

KINERJA PENGELOLAAN SUMBER AIR BAKU UNTUK PENYEDIAAN AIR MINUM KOTA BATAM

R. Pamekas

Pusat Litbang Permukiman Balitbang PU
Jalan Panyaungan, Rancaekek Kabupaten Bandung
Email: rpamekas@gmail.com

Diterima:.....; Disetujui:.....

ABSTRAK

Kota Batam yang lokasinya berdekatan dengan Singapura telah ditetapkan sebagai kota Industri, Perdagangan, Pariwisata dan jasa galangan Kapal. Oleh karena itu, infrastruktur yang berskala internasional diperlukan untuk mendukung pengembangannya. Ketersediaan Sumber Air baku bagi kota Batam menjadi faktor penentu keberhasilan pengembangan kota. Pemerintah kota maupun Badan Pengelola Batam memberi perhatian serius dalam melakukan program dan kegiatan pengawetan dan perlindungan air di kota ini. Namun, perkembangan kota Batam telah menimbulkan daya tarik bagi penduduk pendatang. Akibatnya, pertumbuhan penduduk melebihi angka rata rata nasional, sehingga menjadi masalah bagi penyediaan dan pelestarian sumber air baku kota Batam. Penelitian ini ditujukan untuk memodelkan dan menilai kinerja pengawetan dan konservasi sumberdaya air baku untuk penyediaan air minum kota Batam. Penelitian dilakukan dengan pendekatan sistem dan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan melalui survey instansional dan observasi lapangan secara fisik maupun wawancara terstruktur. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode statistik deskriptif, dan interpretasi data dilakukan secara analitik maupun sintetik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kinerja pengelolaan sumber air baku air minum baik secara struktural maupun non struktural relatif masih memadai. Indeks penilaian masyarakat lebih tinggi dari indeks daya dukung lingkungan kota. Daya dukung lahan mampu menampung penduduk sampai 3 kali penduduk tahun 2010. Daya dukung air yang ada hanya mampu melayani penduduk tahun 2010, namun apabila seluruh potensi waduk sudah selesai dibangun, jumlah penduduk yang dapat dilayani mencapai dua kalilipat dari penduduk 2010.

Kata kunci: Air Baku, konservasi, Permukiman, Kualitas Air, Daya Dukung Lingkungan

ABSTRACT

The City of Batam that is located close to Singapore has been designated as industrial, trade, tourism and seaport services of city. Hence, the internationally scale of infrastructure is needed to support their development. The availability of water sources for the City of Batam become a determinant factor for succesfulness of the City development. The city government as well as the Agency for Batam Manajemen provide a high concern to the programe of water conservation and protection of the city. However, the development of the city of Batam become a magnet to migration. Consequently, the population growth is greater that national average, and become a problem for water provision and conservation for the city of Batam. This research is aimed to model and evaluate the water preservation and conservation of water sources for water supply in Batam. This research is carried out using the system aproach and descriptif statistic method. Data is collected through instantionally survey and physical field observation and structured interview. Analysis is carried out using descriptif statistic method, and interpretation is carried out analiyically and sintetically. The research concluded that the performance of water sources management for water supply is considered adequate structurally as well as non structurally. The Indeks of community evaluation is greather than indeks of city carrying capacity. The land carrying capacity could support up to thee times the population 2010. The carrying capacity of existing water sources could only served population 2010. However, if all potential water reservoir is constructed and interconnected completely, the carrying capacity of reservoirs sources could served two times population 2010.

Key words: Water Source, Conservation, Settlement, Water quality, Environmental Carrying Capacity

PENDAHULUAN

Kota Batam merupakan salah satu wilayah di Indonesia dengan perkembangan yang sangat pesat dan berada pada salah satu pulau di kepulauan Riau. Letak kota Batam secara geografis berada di jalur lintasan kapal terpadat di dunia, yakni Selat Malaka dan Singapura sebagai kota paling maju di kawasan Asia Tenggara sehingga Batam mempunyai posisi yang sangat strategis. Oleh karena itu Batam merupakan kawasan berikat dan kawasan industri yang berorientasi pada ekspor. (Batam dalam angka, 2009)

Untuk mendukung kelancaran aktivitasnya maka dibangun sejumlah sarana dan prasarana modern yang semakin menambah keunggulan Batam. Beberapa sarana dan prasarana tersebut seperti jalan, Jembatan Bareleng yang menghubungkan 7 (tujuh) buah pulau, 6 (enam) buah waduk yang berfungsi sebagai *water reservoir* untuk keperluan penyediaan air baku dan sarana telekomunikasi yang cukup luas dengan kapasitas sambungan yang besar. Untuk meningkatkan aksesibilitas ke Batam terdapat 3 (tiga) pelabuhan laut yakni Sekupang, Batu Ampar dan Kabil. Juga terdapat Bandar Udara Hang Nadim yang memberikan fasilitas pelayanan modern.

Batam dengan lokasi yang strategis serta didukung oleh sarana dan prasarana yang lengkap telah merubah sejumlah kawasan di Kota Batam berkembang menjadi kawasan yang produktif, seperti kawasan industri, kawasan wisata, kawasan perdagangan dan kawasan pemukiman. Namun, kota Batam tidak mungkin dapat berkembang dengan baik apabila tidak didukung sumberdaya air yang memadai, karena tanpa air tersebut kota Batam tidak mungkin berkembang sesuai dengan yang diharapkan. Air termasuk kategori sumber daya karena kemampuannya untuk memenuhi atau menangani kebutuhan manusia, dan juga menjadi sumber persediaan, menunjang dan memberi bantuan terhadap kehidupan. Atas dasar hal tersebut pemerintah kota Batam menetapkan peruntukan lahan kotanya dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota (RTRW) 2004-2012 sebesar 45,59% untuk kawasan lindung, dan sisanya 54,42% untuk kawasan budidaya. Perhatian terhadap aspek penataan ruang dan lingkungan hidup untuk pengelolaan sumber sumber air, akhir akhir ini semakin meningkat. Apalagi dipacu semakin seringnya terjadi bencana banjir yang melanda kota kota besar di Indonesia. Penelitian dan publikasi yang memberi indikasi meningkatnya perhatian terhadap aspek tersebut telah dipublikasikan yaitu antara lain oleh: Kutarga W Z dkk. 2008; Warsilah 2007; Sukobar 2007; Bismark dan Sawitri 2007; Gunawan 2006.

Aspek aspek penataan ruang, ketersediaan lahan, hidrologi dan ketersediaan air, serta modal sosial masyarakat menjadi variabel yang perlu diamati dalam pengelolaan sumber air. Permasalahannya adalah bagaimana mengetahui kondisi daya dukung sumberdaya air kawasan perkotaan?, dan bagaimana menilai tingkat pelayanan infrastruktur sumberdaya air di kawasan permukiman perkotaan?, bagaimana mengetahui pandangan masyarakat terhadap infrastruktur sumberdaya air yang ada?

Makalah ini membahas hasil pemodelan kinerja pengelolaan sumber air baku untuk air minum kota Batam, dan hasil penilaian daya dukung kota maupun penilaian masyarakat terhadap infrastruktur waduk waduk air baku. Penelitian atas kinerja pengelolaan sumber air baku menggunakan pendekatan sistem dengan metode kuantitatif.

