

Sumber: Hasil Perhitungan

Payback 9 Tahun 1 Bulan

Tabel 5. Manfaat Pengadaan dan Pemasangan IPA Tipe Pengolahan *Dissolved Air Flotation* (DAF) untuk Sumber Air Tanah Dalam Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Tahun		
			2019	2023	2028
1.	Manfaat dari Penjualan Air Minum	Rp	10.840.455.850	15.871.511.409	25.561.227.840
	Kebutuhan Air Minum	m3	914.544	914.544	914.544
	Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 9.118	Rp	11.853	17.355	27.950
	Tarif Air Minum Naik 10% per Tahun				
2.	Penyusutan				
	DAF	Rp	6.424.006.875	6.424.006.875	6.424.006.875
3.	Operasional				
	DAF	Rp	3.334.880.640	4.098.212.266	5.358.094.943
	Biaya pemakaian bahan kimia (Naik 11% per Tahun)	Rp	341.288.640	518.100.186	873.028.943
	Biaya pemakaian daya (Naik 4% per Tahun)	Rp	2.151.072.000	2.516.449.992	3.061.646.187
	Biaya gaji tenaga kerja (Naik 6% per Tahun)	Rp	842.520.000	1.063.662.088	1.423.419.813
4.	Pemeliharaan (0,1% dari Biaya Modal)				
	DAF	Rp	64.240.069	64.240.069	64.240.069
5.	Manfaat Bersih				
	DAF	Rp	1.017.328.266	5.285.052.199	13.714.885.954
6.	Akumulasi Manfaat Bersih				
	DAF	Rp	1.017.328.266	15.215.091.053	65.248.362.392

Sumber: Hasil Perhitungan

Payback 9 Tahun 10 Bulan

Tabel 6. Manfaat Pengadaan dan Pemasangan IPA Tipe Pengolahan *Reverse Osmosis* (RO) untuk Sumber Air Permukaan Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Tahun			
			2019	2023	2028	2035
1.	Manfaat dari Penjualan Air Minum	Rp	10.840.455.850	15.871.511.409	25.561.227.840	49.811.601.789
	Kebutuhan Air Minum	m3	914.544	914.544	914.544	914.544
	Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 9.118	Rp	11.853	17.355	27.950	54.466
	Tarif Air Minum Naik 10% per Tahun					
2.	Penyusutan					
	RO	Rp	8.691.411.300	8.691.411.300	8.691.411.300	-
3.	Operasional					
	RO	Rp	5.541.799.872	6.699.442.289	8.562.600.411	12.307.278.781
	Biaya pemakaian bahan kimia (Naik 11% per Tahun)	Rp	397.135.872	602.880.216	1.015.888.225	2.109.146.652
	Biaya pemakaian daya (Naik 4% per Tahun)	Rp	4.302.144.000	5.032.899.985	6.123.292.374	8.057.835.028
	Biaya gaji tenaga kerja (Naik 6% per Tahun)	Rp	842.520.000	1.063.662.088	1.423.419.813	2.140.297.101
4.	Pemeliharaan					
	RO		4.098.064.113	5.055.360.158	6.428.050.195	9.009.529.374
	Pemeliharaan (0,1% dari Biaya Modal)	Rp	86.914.113	86.914.113	86.914.113	86.914.113
	Penggantian membran (Naik 7% per Tahun)	Rp	4.011.150.000	4.968.446.045	6.341.136.082	8.922.615.261
5.	Manfaat Bersih					
	RO	Rp	(7.490.819.435)	(4.574.702.338)	1.879.165.934	28.494.793.634
6.	Akumulasi Manfaat Bersih					
	RO	Rp	(7.490.819.435)	(30.743.913.512)	(35.748.698.789)	102.191.040.579

Sumber: Hasil Perhitungan

Payback 16 Tahun 1 Bulan

Tabel 7. Manfaat Pengadaan dan Pemasangan IPA Tipe Pengolahan *Reverse Osmosis* (Alt) untuk Sumber Air Permukaan Kapasitas 30 L/det

