

# **KELAYAKAN INVESTASI INSTALASI SEA WATER REVERSE OSMOSIS (SWRO) DI KAWASAN WISATA PANTAI KENJERAN SURABAYA**

**I Nyoman Lokajaya**

Teknik Industri Universitas 17 Agustus Surabaya  
Email : lokajaya@untag-sby.ac.id

## **ABSTRAK**

Untuk menjadikan kawasan pantai Kenjeran sebagai obyek wisata andalan pemerintah kota Surabaya, penyediaan air bersih adalah salah satu sarana yang harus disediakan. Pembangunan unit penjernih air laut dengan metode *sea water reverse osmosis* adalah salah satu solusi yang bisa dikerjakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan pembangunan penjernih air laut dengan metode *sea water reverse osmosis*. Akhirnya diperoleh bahwa untuk selang waktu 15 tahun ke depan dengan rata-rata tingkat kedatangan pengunjung obyek wisata sebanyak 7.935 orang/hari diperlukan pasokan air bersih sebanyak 257,09 m<sup>3</sup>/hari atau setara dengan 10,71 m<sup>3</sup>/jam. Sedang nilai investasinya sebesar Rp. 5,5 milyar dengan tingkat IRR 19.38% yang jauh lebih tinggi dari pada bunga bank, yaitu 10%. Break Even Point investasi terjadi pada tahun ke 7 di tahun 2023.

Kata kunci : kelayakan investasi, *Sea Water Reverse Osmosis*, obyek wisata pantai

## **ABSTRACT**

*To make Kenjeran coastal areas as the mainstay tourism Surabaya municipal administration, provision of clean water is one of the means that must be provided. Construction of sea water purification unit with sea water reverse osmosis method is one solution that can be done. This study aims to assess the feasibility of building a water purifier sea with sea water reverse osmosis method. Finally found that for an interval of 15 years at an average rate of visitor arrivals tourist attraction as much as 7,935 people / day needed clean water supply as much as 257.09 m<sup>3</sup> / day, equivalent to 10.71 m<sup>3</sup> / hour. Average investment value of Rp. 5.5 billion with 19:38% IRR rate much higher than bank interest, which is 10%. Break Even Point investment occurred in year 7 in 2023.*

*Keywords: investment feasibility, Sea Water Reverse Osmosis, coastel tourism area*

## PENDAHULUAN

Kawasan wisata pantai Kenjeran Surabaya merupakan salah satu obyek wisata yang berada di timur Kota Surabaya, Jawa Timur. Geografis obyek wisata ini memiliki ketinggian tanah berkisar 3 meter dari permukaan laut dengan memiliki wilayah seluas 17 ha dan suhu udara berkisar 33°C. Jarak dari pusat pemerintahan Kecamatan Kenjeran sekitar 3,5 km, dan dari pusat pemerintahan kota sekitar 6,0 km serta berjark 7,5 km dari pusat pemerintahan propins. Berlayar, berselancar, berenang, memancing serta beberapa kegiatan pantai lainnya adalah kegiatan-kegiatan utama yang bisa dilakukan di pantai kenjeran. itu semua, Di pantai Kenjeran dapat pula dijumpai pusat kuliner berupa jajanan dan makanan khas Jawa Timur. Ternyata dismping itu semua juga bisa dijumpai pusat oleh-oleh khas hasil laut.