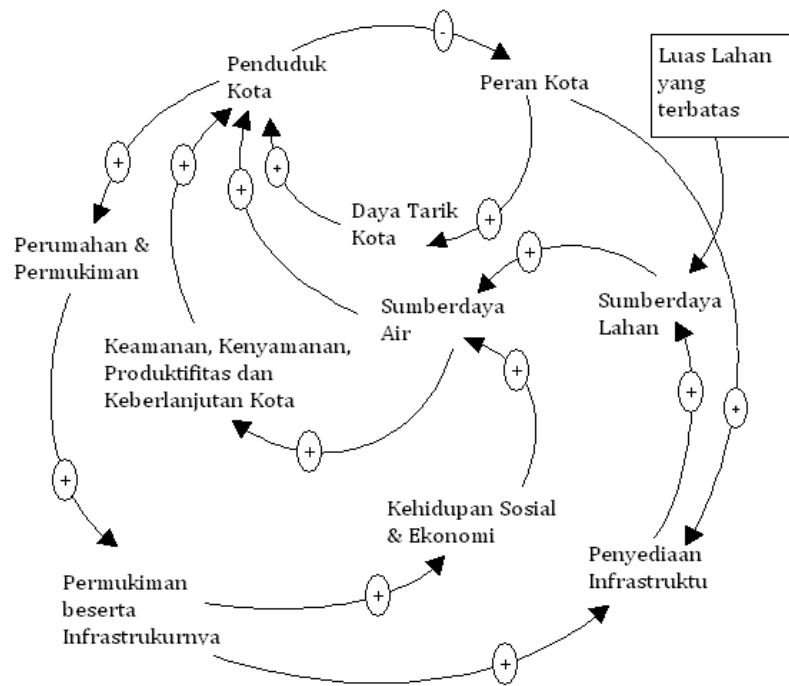
KAJIAN PUSTAKA

Secara teori, air dapat dikategorikan sebagai sumberdaya yang tidak terbarukan, apabila kemampuan memulihkan diri lebih kecil daripada volume pemanfaatannya. Oleh karena itu, sumber air tanah yang terbatas dapat dikategorikan sebagai sumber air tak terbarukan. Sebaliknya, menjadi sumberdaya terbarukan apabila kemampuan memulihkan diri lebih besar dari pada volume pemakaiannya. Air sungai yang melimpah dikategorikan sebagai sumberdaya terbarukan. (Fauzi 2004, 166). Kemampuan lingkungan menunjang kehidupan dan penghidupan manusia dan makhluk hidup lainnya disebut daya dukung lingkungan. Kemampuan lingkungan menerima zat zat yang masuk atau dimasukkan kedalamnya disebut daya tampung lingkungan (UU 32/2009). Sebagai sumber persediaan, kelestarian air harus dijaga sehingga dapat dimanfaatkan sebesar besarnya untuk menunjang kehidupan manusia (pasal-33 UUD 45). Oleh karena itu, ketersediaan air tawar dan jernih di suatu lingkungan permukiman tertentu, mencerminkan kemampuan lingkungan dalam mendukung kehidupan dan peri kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Indikator untuk mengukur daya dukung sumber air baku bagi penyediaan air minum kawasan permukiman adalah kemampuan kawasan menyediakan air baku minimal sebesar 60 Liter/orang/hari atau setara dengan 21,9 M3/orang/tahun (Permen PU 14/2010). Kemampuan menyediakan air baku tersebut menjadi salah satu ukuran untuk menilai kinerja pemerintah kabupaten/kota dalam penyediaan dan pengelolaan air baku untuk kebutuhan masyarakat. Selain itu, kualitas dan fungsi serta

pemanfaatan infrastruktur digunakan pula sebagai indikator untuk mengukur kinerja hasil (outcome) pengelolaan sumberdaya air.

Persoalan terkait dengan pengelolaan sumber air baku bersifat kompleks, dinamis dan tidak linier serta berhubungan dengan waktu. Oleh karena itu, persoalan demikian dikaji dengan menggunakan model system dinamik yang menggunakan instrumen diagram sebab akibat (*causal loop diagram*) dan dikembangkan secara iteratif (Sterman 2000, 87). Sebagaimana tertera pada Gambar-1, hubungan antara variabel sumberdaya air dengan variabel yang mempengaruhi kinerjanya dinyatakan dengan tanda arah panah positif yang berarti selaras maupun negatif yang berarti bertentangan (*oposite*). Berdasarkan diagram tersebut, persoalan pengelolaan sumberdaya air dapat dijelaskan

secara hipotesis dinamic. Luas lahan kota merupakan faktor pembatas daya dukung sumberdaya ruang kota untuk menyediakan kemampuan lahan mengisi waduk lapangan, dalam memenuhi kebutuhan air minum perkotaan. Akibatnya, perkembangan kota menjadi terganggu, dan fungsi serta kegiatan kota menjadi menurun. Daya tarik kota yang tergantung pada perkembangan dan kemajuan kota menjadi berkurang sehingga jumlah penduduk pendatang berkurang. Berkurangnya penduduk akan mengurangi kebutuhan rumah dan perumahan, dan mengurangi kebutuhan pembangunan prasarana permukiman. Kekurangan perumahan dan prasarana perekonomian kota akan mempengaruhi kebutuhan air baku untuk penyediaan air minum perkotaan.



Gambar 1 Kerangka Pikir Analisis Penelitian Sumber Air Baku Air Minum Kota Batam

Disisi lain, apabila jumlah penduduk dan pertumbuhannya tidak dikendalikan, maka kebutuhan rumah dan perumahan serta infrastruktur permukiman akan semakin meningkat. Pemenuhan kebutuhan infrastruktur yang meningkat akan meningkatkan kegiatan sosial dan perekonomian kota. Peningkatan kegiatan sosial dan perekonomian kota tersebut akan meningkatkan kebutuhan perumahan beserta infrastrukturnya. Akhirnya kebutuhan lahan meningkat, dan akan mengurangi luasan daerah

tangkapan air hujan yang diperlukan untuk mengisi air baku air minum.

Keterbatasan kuantitas air baku yang disertai dengan peningkatan pencemaran air akibat kegiatan permukiman, akan menimbulkan kerusakan lainnya sehingga berdampak pada keamanan, kenyamanan, produktifitas dan bahkan keberlanjutan kota Batam sebagai kota industri, perdagangan, pariwisata, dan jasa galangan kapal.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kota Batam pada tahun anggaran 2010 dengan waktu efektif selama 5 (lima) bulan. Kunjungan ke lapangan dilaksanakan sebanyak 4 (empat) kali masing masing selama 6 (enam) hari. Pada kunjungan lapangan pertama diawali konsultasi dengan pemerintah kota dan badan pengelola Batam (BP Batam), khususnya tentang maksud, tujuan dan sasaran wawancara kepada masyarakat serta materi wawancara. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer maupun data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara dengan responden yang tinggal di 7 (tujuh) lokasi kecamatan dari 12 (duabelas) kecamatan. Ketujuh kecamatan tersebut adalah Batam Kota, Sagulung, Belakang Padang, Lubuk Baja, Bengkong, Batu Aji, dan Nongsa. Pemilihan lokasi penelitian tersebut didasarkan pada pertimbangan pertimbangan (i) fungsi kawasan budidaya dan peruntukan ruang kota yang berbeda seperti pusat pemerintahan, permukiman, perdagangan, industri, pariwisata, pelabuhan dan bandara, (ii) sebaran penduduk dan prasarana sumberdaya air, khususnya lokasi waduk waduk lapangan

Untuk lebih memahami permasalahan tersebut, maka dikembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian yang perlu dijawab berdasarkan data dan fakta yang diperoleh dari lapangan. Pertanyaan penelitian tersebut adalah (i) bagaimana daya dukung lingkungan hidup kota Batam saat ini?, (ii) bagaimana kondisi infrastruktur Sumberdaya air kota Batam saat ini, apakah fungsi dan pelayanannya masih sebagaimana yang diharapkan ?, (iii) bagaimana penilaian masyarakat terhadap ketersediaan dan pelayanan infrastruktur sumberdaya air kota Batam saat ini ?

Pengumpulan data, Analisis dan Interpretasi

Penelitian ini merupakan kombinasi penelitian deskriptif dan evaluatif dengan menggunakan metode pemodelan kuantitatif. Dikategorikan deskriptif karena analisisnya menggunakan statistik deskriptif. Dikategorikan penelitian evaluatif, karena berhubungan dengan suatu program, khususnya program pengawetan dan konservasi sumber air baku untuk penyediaan air minum maupun air industri kawasan permukiman perkotaan (Arikunto 2003, 292-313).

