

## Pengembangan Infrastruktur Air Baku Kota Balikpapan

Mersianty<sup>1\*</sup>, Mahfud<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Negeri Balikpapan

E-mail : mersianty@poltekba.ac.id

### Abstract

*The raw water crisis in the city of Balikpapan is still the source of the city's problems until now. The urban water supply of  $\pm 689,000$  people is not fully serviced, covering only 82% of the population. In addition to water deficit problems that tend to increase every year, the decline in water quality due to pollution and leakage rates in the raw water supply system is also still high. Some alternatives to the development of raw water infrastructure that can be selected to overcome the problem of raw water crisis in the city of Balikpapan are (1) by building embungs, dams and other reservoirs with a total of 830 lt / sec, (2) interconnection interconnection between the DASS from Samboja Dam in Kukar District as large as 100 lt / sec and from Sepaku Semoi Dam in North Penajam Paser regency of 1,500 lt / sec so that the total collection that can be supplied to Balikpapan city is 1,600 lt / sec. (3) Innovation of raw water source procurement by recycling process. Decision-making on selected alternatives should go through a feasibility test process that meets the technical and environmental benefit criteria, socio-economic benefits and financial benefits.*

*Keywords: raw water, decision making, feasibility study.*

### Abstrak

Krisis air baku di kota Balikpapan masih menjadi sumber permasalahan kota sampai saat ini. Kebutuhan air bersih masyarakat kota yang berjumlah  $\pm 689.000$  jiwa belum sepenuhnya terlayani, baru mencakup 82% dari jumlah penduduk. Selain permasalahan defisit air yang cenderung meningkat setiap tahunnya, penurunan kualitas air akibat pencemaran serta tingkat kebocoran pada sistem suplai air baku juga masih tinggi. Beberapa alternatif pengembangan infrastruktur air baku yang dapat dipilih untuk mengatasi permasalahan krisis air baku di kota Balikpapan yaitu (1) dengan membangun embung, bendungan dan penampungan lainnya dengan total 830 lt/det, (2) pengambilan interkoneksi antar DAS antara lain dari Bendungan Samboja di Kabupaten Kukar sedesar 100 lt/det dan dari Bendungan Sepaku Semoi di Kabupaten Penajam Paser Utara sebesar 1.500 lt/det sehingga total pengambilan yang dapat di suplai ke kota Balikpapan sebesar 1.600 lt/det. (3) Inovasi pengadaan sumber air baku dengan proses daur ulang (*Recycling*). Pengambilan keputusan terhadap alternatif yang dipilih harus melalui proses uji kelayakan yang memenuhi kriteria manfaat teknis dan lingkungan, manfaat sosial ekonomi dan manfaat finansial.

Kata kunci : air baku, pengambilan keputusan, studi kelayakan.

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Infrastruktur Air Baku Kota Balikpapan.

Kekurangan air baku telah dialami masyarakat kota Balikpapan sejak tahun 2010 dimana terjadi defisit air baku sebesar 365 l/det yang terus meningkat sampai tahun 2015 defisit air baku mencapai  $\pm 1135$  l/det. Beberapa langkah strategis yang telah di tuangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) kota Balikpapan tahun 2011 untuk mengatasi permasalahan kekurangan air baku direncanakan akan

dibangun waduk Teritip dan waduk Wain Bugis namun hingga tahun 2014 baru waduk teritip yang telah dimulai tahapan pembebasan lahannya.

Untuk mengatasi kelangkaan air baku masyarakat Balikpapan, saat ini PDAM kota Balikpapan mengupayakan sumur dalam 150 l/det, namun solusi ini merupakan program jangka pendek yang belum dapat menjawab tantangan kebutuhan air baku yang terus meningkat setiap tahunnya. Peran pemerintah daerah dan pusat dalam pengambilan keputusan untuk mengatasi hambatan-hambatan

dalam pengadaan infrastruktur air baku masih terkesan lambat, hal ini karena kelayakan suatu pengadaan infrastruktur sangat dipengaruhi oleh berbagai aspek yaitu aspek teknis, lingkungan, ekonomi/finansial, sosial dan legal [7].