Sebagai salah satu obyek wisata dalam kota besar Surabaya, pantai Kenjeran memiliki nilai yang prospektif ke masa depan. Bukan saja karena tempatnya yang teramat dekat dengan pusat kota, tapi jalur transportasi yang memadai sehingga mudah untuk diakses, disamping itu secara finansial sangat murah untuk dikunjungi. Namun ketika pengelolaannya yang tidak memadai, tidak menutup kemungkinan menjadi sebuah obyek wisata yang tidak menjanjikan. Pengdaan fasilitas air bersih salah satu sarana obyek wisata yang harus diusahakan. Karena unsur itu menjadi salah satu kriteria penembangan obyek wisata pantai ke depan (Handayani, 2010). Namun pada umumnya daerah pesisir memiliki permasalahan ketersediaan air tawar karena air lokal yang tersedia sebagian besar terasa asin atau setidaknya payau (Arie, 1996). Begitu pula yang yang terjadi di area wisata pantai Kenjeran. Sejauh ini sebenarnya sudah ada upaya Pemkot Surabaya untuk menyediakan air bersih di area obyek wisata Kenjeran dalam bentuk air bersih dalam tandon, akan tetapi ternyata air bersih yang dimaksud belum layak pakai karena belum memenuhi persyaratan air bersih sesuai Permenkes RI NO.416/Menkes/Per/IX/1990.

Ada beberapa cara untuk mengadakan air bersih di obyek wisata Kenjeren, salh satu diantaranya adalah membangun instasli pengolahan air laut menjadi air tawar dengan menggunakan teknologi *reverse osmosis* yang lebih dikenal dengan *Sea Water Reverse Osmosis* (SWRO). Teknologi pengolahan ini telah banyak dipakai di beberapa negara dan berfungsi untuk memasok kebutuhan air tawar untuk kota-kota di daerah tepi pantai yang langka akan sumber air tawar (Amaliya, 2007).

SWRO adalah salah satu teknologi pengolahan air laut menjadi air tawar yang paling sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan air minum di daerah pesisir pantai. Konsep dasar teknologi pengolahan air laut ini adalah menyaring air laut pada skala molekul dengan menggunakan mimbran. Dengan begitu semua mikro organisme dan mineral yang tidak diinginkan terpisah dan akhirnya menghasilkan air murni yang bersih. Untuk bisa mengalir menembus mimbran sehingga semua mikro organisme dan kandungan yang lain tersaring air laut harus diberi tekanan yang tinggi. Dan selanjutnya air murni yang dihasilkan dialirkan ke bak penampungan dan kotorannya dialirkan ke pembuangan. (Metcalf and Eddy, 2004).

Teknologi SWRO tergolong teknologi yang mahal. Namun memiliki nilai manfaat yang lebih besar, maka secara ekonomi tidak ada masalah dengan harga yang mahal. Untuk itu penelitian ini untuk mendapatkan informasi nilai kelayakan investasi dan

kelayakan pengembangan kapasitas produksi instalasi SWRO sebagai sarana pengadaan air bersih di area wisata Pantai Kenjeran Surabaya untuk jangka waktu yang lama ke depan.

## **MATERI DAN METODE.**

### **Standar Mutu Air**

Pengadaan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari baik itu untuk kebutuhan keluarga, instansi pemerintahan, industry dan lain sebagainya mesti memenuhi standar minimal air bersih. Standar mutu air bersih sebenarnya telah diatur dalam beberapa aturan pemerintah seperti yang tertuang dalam peraturan pengadaan air baku, PP RI no 20 th 1990, 6 juni 1990, pemeraturan menteri kesehatan tentang air minum , Permenkes RI No. 907/ MenKes / SK / VII / 2002 dan keharusan melakukan pengambilan sampel untuk analisa biologi – 1:10,000 populasi per bulan, yang terpencair secara proporsional dalam seluruh sistem jaringan distribusi air. Namun acapkali karena unit pelaksana yang kurang memadai, akhirnya mutu air yang didapatkan masih belum optimal.

### **Kebutuhan Air Bersih**

Besarnya pemakaian air oleh masyarakat pada sistem jaringan distribusi air berfluktuasi dari jam dengan jamnya. Karena itu perlu diketahui adanya besaran-besaran yang terkait dengan persoalan kebutuhan air, yaitu

1. Kebutuhan air rata-rata, yaitu penjumlahan kebutuhan total (domestik dan non domestik) ditambah dengan kehilangan air;
2. Kebutuhan harian maksimum, yaitu kebutuhan air terbesar dan kebutuhan rata-rata harian dalam satu minggu;
3. Kebutuhan air pada jam puncak, yaitu pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu selama periode satu hari.