Penelitian dilakukan dengan pendekatan sistem yang mempelajari adanya hubungan antara

elemen elemen sistem yang dikaji, menemukenali faktor faktor penting yang membentuk sistem, dan membuat model untuk membantu dalam pembuatan keputusan (Eryatno 2003, 15).

Pada penelitian ini, digunakan model kuantitatif yang dikembangkan dan digunakan sebagai acuan untuk menilai prestasi kerja pengelolaan sumber air baku. Sementara itu, model adalah representasi suatu realitas dari seorang nyata yang dapat menjembatani antara dunia nyata dengan dunia berpikir (Fauzi Anna 2005, 4). Pemodelan adalah proses menirukan keadaan yang sebenarnya oleh para pembuat model. Pemodelan menggambarkan proses berpikir melalui urutan yang logis. Pemodelan disebut pula sebagai proses iteratif, dan hasil setiap langkah dapat memperbaiki output yang dihasilkan dari langkah sebelumnya. Hal itu berarti bahwa setiap output akan menghasilkan umpan balik untuk acuan pendalaman dan penyempurnaan model model yang telah dibangun sebelumnya. Oleh karena itu, didalam proses pembuatan model, seorang pembuat model selalu menanyakan apakah model yang dibangun sudah mendekati kenyataan lapangan. Selain bertanya, seorang pemodel juga harus melakukan pengetesan atau pengujian agar model yang dibangun semakin mendekati kenyataan lapangan serta memperbaiki kelemahan kelemahan yang ditemukan .

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survey yang diawali dengan penelusuran pustaka dari media elektronik dan survey instansional dengan mengunjungi instansi instansi terkait yang memiliki dan menyimpan data dilingkungan pemerintah kota maupun Badan Pengelola Batam. Data yang akan dianalisis disusun dalam bentuk matrik dua sisi sehingga mempermudah dalam melakukan perhitungan perhitungan yang menggunakan paket Exel MS word. Matrik yang disajikan, membentuk model kuantitatif yang menjelaskan adanya hubungan antar unsur unsur atau sel sel didalamnya (Muhamadi dkk. 2001, 52).

Analisis dilakukan dengan menggunakan metode statistik deskriptif, dan statistik inferensial. Standardisasi satuan dan konversi hasil penilaian kedalam bobot kinerja dilakukan sebelum analisis lanjutan. Aplikasi skala nilai dari sala=1 sampai dengan skala=4 pada penilaian non fisik dilakukan pula untuk mendapatkan bobot kinerja yang dapat diperbandingkan dengan variabel fisik.

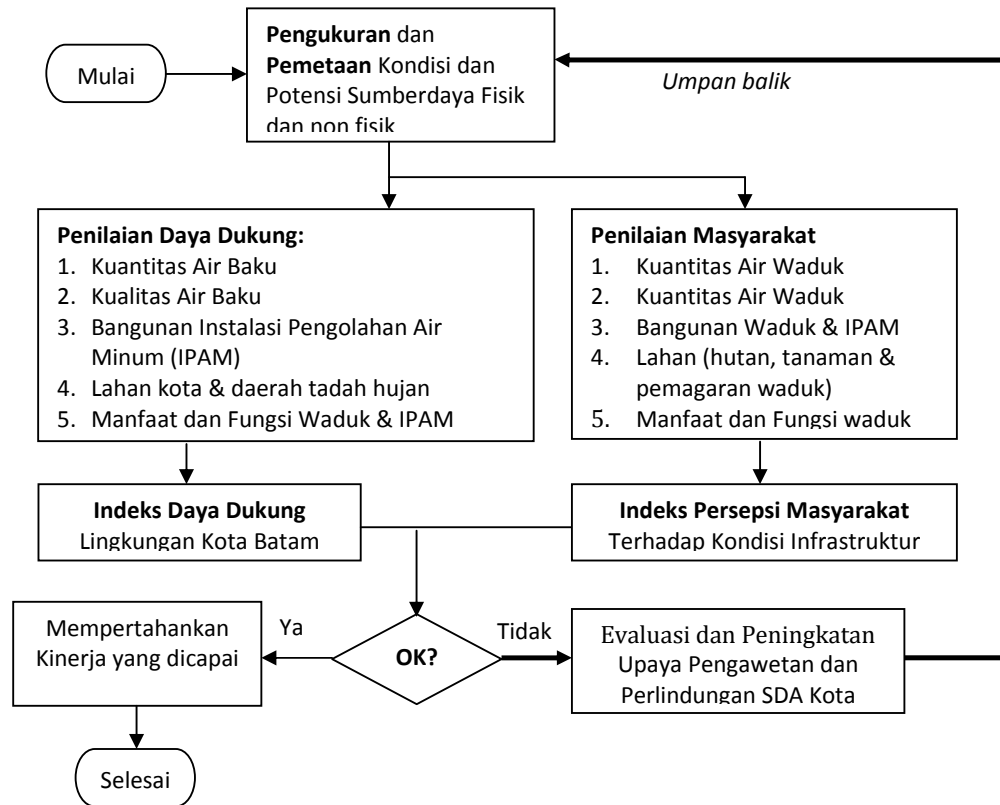
Interpretasi hasil analisis data dilakukan dengan memperhatikan landasan teori terkait dan sering ditampilkan dalam model visual (Silalahi 2010,106:343). Interpretasi dilakukan dengan cara menafsirkan hubungan hubungan didalam telaah

data hasil penelitian, dan disebut interpretasi analitis. Selain itu, interpretasi dilakukan dengan mengupayakan pengertian yang lebih luas terhadap hasil penelitian atau interpretasi sintesis yang menyatukan interpretasi analitis untuk menjawab tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Penilaian Kinerja Pengelolaan Sumber Air Baku

Dengan menggunakan pendekatan sistem, maka proses penilaian kinerja pengelolaan sumber air baku untuk penyediaan air minum kota Batam dibagi menjadi 2 (dua) elemen sistem utama yaitu elemen sistem daya dukung kota Batam, dan elemen penilaian masyarakat terhadap kondisi dan potensi prasarana dan sarana (infrastruktur) keairan kota Batam (Gambar 2).



Gambar 2 Model Penilaian Kinerja Pengelolaan Sumber Air Baku Kota Batam

Masing masing elemen sistem terdiri dari 5 (lima) sub elemen sistem yaitu (i) kuantitas Waduk, (ii) kualitas Waduk, (iii) bangunan waduk, (iv) lahan, dan (v) manfaat dan fungsi waduk. Lahan pada aspek daya dukung lingkungan kota adalah daerah tadah air hujan (DTA), sedangkan lahan untuk penilaian masyarakat adalah hutan dan tanaman disekitar waduk, serta pemagaran sempadan waduk.

Hasil penilaian kinerja masing masing sub elemen sistem diagregasikan menjadi satu nilai komposit yang disebut indeks daya dukung lingkungan kota Batam dan indeks persepsi masyarakat terhadap kondisi infrastruktur. Adanya perbedaan kedua indeks tersebut mencerminkan kesenjangan yang perlu diperhatikan dalam

perumusan dan penetapan program penyediaan infrastruktur kedepan.

Daya Dukung Lingkungan Kota

Mengacu pada pengertian daya dukung lingkungan hidup, maka daya dukung lingkungan kota Batam adalah kemampuan lingkungan kota Batam dalam mendukung kehidupan dan penghidupan manusia dan makhluk hidup lainnya yang tinggal di kawasan perkotaan. Sementara itu, berdasarkan undang undang nomor 26 tahun 2007, kawasan perkotaan adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi

pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi.