## 1.2. Daerah Wilayah Sungai (DAS) kota Balikpapan

Secara geografis wilayah Kota Balikpapan berada antara 1,0 LS – 1,5 LS dan 116,5 BT – 117,5 yang luasnya sekitar 50.330,57 Ha atau sekitar 503,3 Km<sup>2</sup>. Kondisi topografi kota yang berbukit-bukit, menyebabkan pola aliran air tanah yang terbentuk mengalir dari arah wilayah bagian utara menuju kearah selatan kota. Yaitu dengan kelerengan 0-2 % seluas 7.050 Ha, 2-15 % seluas 3.325 Ha, 15 - 40 % seluas 21.306 Ha dan lebih dari 40% seluas 18.650 Ha.

Sungai-sungai yang terdapat dalam wilayah kota Balikpapan merupakan tipe sungai tadah hujan dengan alur sungai yang pendek dan badan sungai kecil dan sempit. Dalam rencana tata ruang wilayah kota Balikpapan terdapat 32 Daerah Aliran Sungai (DAS) yang terdiri dari sungai-sungai besar dan kecil. Sungai-sungai yang cukup besar yaitu Sungai Wain Besar, Sungai Sumber dan Sungai Manggar Besar.

Keterbatasan akses penduduk kota akan air bersih berdampak padapemanfaatan air tanah yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Pengambilan air tanah yang berlebihan tentunya akan berdampak pada penurunan muka air tanah, salinasi dan instruksi air laut. Kasus instruksi air laut dan salinasi telah terjadi diwilayah Sungai Wain, Sungai Sumber, Sungai Manggar, Sungai Tempadung dan sungai Lempasuang [2].

Ketersediaan debit air sungai sangat tergantung pada curah hujan, besarnya curah hujan rata-rata kota Balikpapan adalah 150 mm/tahun. Sungai-sungai kota Balikpapan juga sekaligus menjadi sistem drainase primer kota, hal ini berdampak

pada meluapnya air pada badan sungai dan menggenangi pemukiman jika terjadi hujan dengan intensitas tinggi dan durasi yang cukup lama.

Potensi Daerah Aliran Sungai (DAS) Manggar Besar ± 11.893 Ha, saat ini telah difungsikan sebagai sumber pasokan air baku PDAM kota Balikpapan, dengan kapasitas produksi 1.100 l/det. dengan pengambilan periode harian, dan kemampuan produksi pada musim kemarau adalah 160 hari tanpa hujan. Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian Hulu dan tengah DAS merupakan kawasan hutan lindung, hutan konservasi dan perkebunan, bagian hilir merupakan daerah permukiman, pertanian, perikanan dan kawasan usaha lain. Akibat kegiatan pembangunan pada daerah Hulu DAS mengakibatkan hilangnya vegetasi, penebangan pohon di sepanjang tebing sungai dan pada daerah bantaran (*riparian*) memiliki pengaruh yang besar pada stabilitas tebing.

Saat ini luas DAS Manggar besar telah berkurang 19,78%, menjadi ± 9540.01 Ha. Tentunya hal ini mempengaruhi keberlanjutan ketersediaan cadangan air baku di waduk. Dimana sebagai sungai tadah hujan ketersediaan airnya sangat tergantung dari kemampuan DAS nya untuk menyimpan air. Dampak kerusakan DAS juga mempengaruhi daerah hilir DAS yaitu meningkatnya potensi banjir, masalah sedimentasi yang mempengaruhi kualitas air dan arus balik.



(a)



(b)  
Gambar 1. (a), (b) Kondisi alur Sungai Manggar Besar

Selain sungai Manggar Besar, sungai Teritip juga memiliki potensi pengembangan dalam rencana penyediaan air baku kota Balikpapan dengan luas DAS 816 Ha. Adanya aliran *run off* yang cukup besar dan bermuara di sungai Teritip sehingga cocok menjadi waduk alternative yang memiliki fungsi selain menampung aliran air hujan juga berfungsi sebagai pengendali banjir.