Kebutuhan harian maksimum dan jam puncak sangat diperlukan dalam perhitungan besarnya kebutuhan air baku, karena hal ini menyangkut kebutuhan pada hari-hari tertentu dan pada jam puncak pelayanan. Sehingga penting mempertimbangkan suatu nilai koefisien untuk keperluan tersebut, yaitu :

1. Kebutuhan harian maksimum =  $1,15 \times$  kebutuhan air rata-rata
2. Kebutuhan jam puncak =  $1,75 \times$  kebutuhan air maksimum

Pemilihan metode pendekatan dengan menggunakan nilai faktor pengali perhitungan variasi kebutuhan air bersih dari Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih tersebut didasarkan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Metode pendekatan berdasarkan penelitian variasi kebutuhan air bersih oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih ini diasumsikan telah mewakili perubahan kebutuhan air bersih sepanjang waktu di Indonesia.
2. Belum terdapatnya hasil pengamatan yang dilakukan oleh PDAM terhadap Wisata Pantai Kenjeran dan sekitarnya mengenai intensitas dan fluktuasi pemakaian air oleh pelanggan di lokasi penelitian.

### **Kebutuhan Domestik dan Non Domestik**

Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk keperluan rumah tangga dan sambungan kran umum. Penggunaan air bersih oleh konsumen rumah tangga tidak hanya terbatas untuk memasak dan mandi saja, namun juga untuk hampir setiap aktivitas yang memerlukan air.

Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air bersih selain untuk keperluan rumah tangga dan sambungan kran umum, seperti penyediaan air bersih untuk perkantoran, perdagangan serta fasilitas sosial seperti tempat ibadah, sekolah, hotel, puskesmas, militer serta pelayanan jasa umum lainnya.

Tabel 1. Kriteria Pemakaian Air Bersih (Dinas Pekerjaan Umum RI, 2006)

Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	>1.000.000 Kota Metropolitan	500.000 – 1.000.000 Kota Besar	100.000- 500.000 Kota Sedang	20.000- 100.000 Kota Kecil	<20.000 Desa
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	>150	150-120	90-120	80-120	60-80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/org/hari)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3. Konsumsi Unit non Domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600-900	600-900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1.000-5.000	1.000-5.000		1.500	
c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0,2-0,8	0,2-0,8		0,2-0,8	
d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0,1-0,3	0,1-0,3		0,1-0,3	
4. Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5. Faktor Hari Maksimum	1,15-1,25 *harian	1,15-1,25 *harian	1,15-1,25 *harian	1,15-1,25 *harian	1,15-1,25 *harian
6. Faktor Jam Puncak	1,75-2,0 *hari maks	1,75-2,0 *hari maks	1,75-2,0 *hari maks	1,75 *hari maks	1,75 *hari maks
7. Jumlah Jiwa per RS	5	5	5	5	5
8. Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100	100
9. Sisa Tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir (% max day demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12. SR : HU	50:50 sd 80:20	50:50 sd 80:20	80:20	70:30	70:30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	90

## SWRO

Secara formal, *reverse osmosis* adalah proses memaksa pelarut dari daerah konsentrasi zat terlarut tinggi melalui membran semipermeabel ke daerah konsentrasi zat terlarut rendah dengan menerapkan tekanan melebihi tekanan osmotik. Aplikasi terbesar dan paling penting dari *reverse osmosis* adalah pemisahan air murni dari air laut dan air payau, air laut atau air payau bertekanan terhadap satu permukaan membran, menyebabkan transportasi garam-menipis air melintasi membrane dan munculnya air minum dari sisi tekanan rendah.