Hal itu berarti bahwa daya dukung lingkungan kota tidak ditinjau dari kemampuan lahan dalam menyediakan kebutuhan pangan. Sesuai dengan peraturan menteri lingkungan hidup nomor 17 tahun 2009, daya dukung lingkungan hidup diukur dari 3 (tiga) unsur yaitu (i) kemampuan lahan untuk alokasi pemanfaatan lahan, (ii) ketersediaan dan kebutuhan lahan, dan (iii) ketersediaan dan kebutuhan air.

Daya Dukung Lahan Kota

Daya dukung lahan kota Batam pada penelitian ini diartikan sebagai kemampuan lahan perkotaan untuk dihuni oleh penduduk dengan kepadatan yang tidak terlalu tinggi. Oleh karena itu, daya dukungnya diidentifikasi secara tidak

langsung berdasarkan jumlah penduduk dan luasan kawasan budidaya, khususnya luasan permukiman yang ditetapkan dalam RTRW 2004-2014. Rasio antara jumlah penduduk dengan luasan lahan permukiman yang mencerminkan kepadatan penduduk suatu wilayah menjadi acuan untuk menilai perkembangan tahun 2005-2010.

Standar Nasional Indonesia nomor-03-1733 (BSN-2005) membagi kepadatan penduduk menjadi 4 (empat) kategori yaitu kategori kepadatan rendah (<150orang/ha), kepadatan sedang (151-200 orang/ha), kepadatan tinggi (201-400 orang/ha), dan kepadatan sangat tinggi (>400 orang/ha).

Berdasarkan kategori tersebut, terdapat 3 (tiga) kecamatan dengan kepadatan tinggi yaitu kecamatan Lubuk Baja, Batu Ampar dan Bengkong. (Tabel 1).

Tabel 1 Kepadatan Penduduk kota Batam 2005-2010

Kecamatan	2005	2008	2009	2010
Belakang Padang	29,35	33,77	34,45	35,68
Bulang	13,02	16,62	16,48	17,45
Galang	5,35	7,49	7,09	7,49
Sei Beduk	29,17	51,83	54,08	60,15
Nongsa	7,01	18,85	19,74	22,69
Sekupang	50,30	116,77	118,60	128,42
Lubuk Baja	193,45	252,36	266,65	289,02
Batu Ampar	115,86	180,87	203,98	219,67
Bengkong	112,76	175,65	184,43	213,72
Batam Kota	81,80	134,89	141,36	160,14
Sagulung	78,75	127,43	137,26	157,29
Batu Aji	67,72	96,24	95,03	107,49
BATAM	41,59	67,85	70,93	79,06

Sumber: Pus Sosekling, 2010

Dengan demikian, proporsi kawasan permukiman dengan daya dukung yang masih baik (kepadatan <150 Orang/ha) adalah sebesar 58,33% dari total kecamatan. Hal itu memberi indikasi bahwa daya dukung lahan kota secara umum masih baik, namun di beberapa kecamatan sudah berkurang sehingga perlu dilakukan pengendalian penduduk yang lebih intensif lagi.

Pendistribusian penduduk kedalam ruang-ruang wilayah yang daya dukung lahannya masih tinggi, merupakan pendekatan terbaik yang dapat dilakukan untuk mengendalikan dampak pertumbuhan penduduk.

Apabila hal ini dapat dilakukan, maka dengan total alokasi lahan untuk permukiman seluas **13827,1Ha**, dan dengan kepadatan maksimum rencana sebesar 150-200 orang/Ha, diperhitungkan mampu menampung jumlah

penduduk sebesar **2.074.065 - 2.765.400 Jiwa** atau sekitar 2 (dua) sampai 3 (tiga) kali jumlah penduduk kota tahun 2010 .

Daya Dukung Kuantitas Air Baku

Daya dukung kuantitas air dinilai dari kemampuannya menyediakan air baku minimum untuk keperluan air minum masyarakat. Potensi air tanah dangkal maupun air tanah dalam di kota Batam sangat kecil sehingga tidak layak diperhitungkan sebagai sumber air baku air minum skala perkotaan. Oleh karena itu, program penyediaan air baku kota sampai saat ini dan masa datang dilakukan dengan mendayagunakan air permukaan yang ditampung didalam waduk waduk lapangan (BP Batam, 2010). Sementara itu, acuan untuk menghitung daya dukung sumberdaya air atau kemampuan menyediakan air baku untuk kehidupan penduduk adalah standar kecukupan

sumber air yang besarnya adalah 2000 m³/kapita/tahun atau 5.479,45 liter/kapita/hari (Bapenas, 2003). Dari standar kecukupan sumber air baku tersebut, maka standar pelayanan minimum (SPM) untuk penyediaan air baku air minum domestik maupun non domestik adalah antara 60 liter/orang/hari (21,9 m³/kapita/tahun)

sampai dengan 220 liter/kapita/hari (80,3 m³/kapita/tahun).

Sampai dengan tahun 2010, di Kota Batam sudah dioperasikan sebanyak 7 (tujuh) waduk lapangan, dimana 6 (enam) waduk terletak di Pulau Batam sedangkan 1 (satu) waduk lainnya terletak di Pulau Galang (Tabel 2).

Tabel 2 Eksisting dan Potensi Pengembangan Waduk di Kota Batam

Eksisting Waduk			Potensi Waduk		
Nama Waduk	Kapasitas Tampung		Nama Waduk	Kapasitas Tampung	
	Ribu M ³ /tahun	Liter/dt		Ribu M ³ /tahun	Liter/dt
1. Sei Harapan	6622,56	210	1. Sei Galang	5676,48	180
2. Sei Ladi	7568,64	240	2. Sei Tembesi	18921,60	600
3. Mukakuning (Sei Gong)	12046,75	382	3. Rempang utara (Sei Cia)	8672,40	275
4. Nongsa	1892,16	60	4. Sei Raya	6937,92	220
5. Duriangkang	94608,00	3000	5. Sei Galang Utara	5203,44	165
6. Rempang	7316,35	232	6. Sei Galang Timur	2743,63	87
			7. Sei Curus	2144,45	68
			8. Sei Batas	1292,98	41
			9. Sei Taas	1009,15	32
Total	131000,54	4154	Total		1668

Sumber: BP Batam, 2010, dalam Pus Sosekling, 2010

Total kapasitas tampungan dari 6 (enam) waduk lapangan yang telah dibangun di Pulau Batam adalah sebesar 104.530 ribu m³/tahun atau 79,79% dari kapasitas tampung rencana. Dari kapasitas tampung yang dibangun tersebut, telah dioperasikan sebesar 73.899 ribu m³/tahun atau 70,7% dari kapasitas terbangun, dan 56,41% kapasitas tampung rencana. Dengan kapasitas tampung tersebut, dengan jumlah penduduk tahun 2010 yang telah mencapai 985.585 jiwa, waduk yang ada mampu menyediakan air baku sebesar 74,98 m³/kapita/hari sampai dengan 106,07 m³/kapita/hari.

Sementara itu, Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) yang akan mengolah air waduk, kapasitas disainnya adalah sebesar 4450 liter/detik atau 7,13% lebih besar daripada kapasitas tampung waduk yang direncanakan. Oleh karena itu, apabila seluruh IPAM dioperasikan sesuai dengan kapasitas disainnya, Waduk yang ada hanya mampu memasok air baku sebesar 93,35% dari kebutuhan. Keenam waduk dimaksud adalah waduk sei harapan, waduk Baloi, waduk Sei Nongsa, waduk Sei Ladi, waduk Muka kuning dan waduk muara (estuari) Duriangkang. Dengan kapasitas tampung waduk waduk tersebut, daya dukung sumberdaya air kota Batam, diperhitungkan hanya mampu melayani penduduk

sebesar 73.899 ribu m³/tahun : 80,3 m³/orang/tahun = 920.294 jiwa. Sementara itu, jumlah penduduk di 9 (sembilan) kecamatan di Pulau Batan yang tercatat pada bulan agustus 2010 adalah 985.585 jiwa. Dengan demikian, maka pemanfaatan sumberdaya air yang ada sudah melebihi kebutuhan maksimum.