Gambar 2. Kondisi alur Sungai Teritip

Sungai besar lainnya yang memiliki potensi sebagai sumber air baku yaitu sungai Wain dengan luas DAS 7203,18 Ha dan debit rata-rata 113.60 m<sup>3</sup>/det. Letak sungai Wain yaitu di kecamatan Balikpapan Barat dengan luas wilayah 179.95 Km<sup>2</sup> dan kepadatan penduduk 95.806. Pemanfaatan sumber air pada sungai Wain saat ini hanya dimanfaatkan untuk melayani kebutuhan air domestik dan industri Pertamina dan kawasan perumahan pegawai Pertamina.



Gambar 3. Kondisi alur Sungai Wain

## 2. Metoda Penelitian

### 2.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari beberapa alternatif rencana penyediaan infrastruktur air baku kota Balikpapan dan aspek-aspek yang mempengaruhi tingkat kelayakannya.

### 2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di 3 lokasi waduk yang ada di wilayah kota Balikpapan yaitu : waduk sungai Manggar Besar, waduk sungai wain dan waduk sungai Teritip. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama lima bulan yaitu dimulai pada minggu ke tiga bulan Mei 2016 sampai dengan minggu ke tiga bulan November 2016.

### 2.3. Rancangan Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu studi (penelitian) yang menggambarkan keadaan nyata suatu kondisi dalam contoh kasus, dengan cara pendekatan analisis kuantitatif dengan melakukan analisis data dari hasil studi literatur, studi referensi dari instansi terkait, pengumpulan data-data berdasarkan hasil pengamatan pada sumber data lapangan.

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan pada 3 (tiga) lokasi waduk di kota Balikpapan yaitu : Waduk Sungai Manggar Besar, dan lokasi rencana pembangunan Waduk baru yaitu Sungai Wain dan Sungai Teritip.

Wawancara terstruktur dengan pihak-pihak terkait yaitu *stakeholder* yang terlibat pada tahapan Pra-konstruksi

sehingga memberi gambaran mengenai aspek-aspek yang mempengaruhi kelayakan suatu proyek untuk menjadi dasar pengambilan keputusan pembangunan infrastruktur air baku.

**3. Hasil Penelitian**

**3.1. Proyeksi Kebutuhan Air Baku**

Permasalahan air baku di suatu perkotaan dapat dilatar belakangi oleh beberapa faktor teknis diantaranya pertumbuhan penduduk yang tidak seimbang dengan ketersediaannya, adanya perubahan iklim seperti kemarau panjang

yang menyebabkan sumber-sumber air menjadi kering, serta adanya kerusakan lingkungan akibat perubahan-perubahan fungsi lahan.

Selain itu faktor lainnya yang bersifat non teknis seringkali justru menjadi polemik dan penghambat dalam pengembangan air baku pada suatu perkotaan diantaranya masalah pembebasan lahan dan kebijakan-kebijakan yang terkait dengan lingkungan sosial suatu masyarakat[3].



Gambar 4. Sistem Penyediaan Air Baku

Pengelolaan dan proses infrastruktur air baku untuk penyediaan sistem air bersih adalah serangkaian sistem yang terdiri dari sub-sub sistem eksplorasi sumber daya air, pengolahan (treatment) untuk memenuhi kualitas air tertentu dan meningkatkan nilai tambah air, penampungan (storage), transmisi sampai pada jaringan distribusi kepada pelanggan[6].