Membran yang digunakan untuk *reverse osmosis* memiliki lapisan padat dalam matriks polimer - baik kulit membran asimetris atau lapisan interfisial dipolimerisasi dalam membran tipis-film-komposit - dimana pemisahan terjadi. Dalam kebanyakan kasus, membran ini dirancang untuk memungkinkan air hanya untuk melewati melalui lapisan padat, sementara mencegah bagian dari zat terlarut (seperti ion garam). Proses ini mensyaratkan bahwa tekanan tinggi akan diberikan pada sisi konsentrasi tinggi membran, biasanya 2-17 bar (29-250 psi) untuk air tawar dan payau, dan 40-82 bar (600-1200 psi) untuk air laut, yang memiliki sekitar 27 bar (390 psi) tekanan osmotik

alam yang harus diatasi. Proses ini terkenal karena penggunaannya dalam desalinasi (menghilangkan garam dan mineral lainnya dari air laut untuk mendapatkan air tawar), namun sejak awal 1970-an itu juga telah digunakan untuk memurnikan air segar untuk aplikasi medis, industri, dan domestik.

**Teknologi SWRO yang diproyeksikan.**

Sistem SWRO yang dipakai di perencanaan ini yaitu menggunakan produk BETAQUA. Penentuan tipe dari produk BETAQUA sendiri ditentukan dari kebutuhan air tawar hasil olahan yaitu sebesar 257,09 m<sup>3</sup>/hari atau setara dengan 10,71 m<sup>3</sup>/jam. Berikut spesifikasi dari SWRO BETAQUA :

- Tipe : BETAQUA RO-SW8-15
- Permeate flowrate : 10,26 m<sup>3</sup>/jam
- Feed flowrate : 29,31m<sup>3</sup>/jam
- Concentrate flowrate : 19,05 m<sup>3</sup>/jam
- Recovery : 30-40%
- Rejection rate : 95-98%
- Minimum inlet press : 2 bar = 29,0075476 psi
- Power requirement : 43kw
- Jumlah membran : 15
- Motor power supply : 380 V ; 50 Hz
- Control power supplay : 24V;1Ø ; 50 Hz ; 24A



Gambar 4. SWRO Tipe BETAQUA RO-SW8-15

**Metode Penelitian**

Guna merealisasikan penelitian ini secara optimal, maka langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Proyeksi jumlah pengunjung untuk 15 tahun ke depan  
Teknologi SWRO Jumlah perkembangan pengunjung menggunakan rumus :

$$P_n = P_0(1 + r)^n \tag{1}$$

dimana :

- P<sub>n</sub> = jumlah pengunjung pada akhir tahun ke-n (jiwa)
- P<sub>0</sub> = jumlah pengunjung pada tahun yang ditinjau (jiwa)
- r = angka pertambahan pengunjung per tahun (%)
- n = jumlah tahun proyeksi (tahun) (Sugiyono, 2005)

2. Perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pengunjung  
Perhitungan proyeksi kebutuhan air didasarkan pada daya dukung kawasan wisata, untuk mengetahui kemampuan daya tampung wisatawan di setiap satuan area tertentu. Rumus daya dukung kawasan (DDK) adalah sebagai berikut :

$$DDK = K \frac{L_p \times W_t}{L_t \times W_p} \tag{2}$$

dimana :

- K = maksimum wisatawan per satuan unit area
- L<sub>p</sub> = luas area yang dimanfaatkan
- L<sub>t</sub> = luas area untuk kategori tertentu

$W_t$  = waktu yang disediakan oleh kawasan

$W_p$  = waktu yang dihabiskan oleh pengunjung

Dengan mempertimbangkan jumlah pengunjung yang datang di masa depan, perhitungan proyeksi kebutuhan air bagi pengunjung yang akan datang, menggunakan standar Ditjen Cipta Karya, Departemen PU Tahun 2006 (tabel 1), dimana kebutuhan air untuk obyek wisata sebesar 0,1 - 0,3 liter/detik/ha.