Ketersediaan air di kecamatan kecamatan lain diluar pulau Batam seperti kecamatan Belakang Padang, Kecamatan Galang, dan kecamatan Bulang lebih memprihatinkan lagi. Di kecamatan Galang sedang dibangun waduk Tembesi dengan kapasitas 600 liter/detik. Sampai saat penelitian ini dilakukan, waduk yang mulai dibangun sejak tahun 1998 tersebut belum beroperasi. Di kecamatan Belakang Padang, meskipun terdapat potensi pembangunan waduk, kapasitas operasionalnya diperkirakan hanya mampu mengalirkan air sebesar 2 x 5 liter/detik = 10 liter/detik atau 864.000 liter/hari. Dengan kapasitas tersebut, dan dengan standar 220 liter/orang/hari, diperhitungkan hanya mampu melayani 3.927 orang. Atau hanya layak untuk melayani 3.927/24.050 x 100% = 16,33% penduduk Kecamatan Belakang Padang tahun 2010.

Walaupun demikian, apabila seluruh potensi waduk sudah dibangun dan dioperasikan

dan terkoneksi satu dengan lainnya, dengan kapasitas tampung sebesar 183,60 juta m³/tahun, dan dengan asumsi bahwa kapasitas operasionalnya adalah 75%, maka jumlah penduduk yang dapat dilayani adalah sebesar **1.714.844 jiwa** atau sekitar 2 (dua) kali jumlah penduduk kota tahun 2010.

Daya dukung Kualitas Air Baku

Pengelola waduk, melakukan pemantauan kualitas air waduk secara rutin setiap bulan dengan mengambil contoh air waduk sebanyak 296 contoh (sample) untuk setiap waduk. Selanjutnya, contoh air waduk tersebut, diperiksa

dilaboratorium secara fisik, kimiawi dan biologi untuk mengukur kondisi kualitas (mutu) air waduk. Analisis terhadap status kualitas (mutu) air baku, dilakukan dengan menggunakan metode storet dan metode Indeks Pencemaran (IP), dan hasilnya dirangkum pada Tabel-3.

Penentuan status mutu air dengan metode Storet dilakukan dengan membandingkan antara hasil analisis setiap parameter terhadap standar baku mutu yang berlaku. Apabila hasilnya tidak sesuai dengan baku mutu, maka terhadap parameter yang tidak sesuai tersebut diberi angka negatif.

Tabel-3 Status Mutu Air Baku Kota Batam (Kepmen LH 115/2003)

Waduk	Metode Storet *)			Metode Indeks Pencemaran*)		
	Musim Penghujan	Musim Kemarau	Status Mutu Air	Musim Penghujan	Musim Kemarau	Status Mutu Air
Ladi	0,0	-1,5	Baik s/d tercemar ringan	0,613	0,559	Baik
Mukakuning	0,0	0,0	Kondisi baik	0,623	0,566	Baik
Harapan	-30,0	-44,0	Tercemar sedang s/d berat	1,478	1,769	Cemar Ringan
Baloi	-109,3	-117,0	Tercemar berat	6,356	7,862	Cemar Sedang
Nongsa	0,0	0,0	Kondisi baik	0,683	0,618	Baik
Tg Piau	-4,0	-3,0	Tercemar Ringan	0,814	0,729	Baik
Duriangkan	-8,0	-1,5	Tercemar Ringan	0,800	0,735	Baik
Rata rata	-22,74		Tercemar Sedang	1,72		Cemar ringan

Sumber: Pus Sosekling, 2010

Angka negatif untuk parameter biologi lebih besar daripada parameter kimiawi. Angka **negatif** untuk parameter kimiawi lebih besar daripada parameter fisik. Pemberian bobot angka yang berbeda tersebut mencerminkan besarnya derajat pencemaran terhadap lingkungan.

Penetapan status mutu air dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) dilakukan dengan cara statistic yaitu dengan membagi nilai hasil analisis untuk setiap parameter yang diperiksa dengan standar baku mutunya. Selanjutnya angka rata rata dan angka maksimum hasil perhitungan dipangkatkan dua dan dijumlahkan. Akhirnya, Indeks Pencemaran (IP) adalah akar dari hasil rata rata penjumlahan kuadrat tersebut.

Dari kedua metode tersebut, penilaian status mutu air dengan menggunakan metode Storet lebih ketat bila dibandingkan dengan metode Indeks pencemaran. Menurut Storet, hanya ada 2 (dua) waduk yang kualitas airnya termasuk baik yaitu waduk Mukakuning dan waduk Nongsa.

Waduk Ladi termasuk kategori baik sampai tercemar ringan. Waduk Tanjung Piau dan waduk Duriangkan termasuk kategori tercemar ringan. Waduk Harapan termasuk kategori tercemar sedang sampai tercemar berat, dan Waduk Baloi tercemar berat. Berdasarkan metode ini, urutan peringkat baiknya mutu air adalah waduk Ladi, Mukakuning, Nongsa, Tanjung Piau, Duriangkan, Harapan, dan Baloi. Menurut metode Indeks Pencemaran (IP), terdapat 5 (lima) waduk yang kualitas airnya termasuk kategori kondisi baik. Waduk waduk tersebut yang diurutkan berdasarkan peringkat baiknya mutu air adalah waduk Ladi, Mukakuning, Nongsa, Tanjung Piau, dan Duriangkan. Waduk Harapan termasuk kategori tercemar ringan, sedangkan waduk Baloi termasuk kategori tercemar sedang.

Peringkat baiknya mutu air yang dihasilkan dari kedua metode tersebut sama. Perbedaannya hanya terletak pada penilaian terhadap derajat pencemarannya. Penilaian melalui metode Storet, lebih ketat bila dibandingkan dengan metode Indeks Pencemaran.

Namun, apabila ditinjau dari pentingnya segera melakukan upaya pengendalian kualitas air, metode Storet lebih tanggap bila dibandingkan dengan metode Indeks Pencemaran.

Selain status mutu air baku, terdapat fenomena yang menarik lainnya yaitu adanya pola perubahan mutu air yang berbeda antara musim penghujan dan musim kemarau. Sebanyak 5 (lima) waduk mengalami perbaikan kualitas air pada musim kemarau, sedangkan 2 (dua) waduk lainnya mengalami penurunan kualitas air. Waduk waduk yang kualitas airnya membaik pada musim kemarau adalah waduk Ladi, Mukakuning, Nongsa, Tanjung Piau, dan Duriangkan. Sementara itu, waduk waduk yang mengalami penurunan kualitas air pada musim kemarau adalah waduk Harapan dan waduk Baloi.

Hal tersebut mengindikasikan bahwa perbaikan mutu air waduk pada musim kemarau disebabkan oleh berkurangnya bahan cemar fisik yang masuk kedalam waduk. Pencemaran fisik bersumber dari erosi dan sedimentasi yang berkurang pada musim kemarau. Sebaliknya,

menurunnya kualitas (mutu) air dimusim kemarau yang terjadi terhadap waduk Harapan dan waduk Baloi berasal dari air limbah permukiman yang jumlahnya relatif tetap, tetapi beban cemarannya semakin berat karena pada musim kemarau debit air pengencernya yang berasal dari air hujan praktis tidak ada.

Daya dukung bangunan Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM)

Daya dukung bangunan IPAM dinilai dari kemampuannya mendistribusikan air yang diolah kepada pelanggannya. Sementara itu, pembangunan Sistem penyediaan air minum kota Batam dibagi menjadi 3 (tiga bagian) sistem yaitu (i) Sistem Batam, Rempang dan Galang (Barelang) yang melayani 9 (sembilan) kecamatan, (ii) Sistem pulau Belakang Padang, dan (iii) sistem Pulau Bulan.

Tabel 4 adalah rangkuman data Instalasi Pengolahan Air Minum sistem Barelang yang menjelaskan kapasitas tampung waduk dan kapasitas instalasi pengolahan air, baik kapasitas disain maupun operasional.