Sistem penyediaan air baku kota Balikpapan di bagi dalam 5 zona yaitu:

1. Zona Manggar : sumber airnya disuplai saat ini oleh waduk

Manggar dengan total pengambilan saat ini sebesar 1.100 lt/det

2. Zona Teritip : sumber airnya disuplai saat ini oleh beberapa sumur dalam dari air tanah sebesar 20 lt/det disuplai oleh 14 sumur dalam. Kondisi sumur sudah mengalami penurunan kapasitas

3. Zona Batu Ampar : Sumber airnya disuplai saat ini oleh waduk Manggar dan beberapa sumur dalam dari air tanah

4. Zona Kawasan Industri Kariangau : sumber airnya disuplai oleh waduk Manggar dan sumur dalam [1]
5. Zona Kampung Damai : sumber airnya disuplai oleh waduk manggar dan beberapa sumur dalam dari air tanah sebesar 89 lt/det disuplai oleh 6 sumur dalam.

Tabel 1. Proyeksi kebutuhan air baku penduduk kota Balikpapan 5 tahun (2009-2025)

Uraian	Eksisting		Proyeksi		
	2009	2010	2015	2020	2025
<b>Penduduk dan Coverage</b>					
- Jumlah penduduk (jiwa)	613.812	632.226	657.970	759.441	876.560
- Jumlah pddk terlayani	438.000	456.000	494.907	536.583	587.223
- Cakupan pelayanan (%)	71	72	76	80	85
<b>Kebutuhan Air</b>					
- Rumah Tangga (SR) (l/dt)	789	821	891	966	1.057
- Hidran umum (HU) (l/dt)	5	3	3	2	2
- Kebutuhan air (SR + HU) (l/dt)	794	824	894	968	1.059
- Non Domestik (l/dt)	118	123	134	145	159
- Kebutuhan air D dan ND	912	947	1.027	1.113	1.218
<b>Kehilangan Air</b>					
- Proses produksi (%)	3	3	3	3	3
- Pipa distribusi (%)	26	26	25	23	22
- Total kehilangan air (%)	29	29	28	26	25
- Total kehilangan air (l/dt)	264	265	366	473	611
<b>Kebutuhan Air</b>					
- Kebutuhan air baku rata-rata (l/dt)	1.176	1.222	1.310	1.402	1.522
- Kebutuhan air baku (1.15 x rerata) (l/dt)	1.353	1.405	1.506	1.613	1.751
- Kapasitas air baku eksisting (l/dt)	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140
- Kapasitas tambahan (l/dt)	213	265	366	473	611

Sumber : Bappeda Kota Balikpapan [1]

Sebagian besar zona dilayani oleh waduk Manggar yang sumber airnya berasal dari Sungai Manggar Besar, hanya pada zona teritip yang menggunakan sumber air sumur dalam. Dengan makin meningkatnya permintaan akan kebutuhan air bersih seiring meningkatnya jumlah penduduk kota maka perlu ada solusi bagi pemerintah kota dalam memecahkan permasalahan-permasalahan kelangkaan air baku terutama pada musim kemarau panjang dimana waduk Manggar sudah tidak mampu mensuplai air karena ketersediaan air yang menurun.

### 3.2. Kelayakan Aspek Teknis pengadaan infrastruktur Air Baku

Pengadaan Infrastruktur dapat dikatakan layak apabila memenuhi manfaat/benefit yang diperoleh pada masa mendatang lebih besar dari biaya (investasi) yang dikeluarkan saat ini[5]. yang dapat dipilih oleh Pemerintah Kota Balikpapan untuk menyelesaikan dan mendapatkan solusi dari permasalahan penyediaan air baku. Kelayakan suatu investasi penyediaan air baku harus mampu memenuhi kelayakan aspek teknis, kelayakan aspek legal dan kelayakan aspek finansial[7] :

Dalam hal ini untuk memenuhi kelayakan dalam penyediaan

air baku perlu dianalisis manfaat/benefit yang diperoleh dari beberapa alternative



Gambar 5. Aspek-aspek Analisa Kelayakan

a. Manfaat teknis dan lingkungan

Manfaat teknis dari dibangunnya infrastruktur air baku adalah tersedianya bangunan yang dapat menampung debit air sungai yang

dapat memenuhi kebutuhan air baku kota Balikpapan Untuk memenuhi manfaat teknis, beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan yaitu :