3. Perencanaan kapasitas produksi air bersih  
Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pengunjung, diperoleh jumlah kebutuhan air maksimum perencanaan terjadi pada tahun 2030, kebutuhan air maksimum, kebutuhan air pada saat jam puncak dan kebutuhan air saat rata-rata. Kapasitas jumlah hasil olahan air bersih yang akan didistribusikan.
4. Perencanaan sistem *reverse osmosis*  
Perencanaan sistem *reverse osmosis* ditentukan dari kebutuhan air tawar hasil olahan tahun 2030
5. Rencana anggaran biaya proyek
6. Analisis kelayakan investasi
  - a. Estimasi biaya operasional dan perawatan  
Biaya operasional yang dibutuhkan untuk sistem SWRO ini adalah perawatan dari sistem tersebut. Dimana perawatan dilakukan pada setiap kurun waktu 3-6 bulan dan 6-12 bulan. Biaya listrik, berupa biaya pemakaian listrik dari setiap alat pengolahan, yaitu biaya listrik pompa Intake dan biaya pemakaian listrik untuk sistem *reverse osmosis*
  - b. Estimasi penyusutan (depresiasi)  
Penyusutan investasi pembangunan SWRO diestimasikan sebesar 10% setiap tahunnya. Estimasi tersebut karena sama dengan bunga bank. Perhitungan penyusutan menggunakan metode garis lurus
  - c. Analisis *cash flow*  
*Cash flow* dari proyek investasi ini berasal dari pendapatan penjualan tiket masuk. *Cash flow* ini dihitung dari selisih pendapatan 30% dari penjualan tiket dikurangi oleh biaya operasional dan perawatan
  - d. Perhitungan *net present value* (NPV)  
Formula untuk perhitungan NPV adalah sebagai berikut ;

$$NPV = \sum_{i=1}^n B_i - C_i \quad 3$$

dimana :

$C_i$  = biaya investasi + biaya operasi

$B_i$  = keuntungan yang telah didiskon

$i$  = *discount factor*

$n$  = tahun (waktu)

Dari hasil perhitungan NPV, bila diperoleh nilai  $NPV > 0$  maka instalasi SWRO di Kawasan Wisata Pantai Kenjeran Surabaya ini layak untuk diteruskan. (Pujawan, 2009)

- e. Perhitungan *break ven Point* (BEP)

$$BEP_{\text{unit}} = \frac{FC}{P - VC} \quad 4$$

dimana :

FC = biaya tetap

VC = biaya variabel

P = Penjualan (Pujawan, 1995).

Biaya tetapnya adalah biaya penyusutan, sedangkan biaya variabelnya adalah biaya operasional dan perawatan

f. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)}(i_1 - i_2) \quad 5$$

dimana :

$i_1$  = tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_1$

$i_2$  =

tingkat *discount rate* yang menghasilkan  $NPV_2$

Perhitungan dilakukan dengan cara *trial and error*, dengan menggunakan metode interpolasi, dimana tingkat hasil dinaikkan hingga  $NPV < 0$ . Bila Nilai IRR lebih besar dari tingkat bunga minimal yang diharapkan, yaitu 10%, maka investasi pembangunan instalasi SWRO di Kawasan Wisata Pantai Kenjeran Surabaya ini layak untuk dilaksanakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Proyeksi Jumlah Pengunjung

Berdasarkan data yang diperoleh pada buku Informasi Data Pokok Kota Surabaya didapatkan bahwa jumlah pengunjung di wisata pantai Kenjeran Surabaya pada tahun 2014 sebesar 526.617 orang dan rata-rata tingkat pertumbuhan pengunjung sebesar 10,33%. Dengan menggunakan tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 10,33%, dengan menggunakan persamaan rumus 1 didapatkan bahwa perkiraan jumlah wisata pantai Kenjeran Surabaya sampai tahun 2030 sebesar 2.856.593 orang.

### 2. Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Pengunjung

Perhitungan Daya Dukung Kawasan (DDK) adalah sebagai berikut :

$$DDK = 1 \text{ orang} \times \frac{170.000\text{m}^2 \times 8 \text{ jam}}{10\text{m}^2 \times 4 \text{ jam}} = 34.000 \text{ orang}$$

Dengan mempertimbangkan jumlah pengunjung yang datang di masa depan, perhitungan proyeksi kebutuhan air bagi pengunjung yang akan datang, menggunakan standar Ditjen Cipta Karya, Departemen PU Tahun 2006 (tabel 1), dimana kebutuhan air untuk obyek wisata sebesar 0,1 - 0,3 liter/detik/ha.