Tabel 4 Profil Infrastruktur Sumberdaya Air Kota Batam

Nama Waduk	Kapasitas Tampung		Kapasitas WTP (Lt/det)		Tahun
	Ribu M3/tahun	Lt/det	Disain	Operasional	Operasi
1. Sei Harapan	6622,56	210	210	210	1974
2. Sei Baloi	946,08	30	30	30	1977
3. Sei Ladi	7568,64	240	240	240	1987
4. Mukakuning (Sei Gong)	12046,75	382	310	310	1991
5. Nongsa	1892,16	60	60	60	1983
6. Duriangkang	94608,00	3000	3000	1875	1997
7. Rempang	7316,35	232	600	-	2013
Total	131000,54	4154	4450	2725	

Sumber: BP Batam 2010 dalam Pus Sosekling, 2010

Kapasitas Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) yang telah dioperasikan adalah sebesar 2.725 liter/detik atau 61,24% dari kapasitas disainnya (4450 liter/detik). IPAM tersebut dikelola oleh PT Adhya Tirta Batam (ATB), dengan kapasitas produksi sebesar 2.447 liter/detik atau 89,8% dari kapasitas operasional IPAM tersebut. Selain IPAM yang dikelola oleh PT. ATB, masih terdapat 1 (satu) IPAM atau WTP lain yang dikelola oleh PT Batamindo Investment Cakrawala (BIC) dengan kapasitas operasional sebesar 4.500 m3/hari atau setara dengan 52,08 liter/detik.

Kapasitas produksi IPAM yang dikelola PT BIC tersebut adalah sebesar 4.275 m3/hari atau setara dengan 49,48 liter/detik. Dengan demikian, operasionalisasi IPAM PT BIC tersebut sudah mencapai 95,0% dari kapasitas produksinya.

Sumber air untuk IPAM PT BIC tersebut berasal dari waduk yang sama dengan IPAM lainnya.

Dengan penduduk Pulau Batam sebesar 985.585 jiwa pada tahun 2010, dan dengan kapasitas total IPAM sebesar 2.447 liter/detik + 49,48 liter/detik = 2.496,48 liter/detik (78.73 juta m3/tahun), maka IPAM yang ada telah mampu menyediakan air minum sebesar **79,87 m3/kapita/tahun**.

Selain sistem IPAM yang melayani Pulau Batam Rempang dan Galang (Barelang), terdapat 4 (empat) IPAM yang juga telah dioperasikan yaitu sistem Pulau Pemping dan Pulau Bulang (Tabel 5). Keempat IPAM tersebut melayani penduduk yang terletak di tiga pulau yaitu pulau Belakang Padang, Pulau Pemping dan Pulau Bulang.

Tabel 5 Profil Infrastruktur Sumberdaya Air diluar Pulau Bareleng

Nama Waduk	Kapasitas Tampung		Kapasitas WTP (lt/det)		
	000M3/thn	Liter/dt	Disain	Operasional	Lokasi
1. Sekanak-I	265,5	30	30	5,00	Blk Padang
2. Sekanak-II	265,5	30	30	5,00	
3. Pemping	115	10	10	2,50	
4. P Bulan Lintang-I	107,5	10	10	2,50	P Bulang
Total	753,5	80	80	15,00	

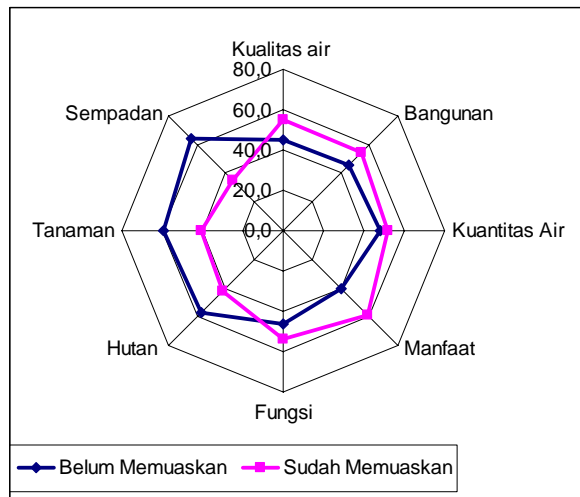
Sumber: BP Batam, 2010 dalam Pus Sosekling, 2010

Sebagaimana halnya dengan IPAM di Pulau Bareleng (Batam, Rempang, dan Galang), IPAM di ketiga pulau tersebut juga belum dioperasikan secara maksimal. Sampai saat ini pemanfaatan IPAM diluar Pulau Bareleng tersebut baru mencapai 18,75% dari kapasitas disainnya. Hal itu berarti bahwa masih terdapat sisa kapasitas IPAM Pulau Bareleng sebesar 38,76% sedangkan IPAM diluar Pulau Bareleng sebesar 81,25%. Secara keseluruhan, kemampuan IPAM dalam mendistribusikan air minum kepada

penduduk kota Batam adalah sebesar $(2496,48+15)/2775+80) \times 100\% = 87,95\%$.

Penilaian Masyarakat Terhadap Infrastruktur Sumber Daya Air

Penilaian masyarakat menggunakan 7 (tujuh) variabel (Gambar 3). yaitu (i) kualitas air waduk, (ii) bangunan waduk, (iii) ketersediaan air waduk, (iv) manfaat dan fungsi waduk, (v) hutan lindung di sekitar waduk, (vi) tanaman lindung di sekitar waduk, (vii) pemagaran waduk.



Gambar 3 Model Penilaian Masyarakat Terhadap Waduk Kota Batam

Waduk yang dinilai sebanyak 5 (lima) dari 7 (tujuh) waduk yang ada yaitu (i) waduk Duriangkang, (ii) waduk Sei Harapan, (iii) waduk Muka Kuning, (iv) waduk Sei Ladi dan (v) Sei Baloi.

Penilaian positif atau memuaskan diberikan terhadap 5 (lima) dari 8 (delapan) parameter yang dinilai atau 62,5%, yaitu (i) kualitas air, (ii) bangunan waduk, (iii) kapasitas, manfaat, dan fungsi waduk. Namun, masyarakat memberikan penilaian negatif terhadap 3 (tiga) parameter lainnya yaitu (i) hutan lindung sekitar, (ii) tanaman lindung, dan (iii) pemagaran sempadan waduk (Gambar 3). Penilaian negatif ini

diperkirakan berhubungan dengan keberlanjutan pelayanan dari prasarana sumber daya air tersebut. Ada indikasi bahwa masyarakat khawatir terhadap masalah perlindungan waduk, khususnya perlindungan terhadap daerah tangkapan airnya. Sempadan, hutan lindung dan jenis tanaman akan berpengaruh terhadap kuantitas air yang dapat masuk kedalam waduk. Apabila ketiga unsur waduk tersebut terganggu, maka kuantitas maupun kualitas air akan berkurang, dan krisis air baku akan terjadi sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk.

Hasil analisis penilaian masyarakat terhadap kapasitas waduk menyimpulkan bahwa hanya 2% responden yang memiliki persepsi belum memuaskan terhadap kapasitas waduk. 38% responden menilai bahwa kondisinya baik, dan 38% responden menilai belum memadai. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian Waduk, kapasitasnya dinilai mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air baku kota Batam, dan sebagian lainnya menilai tidak mencukupi. Hasil penilaian masyarakat tersebut, pada dasarnya tidak berbeda dengan hasil penilaian teknis yang dilakukan berdasarkan standar pelayanan minimum (SPM).