Tabel 2. Faktor-faktor teknis dalam pemilihan alternatif air baku

Sumber Air Baku	Debit	Teknik Pengolahan	Sistem Distribusi	Letak Topografi
- Sungai Teritip	150 l/det	Sederhana s.d rumit	- Sistem Gravitasi - pipa	2% - 40%
- Sungai Wain Bugis	220 l/det	Sederhana s.d rumit	- Sistem Gravitasi - pipa	15% - 40%
- Interkoneksi dengan Kabupaten Kukar- Penajam Pasir Utara	1500 l/det	Sederhana s.d Rumit	Sistem Pipa	2% -15%
- Pengolahan Air Laut	Tidak Terbatas	Rumit	Penguapan dan WTP	

b. Manfaat Sosial dan Ekonomi

Pembangunan waduk dapat memberikan beragam manfaat disamping memenuhi kebutuhan pokok akan air bersih/air minum seperti untuk pengendali banjir, irigasi dan pembangkit energi listrik. Manfaat sosial dan ekonomi dapat diperoleh oleh masyarakat yaitu sebagai tempat wisata dan edukasi. Dengan banyak pengunjung dari luar yang datang ke lokasi waduk, tentunya akan mempengaruhi ekonomi masyarakat daerah disekitar yang juga akan ikut tumbuh.

3.3. Kelayakan Aspek Finansial

Analisis kelayakan finansial yang terdapat dalam pengadaan infrastruktur penyediaan air baku adalah analisis keseluruhan biaya yang timbul yaitu : biaya proyek konstruksi – infrastruktur, biaya operasi dan pemeliharaan konstruksi-infrastruktur serta biaya peningkatan konstruksi-infrastruktur.

Dari sisi manfaat uang, pemerintah dalam hal ini pasti tidak bertujuan untuk bisnis yang mengharapkan pengembalian modal dan keuntungan dari investasi pembangunan insfrastruktur air baku. Pemasukan uang yang diperoleh digunakan untuk pengelolaan infrastruktur yang kadang-

kadang masih memerlukan tambahan dari anggaran belanja Pemerintah.

Biaya konstruksi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan fisik suatu bangunan infrastruktur. Biaya konstruksi terdiri dari direct cost dan indirect cost[4].

- *Direct cost*, adalah biaya-biaya yang berkaitan secara langsung dengan kegiatan pelaksanaan pekerjaan fisik pembangunan waduk baru maupun pengembangan waduk existing seperti biaya material konstruksi, biaya tenaga kerja, biaya peralatan dan lain sebagainya.
- *Indirect Cost*, adalah biaya-biaya yang berkaitan secara tidak langsung dengan kegiatan pelaksanaan pekerjaan fisik pembangunan waduk ataupun pengembangan waduk existing yang meliputi biaya-biaya pembebasan lahan, biaya overhead, biaya pajak, biaya asuransi dan lain sebagainya.

Selain biaya-biaya langsung yang dapat diperhitungkan pada investasi pembangunan waduk juga timbul nilai dari dampak pembangunan yang mempengaruhi pengguna maupun bukan pengguna (masyarakat sekitar), dimana nilainya tidak dapat dikuantifikasikan atau dihitung adalah termasuk biaya Intangible Cost. Intangible Cost dapat berpengaruh kepada penurunan produktivitas penggunaan maupun bukan penggunaan secara tidak langsung. Intangible Cost pada umumnya memiliki dampak sosial kepada masyarakat umumnya yang terkena relokasi. Selain dampak sosial, konservasi lahan dampak lingkungan juga terjadi pada kawasan yang terkena pembangunan waduk. Adanya perubahan guna lahan tidak selalu menjadi hal yang positif.

Perubahan fungsi lahan tersebut akan mempengaruhi keseimbangan alam secara keseluruhan. Adanya pembangunan waduk dengan membutuhkan lahan yang besar sebagai

area genangan maka akan mempengaruhi keadaan alam sekitar, dan dampaknya akan terasa bagi masyarakat setempat.