### 3. Perencanaan Kapasitas Produksi Air Bersih

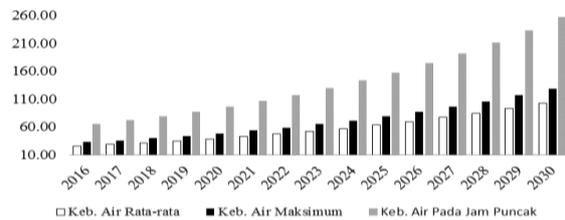
Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2 diperoleh jumlah kebutuhan air maksimum perencanaan terjadi pada tahun 2030, kebutuhan air maksimum mencapai 128,55 m<sup>3</sup>/hari, kebutuhan air pada saat jam puncak mencapai 257,09 m<sup>3</sup>/hari dan kebutuhan air saat rata-rata mencapai 102,84m<sup>3</sup>/hari. Kapasitas jumlah hasil olahan air bersih yang akan didistribusikan sebesar 257,09 m<sup>3</sup>/hari (kebutuhan air pada saat jam puncak pada tahun 2030) atau setara dengan 10,71 m<sup>3</sup>/jam. Secara umum, pembangunan instalasi SWRO diilustrasikan sepertipada Gambar 3.

Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pengunjung Wisata Pantai Kenjeran Surabaya

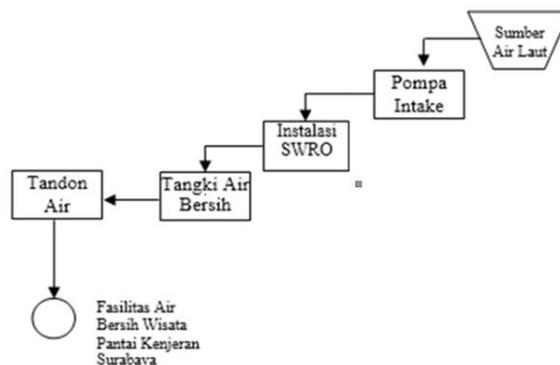
No	Uraian	Satuan	Tahun						
			2015	2016	2020	2023	2028	2029	2030
1	DDK	org	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000
2	Keb Kawasan Pariwisata	lt/dt/ha	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
3	Total luas area	ha	17	17	17	17	17	17	17
4	Penggunaan air	lt/hr	440.640	440.640	440.640	440.640	440.640	440.640	440.640
5	Keb air per orang	lt/org/hr	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96
		m3/org/hr	0,01296	0,01296	0,01296	0,01296	0,01296	0,01296	0,01296
6	Pengunjung	org/thn	654.045	721.590	1.069.107	1.435.719	2.346.837	2.589.200	2.856.593
		org/hr	1.817	2.004	2.970	3.988	6.519	7.192	7.935
7	Kebutuhan air rata-rata	lt/hr	23.545,61	25.977,22	38.487,85	51.685,87	84.486,13	93.211,21	102.837,35
		m3/hr	<b>23,55</b>	<b>25,98</b>	<b>38,49</b>	<b>51,69</b>	<b>84,49</b>	<b>93,21</b>	<b>102,84</b>
8	Kebutuhan air harian maksimum = 1,25 x keb. air rata-rta	lt/hr	29.432,02	32.471,53	48.109,81	64.607,33	105.607,66	116.514,01	128.546,69
		m3/hr	<b>29,43</b>	<b>32,47</b>	<b>48,11</b>	<b>64,61</b>	<b>105,61</b>	<b>116,51</b>	<b>128,55</b>
9	Kebutuhan air pada jam puncak = 2,0 x keb. harian maks.	lt/hr	58.864,03	64.943,06	96.219,62	129.214,67	211.215,33	233.028,03	257.093,37
		m3/hr	<b>58,86</b>	<b>64,94</b>	<b>96,22</b>	<b>129,21</b>	<b>211,22</b>	<b>233,03</b>	<b>257,09</b>