No.	Uraian	Satuan	Tahun		
			2019	2023	2028
1.	Manfaat dari Penjualan Air Minum	Rp	19.022.515.200	27.850.864.504	44.854.095.793
	Kebutuhan Air Minum	m3	914.544	914.544	914.544
	Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 16.000	Rp	20.800	30.453	49.045
	Tarif Air Minum Naik 10% per Tahun				
2.	Penyusutan				
	RO (Alt)	Rp	8.691.411.300	8.691.411.300	8.691.411.300
3.	Operasional				
	RO (Alt)	Rp	5.541.799.872	6.699.442.289	8.562.600.411
	Biaya pemakaian bahan kimia (Naik 11% per Tahun)	Rp	397.135.872	602.880.216	1.015.888.225
	Biaya pemakaian daya (Naik 4% per Tahun)	Rp	4.302.144.000	5.032.899.985	6.123.292.374
	Biaya gaji tenaga kerja (Naik 6% per Tahun)	Rp	842.520.000	1.063.662.088	1.423.419.813
4.	Pemeliharaan				
	RO (Alt)		4.098.064.113	5.055.360.158	6.428.050.195
	Pemeliharaan (0,1% dari Biaya Modal)	Rp	86.914.113	86.914.113	86.914.113
	Penggantian media membran (Naik 7% per Tahun)	Rp	4.011.150.000	4.968.446.045	6.341.136.082
5.	Manfaat Bersih				
	RO (Alt)	Rp	691.239.915	7.404.650.757	21.172.033.887
6.	Akumulasi Manfaat Bersih				
	RO (Alt)	Rp	691.239.915	19.208.377.028	94.652.255.189

Sumber: Hasil Perhitungan

Payback 9 Tahun 3 Bulan

Tabel 8. BCR, NPV, IRR dengan Payback < 10 Tahun

No.	Uraian	Satuan	Konvensional	DAF		RO	RO (Alt)
				Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 9.118	Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 16.000		
1.	Biaya Modal	Rp	61.896.656.250	64.240.068.750	86.914.113.000	86.914.113.000	
2.	Estimasi Akumulasi Manfaat Bersih 10 Tahun Operasional	Rp	75.289.998.057	65.248.362.392	(35.748.698.789)	94.652.255.189	
3.	BCR 10 Tahun Operasional (Kriteria > 1)		1,216	1,016	(0,411)	1,089	
4.	NPV 10 Tahun Operasional (Kriteria > 0)		13.393.341.807	1.008.293.642	(122.662.811.789)	7.738.142.189	
5.	IRR 10 Tahun Operasional (Kriteria > Suku Bunga yang Diambil)	%	22,22%	14,60%	-39,63%	17,38%	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 9. Rekapitulasi Sensitivitas < 10 Tahun

No.	Uraian	Satuan	IRR			
			Konvensional	DAF	RO	RO (Alt)
			Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 9.118		Harga Air Minum Tahun 2015 per m3 Rp. 16.000	
1.	Biaya Naik 10%, Manfaat Tetap	%	18,02%	11,09%	-38,21%	13,62%
2.	Biaya Naik 10%, Manfaat Naik 10%	%	22,22%	14,60%	-39,63%	17,38%

Sumber: Hasil Perhitungan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi di atas, *payback periode* tipe pengolahan konvensional untuk sumber air tanah dalam kapasitas 30 L/det yaitu 9 tahun 1 bulan dengan harga jual air minum Rp. 9.118/m³, *payback periode* tipe pengolahan *dissolved air flotation* untuk sumber air tanah dalam kapasitas 30 L/det yaitu 9 tahun 10 bulan dengan harga jual air minum Rp. 9.118/m³, *payback periode* tipe pengolahan *reverse osmosis* untuk sumber air permukaan kapasitas 30 L/det yaitu 16 tahun 1 bulan dengan harga jual air minum Rp. 9.118/m³, untuk mendapatkan *payback periode* tipe pengolahan *reverse osmosis* untuk sumber air permukaan kapasitas 30 L/det kurang dari 10 tahun maka harga jual air minum Rp. 16.000/m³ dengan *payback periode* 9 tahun 3 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Asmadi, dkk, 2011, **Teknologi pengolahan Air Minum**, Gosyen, Yogyakarta.

Joko Tri, 2010, **Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum**, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Joko Tri, 2010, **Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum**, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Kodoatie Robert J, 2005, **Analisis Ekonomi Teknik**, Andi, Yogyakarta.

Sutrisno Totok, 2004, **Teknologi Penyediaan Air Bersih**, Rineka Cipta, Jakarta.