Penilaian masyarakat terhadap kondisi kualitas air baku agak berbeda dengan hasil penetapan status mutu air dengan menggunakan metode STORET maupun metode Indeks Pencemaran. Masyarakat menempatkan waduk Duriangkang pada peringkat pertama, sedangkan laboratorium menempatkan pada peringkat ketiga. Peringkat kualitas waduk berikutnya adalah waduk Sei Harapan, kemudian waduk Mukakuning dan Balo, sedangkan peringkat terakhir adalah waduk Ladi. Namun, berdasarkan hasil analisis laboratorium kondisi kualitas air waduk yang terbaik adalah waduk Mukakuning, kemudian diikuti berturut-turut oleh waduk Ladi, Duriangkang, Sei Harapan, dan paling buruk adalah kondisi air waduk Balo. Adanya perbedaan tersebut dapat terjadi karena responden yang ditanya, kemungkinan belum pernah melihat kondisi waduk secara bersamaan, atau bahkan mungkin tidak mengetahui secara tepat lokasi waduk waduk yang ditanyakan. Berdasarkan observasi lapangan, waduk yang belum memuaskan adalah waduk Balo dan waduk Duriangkang. Di waduk Balo, air banyak tercemari oleh buangan limbah para penghuni rumah liar yang berada di tepian Waduk membentuk suatu kampung. Buangan air mandi dan cuci bahkan sampah rumah tangga larut dan mengalir ke Waduk ini. Akibatnya kualitas air Waduk ini memburuk. Indikator dari pencemaran air di Waduk Balo terlihat dari maraknya enceng gondok yang hidup subur di waduk tersebut. Disekitar Waduk Duriangkang, ditemukan banyaknya aktivitas penduduk penghuni rumah liar, dan memiliki usaha ternak babi. Limbah ternak ini mengalir ke waduk bersamaan dengan limbah rumah tangga para penghuni rumah liar disekitarnya. Limbah ternak babi dan limbah rumah tangga para penghuni rumah liar di sekitar waduk Duriangkang yang mengalir ke waduk ini merupakan indikator pencemaran kualitas air waduk Duriangkang. Adanya indikator pencemaran air waduk tersebut akan mengganggu

keberlanjutan waduk tersebut dalam menyediakan air minum yang berkualitas.

Hasil penilaian masyarakat terhadap kondisi bangunan waduk menyimpulkan bahwa hanya 3% responden yang mempunyai persepsi bahwa kondisi bangunan waduk sangat baik. Namun 43% lainnya menyatakan kondisinya baik, sedangkan 35% menyatakan belum baik. Hasil pengamatan lapangan juga menunjukkan bahwa kondisi bangunan Waduk (waduk) dinilai masih cukup baik, dan penilaian tersebut relatif sama dengan penilaian secara teknis.

Hasil analisis penilaian masyarakat terhadap hutan lindung dan Daerah Tangkapan Air (DTA) menyimpulkan bahwa sebagian besar responden (47%) mempunyai persepsi bahwa hutan lindung/Daerah tangkapan air Waduk belum memadai. Penilaian masyarakat ini bisa dikatakan sesuai dengan hasil pengamatan lapangan bahwa pada beberapa daerah tangkapan air Waduk Balo dan Duriangkang didapati sejumlah rumah liar yang penduduknya melakukan aktivitas rumah tangga dan usaha ternak. Daerah tangkapan air semestinya dilindungi agar kualitas lingkungan khususnya air yang mengisi waduk terjaga kualitasnya. Hasil analisis penilaian masyarakat terhadap kondisi tanaman Lindung waduk menyimpulkan bahwa sebagian besar responden (47%) mempunyai persepsi bahwa tanaman lindung belum memadai, dan 33% responden menilai baik. Penilaian masyarakat ini bisa dikatakan kurang sesuai dengan hasil pengamatan lapangan oleh peneliti bahwa tanaman lindung di daerah tangkapan air masih baik. Indikatornya adalah lebarnya tanaman lindung di perbukitan yang merupakan daerah tangkapan air. Hasil analisis penilaian masyarakat terhadap kondisi pemagaran sempadan waduk menyimpulkan bahwa sebagian besar responden (48%) mempunyai persepsi bahwa pemagaran sempadan Waduk kurang efektif dan 27% responden menilai bahwa pemagaran sempadan Waduk cukup efektif. Penilaian masyarakat ini bisa dikatakan sesuai dengan hasil pengamatan di lapangan bahwa pada beberapa pemagaran sempadan Waduk ditemukan tidak terlindungi karena pagar pemagaran yang rusak.

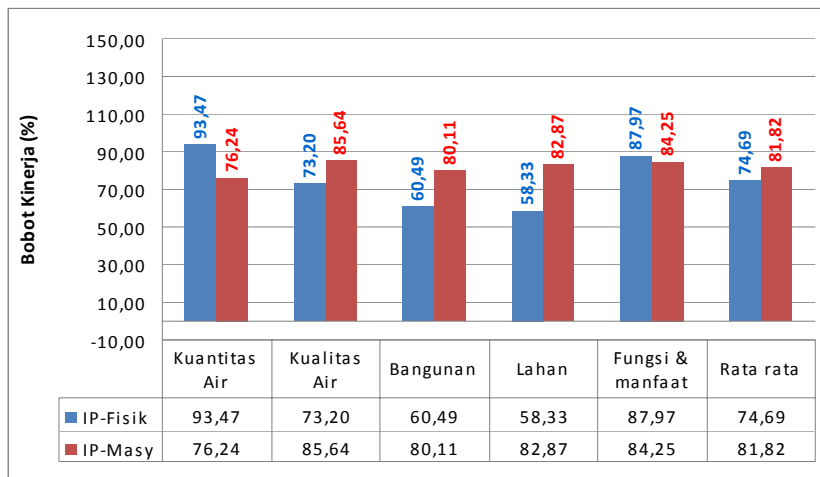
Hasil analisis penilaian masyarakat terhadap manfaat atau fungsi waduk menyimpulkan bahwa hanya 5% responden yang memiliki persepsi belum memuaskan terhadap manfaat waduk. 45% responden menilai bahwa manfaat waduk memuaskan, dan 33% responden menilai belum memuaskan. Hal ini menunjukkan sebagian besar masyarakat menilai bahwa keberadaan waduk dinilai bermanfaat sebagai

sumber air baku air minum kota Batam, meskipun ada sebagian kecil masyarakat yang meragukan manfaatnya untuk penyediaan air minum. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa manfaat waduk belum memuaskan untuk mencukupi kebutuhan air minum di kota Batam, hal ini disebabkan karena hampir seluruh kebutuhan air minum di Kota Batam dipenuhi dari Waduk yang menampung air hujan. Masyarakat yang memberi penilaian kurang bermanfaatnya Waduk sebagai sumber air baku air minum kota Batam disebabkan karena mereka belum memahami bahwa pemenuhan kebutuhan air minum kota Batam sangat tergantung pada keberadaan waduk tersebut. Kemungkinan alasan penilaian lainnya adalah karena adanya fakta bahwa beberapa kawasan permukiman telah

mengalami penjadwalan pemasokan air dari waduk. Keadaan tersebut mendorong timbulnya persepsi bahwa air waduk yang ada sudah tidak dapat diandalkan lagi untuk digunakan sebagai air baku air minum masyarakat, karena kapasitasnya sudah tidak mencukupi. Adanya penjadwalan penyaluran air minum PDAM kepada masyarakat diperkirakan menjadi alasan utama penilaian responden terhadap ketersediaan sumber air baku, khususnya pada musim kemarau.

Indeks Kinerja Pengelolaan Sumber Air Baku

Gambar 4 adalah rangkuman hasil penilaian kelima variable kinerja pengelolaan sumber air baku untuk penyediaan air minum kota Batam 2010, baik penilaian secara fisik (struktural) maupun non fisik (persepsi masyarakat)



Gambar 4 Model Kinerja Pengelolaan Sumber Air Baku Air Minum Kota Batam

Dari aspek fisik, daya dukung kuantitas air diperhitungkan mampu menyediakan air baku untuk Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) sebesar 93,47% kebutuhan disain IPAM.