Gambar 1. Grafik Proyeksi Jumlah Pengunjung Wisata Pantai Kenjeran Surabaya



Gambar 2. Trend Kebutuhan Air Bersih Pengunjung Pantai Kenjeran (m<sup>3</sup>/hari)



Gambar 3. Skematik Instalasi SWRO Wisata Pantai Kenjeran Surabaya

#### 4. Rencana Anggaran Biaya Proyek

Berdasarkan perencanaan yang sesuai kebutuhan kondisi lapangan disusun rencana anggaran seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. RAB Sistem SWRO

No	Uraian	Anggaran (Rp)
1	Paket Sistem SWRO tipe BETAQUA RO-SW8-15 harga = USD 300.000 (Kurs 1 USD = 13.515,00)	4.054.500.000,00
2	Pompa <i>intake</i>	34.500.000,00
3	Tangki air bersih	22.000.000,00
	Jumlah sebelum pajak	4.111.000.000,00
	PPN 10%	411.100.000,00
	Jumlah setelah pajak	4.522.100.000,00
	Dibulatkan	4.522.000.000,00

#### 5. Analisis Kelayakan Investasi

Hasil dari analisis kelayakan investasi Instalasi SWRO ditunjukkan dalam Tabel 4.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Sesuai dengan tujuan penelitian serta hasil dan pembahasan, maka didapatkan kesimpulan adalah sebagai berikut :

Akhirnya diperoleh bahwa untuk selang waktu 15 tahun ke depan dengan rata-rata tingkat kedatangan pengunjung obyek wisata sebanyak 7.935 orang/hari diperlukan pasokan air bersih sebanyak 257,09 m<sup>3</sup>/hari atau setara dengan 10,71 m<sup>3</sup>/jam. Sedang untuk membangun instalasi SWRO nilai investasinya sebesar Rp. 5,5 milyar dengan tingkat IRR 19.38% yang jauh lebih tinggi dari pada bunga bank, yaitu 10%. Break Even Point investasi terjadi pada tahun ke 7 bulan ke 2 di tahun 2023.

#### Saran

Dari hasil kesimpulan tersebut dapat disarankan sebagai berikut :

1. Untuk mengantisipasi pertumbuhan penduduk yang makin pesat, dan kebutuhan akan fasilitas pariwisata yang semakin besar, sedangkan sumber daya air bersih terbatas perlu dilakukan pembangunan Instalasi SWRO khususnya di Kawasan Wisata Pantai Kenjeran Surabaya yang semakin hari semakin diminati sebagai salah satu tujuan wisata di Surabaya.
2. Kelebihan produksi air SWRO disarankan dilakukan pengembangan produk air kemasan