### 3.4. Kelayakan Aspek Legal

Waduk merupakan infrastruktur milik Pemerintah, namun demikian dalam proses pembangunannya tetap harus mematuhi peraturan dan hukum yang dibuat oleh Pemerintah sendiri.

Beberapa peraturan yang harus dipenuhi antara lain[7] :

- a. Izin lokasi  
Izin lokasi untuk suatu bangunan dan fungsi lain, harus memenuhi persyaratan di peraturan sebagai berikut :
  - 1) Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala BPN No. 2/1999 tentang Pemberian Izin Lokasi.
  - 2) Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala BPN No. 3/1999 tentang Pemberian Hak Atas Tanah Negara.
  - 3) Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala BPN No. 5/1999 tentang Pelaksanaan Hak Ulayat.
- b. Izin Pemanfaatan Tanah (IPT) atau Izin Peruntukan Penggunaan Tanah (IPPT)  
Dasar Peraturan Daerah Tentang Izin Peruntukan Penggunaan Tanah (IPPT) yang sesuai untuk lokasi prasarana olah raga dan prasarana umum.
- c. Izin Pematangan Tanah/Lahan  
Peraturan Daerah Tentang Peraturan Daerah tentang Retribusi Pemakaian Kekayaan Daerah dan Pematangan Tanah
- d. Izin Mendirikan Bangunan (IMB)  
Undang-Undang No. 34 Tahun 2001 tentang Pajak dan Retribusi Daerah yang kemudian dijabarkan di masing-masing daerah menjadi Peraturan Daerah.

### 3.5. Analisis Pengambilan Keputusan

Pengadaan Infrastruktur air baku yang terkesan sulit dan lambat dalam realisasinya karena dipengaruhi berbagai aspek diantaranya aspek teknis, aspek legal dan aspek financial yaitu keterbatasan kemampuan anggaran pemerintah, memerlukan sinkronisasi antara pengembangan hulu dan hilir, permasalahan sosial, tidak selalu layak dari segi ekonomi dan terbatasnya peran swasta dan masyarakat. Metode pengambilan keputusan dalam upaya-upaya menjawab permasalahan kelangkaan air baku kota Balikpapan perlu dirumuskan mengingat terdapat berbagai alternatif yang memiliki ketidak pastian perlu diambil oleh pemerintah kota Balikpapan. Ada 3 (tiga) alternative penyediaan air baku yang dapat dipilih yaitu : (1) membangun waduk baru, (2) pengambilan air baku interkoneksi dengan wilayah teritip dan samboja, (3) pengolahan air laut.

### 4. Kesimpulan

Penentuan alternatif sumber air baku dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : tersedianya sumber air, tersedianya debit sumber yang mencukupi, teknik pengolahan, jarak sumber air terhadap konsumen, dan letak topografi

Pemilihan alternatif penyediaan infrastruktur air baku harus memenuhi kriteria kelayakan Aspek biaya dan benefit yaitu aspek teknis dan lingkungan, aspek finansial, aspek sosial ekonomi.

### 5. Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menilai kelayakan aspek investasi melalui perhitungan *benefit cost ratio* dan *present value* dari alternative infrastruktur yang dipilih.

### 6. Daftar pustaka

- [1] Anonim, 2006, Master Plan PDAM Kota Balikpapan
- [2] Anonim. 2006, Master Plan Drainase Kota Balikpapan, Dinas Pekerjaan Umum Kota Balikpapan.
- [3] Balai Keamanan Bendungan, Ditjen Sumber Daya Air, 2003. Pedoman Inspeksi Keamanan Bendungan. Januari 2003
- [4] DR.IR.Adhi Suyanto M.Sc,dkk., 2003, Ekonomi Teknik Proyek Sumber Daya Air PT. Mediatama Saptakarya, Jakarta.
- [5] Husein Umar, 2000, Studi Kelayakan dalam Usaha dan Bisnis
- [6] Hudson, W.R., Haas, R., Uddin, W., 1997, Infrastructure Management
- [7] Moch. Ichsan, dkk, 1998, Analisis Studi Kelayakan dan Investasi