Tabel 4. Hasil Analisis Kelayakan Investasi Instalasi SWRO

Tahun	ke	tahun	Biaya Operasional dan Perawatan SWRO a	Estimasi Penyusutan 10% b	Cash Flow c	Net Present Value (NPV) P/F;10%;n d	Break Even Point (BEP) e	Internal Rate of Return (IRR)	
								P/F;19%;n	P/F;20%;n f
	0	2015			-4.522.000.000,00	-4.522.000.000,00		-4.522.000.000,00	-4.522.000.000,00
	1	2016	1.032.338.516,00	271.320.000,00	50.045.793,68	45.496.176,07	-4.019.754.206,32	42.055.288,81	41.704.828,07
	2	2017	1.036.710.115,16	271.320.000,00	157.454.539,09	130.127.718,25	-3.862.299.667,24	111.188.856,07	109.343.429,92
	3	2018	1.041.125.430,31	271.320.000,00	276.363.384,61	207.635.901,29	-3.585.936.282,62	163.998.402,89	159.932.514,24
	4	2019	1.045.584.898,61	271.320.000,00	407.964.049,83	278.644.935,34	-3.177.972.232,80	203.438.923,35	196.741.922,18
	5	2020	1.050.088.961,60	271.320.000,00	553.571.366,73	343.724.265,44	-2.624.400.866,06	231.973.733,00	222.467.916,80
	6	2021	1.054.638.065,22	271.320.000,00	1.068.490.806,17	603.135.204,59	-1.555.910.059,89	376.260.840,48	357.835.409,09
	7	2022	1.059.232.659,87	271.320.000,00	1.283.156.667,05	658.462.260,66	-272.753.392,84	379.709.055,95	358.105.476,30
	8	2023	1.063.873.200,47	271.320.000,00	1.520.420.119,08	709.287.206,57	1.247.666.726,24	378.083.667,15	353.601.126,10
	9	2024	1.068.560.146,47	271.320.000,00	1.782.619.153,54	756.004.537,48	3.030.285.879,78	372.508.267,52	345.483.534,56
	10	2025	1.073.293.961,94	271.320.000,00	2.072.333.254,33	798.974.179,67	5.102.619.134,11	363.906.641,83	334.693.390,18
	11	2026	1.078.075.115,56	271.320.000,00	2.970.822.246,89	1.041.255.073,98	8.073.441.381,00	438.389.447,97	399.836.982,21
	12	2027	1.082.904.080,71	271.320.000,00	3.384.132.327,40	1.078.288.850,72	11.457.573.708,40	419.646.688,05	379.552.961,19
	13	2028	1.087.781.335,52	271.320.000,00	3.840.576.309,81	1.112.478.154,61	15.298.150.018,21	400.208.124,24	358.955.159,46
	14	2029	1.092.707.362,87	271.320.000,00	4.344.613.236,57	1.144.072.453,06	19.642.763.254,78	380.446.559,96	338.387.004,82
	15	2030	1.097.682.650,50	271.320.000,00	4.901.162.690,84	1.173.299.380,85	24.543.925.945,62	360.657.275,82	318.112.275,44
	Nilai Sisa				452.200.000,00	108.253.084,72		33.275.618,55	29.350.254,22
	Total		<b>15.964.596.500,82</b>	<b>4.069.800.000,00</b>	<b>24.543.925.945,62</b>	<b>5.558.886.298,58</b>		<b>133.747.391,63</b>	<b>-217.895.815,23</b>
Keterangan			Biaya Operasional dan Perawatan = Biaya Perawatan SWRO + Biaya Listrik Intake + Biaya Listrik Unit RO	Perhitungan penyusutan menggunakan metode garis lurus	Cash flow = pendapatan 30% dari penjualan tiket - biaya operasional dan perawatan	NPV > 0. Investasi layak untuk diteruskan.	BEP selama 7 tahun 2 bulan tepatnya pada tahun 2023.	Nilai IRR adalah 19,38% > tingkat bunga minimal yang diharapkan, yaitu 10%, maka investasi layak untuk dilaksanakan.	

Sumber : Hasil pengolahan data

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya, R, 2007, *Analisis Finansial Usaha Tambak Garam Di Desa Pinggirpas, Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur*, tugas akhir tidak dipublikasikan, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Arie, H. N., Nusa, I. D., dan Haryoto, I., 1996, *Studi Kelayakan Teknis dan Ekonomis Unit Pengolahan Air Sistem Reverse Osmosis Kapasitas 500 m<sup>3</sup>/hari untuk Perusahaan Minyak Lepas Pantai*, P.T Paramita Binasarana, Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum RI, 2006. *Standard Perencanaan Irigasi dan Kriteria Perencanaan Saluran*, CV Galang, Bandung.
- Handayawati, H., 2010, *Potensi Wisata Alam Pantai-Bahari*, PM PSLP PPSUB.
- Melcalf and Eddy, 2004. *Waste Water Engineering Treatment Disposal Reuse Fourth edition*. McGraw-Hill, Inc. New York, Aucland.
- Pujawan, I Nyoman, 2009. *Ekonomi Teknik*. PT. Guna Widya, Surabaya.
- Sugiyono, 2005, *Statistika Untuk Penelitian*, CV Alfabeta, Bandung.