Daya dukung kualitas air waduk diperhitungkan mampu memenuhi standar baku mutu untuk air baku dengan 2,2 skala Storet dan 3,67 skala Indeks Pencemaran atau rata rata 73,2% dari kriteria yang berlaku. Daya dukung bangunan IPAM diperhitungkan mampu mendistribusikan air minum kepada pelanggannya sebesar 60,4% dari kapasitas disainnya. Daya dukung lahan kawasan yang mampu menyediakan ruang kawasan permukiman dengan kepadatan rendah adalah sebesar 58,33% dari total kecamatan. Akhirnya daya dukung fungsional dan manfaat bangunan IPAM diperhitungkan mampu melayani melayani pelanggannya sebesar 87,97% dari kapasitas operasionalnya

Dari aspek kuantitas air, Indeks Penilaian (IP) masyarakat lebih kecil daripada IP fisik. Hal ini mengindikasikan cadangan air baku belum dapat menjamin kelangsungan pasokan air minum kota. Dan hal tersebut terungkap dari wawancara bahwa distribusi air minum masih belum merata, bahkan pengaliran air minum dari PDAM sering dilakukan secara bergiliran. Dari aspek kualitas air, IP Masyarakat lebih besar daripada IP Fisik. Hal ini mengindikasikan bahwa kebersihan dan kejernihan air waduk yang dapat dilihat secara kasat mata secara umum dinilai memadai. Selain itu, kualitas air yang didistribusikan oleh PDAM, juga dinilai memadai. Hal itu berarti bahwa kinerja Instalasi Pengolahan Air Minum yang ada juga dinilai memadai. Dari aspek bangunan waduk dan prasarana keairan lainnya, IP Masyarakat juga lebih besar dari pada IP fisik. Hal ini mengindikasikan bahwa keterpeliharaan bangunan waduk beserta sarana pendukung bangunan yang

juga dapat dilihat secara kasat mata telah dinilai memadai. Dari aspek lahan, IP Masyarakat juga lebih besar dari pada IP fisik. Hal ini mengindikasikan bahwa konisi lahan disekitar waduk termasuk tanaman pelindungnya dinilai memadai. Kondisi tanaman disekitar waduk yang difungsikan pula sebagai hutan lindung dan hutan kota dapat dilihat secara kasat mata. Bahkan beberapa waduk telah dilindungi dengan pagar untuk mencegah masuknya rumah rumah liar ke bantaran waduk. Keadaan tersebut diperkirakan menjadi pertimbangan masyarakat dalam menilai kinerja pengelolaan sumber air baku. Dari aspek fungsi dan manfaat waduk sebagai sumberdaya air, IP Masyarakat lebih kecil daripada IP Fisik. Hal ini mengindikasikan bahwa fungsi manfaat sumberdaya air dapat disediakan di kota Batam, belum dapat didayagunakan secara optimal. Sampai saat ini masih terdapat waduk di Pulau Rempang yang belum selesai konstruksinya. Bahkan masih terdapat 3 (tiga) potensi waduk lainnya yang masih dalam tahap perencanaan. Sementara itu, pasokan air minum dari PDAM sudah tidak lancar dan di beberapa lokasi sudah dilakukan penggiliran.

Dari kelima indikator penilaian tersebut, Indeks Persepsi Masyarakat terhadap kondisi infrastruktur sumber air baku adalah 81,82%, sedangkan Indeks Daya Dukung Lingkungan kota Batam berdasarkan penilaian fisik sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku adalah 74,69%. Dengan demikian penilaian masyarakat (non struktural) lebih baik dari penilaian secara struktural. Namun, terdapat 2 (dua) aspek yang memerlukan perhatian yaitu aspek kuantitas air dan aspek fungsi dan manfaat sumberdaya air. Tentunya, kedua aspek ini menjadi perhatian para pengelola kota atau penyusun program pengembangan sumberdaya air kota Batam masa datang. Aspek kuantitas air terkait dengan penyediaan sumber air baku. Aspek fungsi dan manfaat terkait dengan penyediaan Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) dan pendistribusian air minumnya kepada masyarakat.

Masyarakat menempatkan faktor kualitas waduk pada peringkat pertama, sedangkan faktor kuantitas air pada peringkat terakhir. Dari aspek fisik, sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku, faktor ketersediaan air baku berada pada peringkat pertama, sedangkan faktor daya dukung lahan pada peringkat terendah. Fenomena fenomena tersebut menjelaskan bahwa secara umum pengelolaan air baku air minum kota telah memenuhi harapan masyarakat. Kualitas air dipandang oleh masyarakat paling memenuhi harapan, karena panorama air waduk yang jernih dan indah dapat terlihat secara kasat mata dari tepi

jalan utama kota. Surutnya air waduk pada musim kemarau yang juga dapat dilihat secara kasat mata, menjadi alasan kekuatiran masyarakat terhadap ketersediaan air baku. Bagi pemerintah kota dan pengelola Batam, aspek peruntukan lahan menjadi perhatian utama karena ketidaksesuaian dengan kebijakan RTRW akan meningkatkan potensi tidak amannya waduk terhadap pencemaran air, dan berkurangnya pasokan air kedalam waduk.

KESIMPULAN

Kinerja pengelolaan sumber air baku untuk penyediaan air minum kota Batam dari aspek struktural maupun non struktural dinilai relatif memadai. Penilaian IP masyarakat lebih tinggi dari IP fisik, namun terdapat 2 (dua) aspek penilaian masyarakat yang lebih kecil daripada IP fisik yaitu kualitas air dan fungsi maupun manfaat sumberdaya air. Kedua aspek tersebut menjadi masukan penting untuk program penyediaan dan pengelolaan air baku masa datang.

Penilaian fisik mencerminkan ketersediaan air dan kualitas air waduk serta kesiapan instalasi pengolahan air mengolah air waduk dan menyalurkannya kepada para pelanggannya serta daya dukung lahan terkait dengan potensi gangguan terhadap keberlanjutan penyaluran air.

Penilaian masyarakat mencerminkan terpenuhinya harapan terhadap manfaat dan fungsi waduk ditinjau dari aspek kuantitas, kualitas, bangunan maupun kekuatiran atas potensi gangguan terhadap manfaat dan fungsi waduk.

Daya dukung lahan mampu menampung sekitar 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) kali jumlah penduduk tahun 2010. Daya dukung air yang ada hanya mampu melayani penduduk tahun 2010. Namun, apabila seluruh potensi waduk sudah selesai dibangun, jumlah penduduk yang dapat dilayani mencapai dua kali dari penduduk tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Undang Undang Dasar Republik Indonesia tahun 1945*
- Anonim. *Undang Undang Republik Indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang Pengendalian dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.*
- Anonim. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 14 tahun 2010 tentang Standar Pelayanan Minimal bidang Pekerjaan Umum dan Tata Ruang*
- Anonim, *Undang undang Republik Indonesia nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang*
- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta,

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional [Bappenas], 2003. *Infrastruktur Indonesia, sebelum, selama, dan pasca krisis*
- Bismark M. Sawitri R. 2007. *Pengembangan dan Pengelolaan Daerah Penyangga Kawasan Konservasi*, Prosiding Expose Hasil Hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan, Padang, 20 September 2006
- Badan Pengelola Batam [BP Batam], 2010. *Pengelolaan Air dan Air Limbah Kota Batam*
- Badan Standar Nasional [BSN], 2004. *Tata Cara Perencanaan Perumahan di Lingkungan Perkotaan*
- Eriatno. 2003. *Ilmu Sistem. Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*, jilid satu, Bogor : IPB Press
- Fauzy, Anna. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan*, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, 2005
- Fauzi. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama,
- Gunawan R, 2006, Analisis Sumberdaya Air Daerah Alian Sungai Bah Bolon sebagai Sarana Pendukung Pengembangan Wilayah Kabupaten Simangulun dan Asahan, WAHANA HIJAU: *Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*, Vol.2, No.1, Agustus 2006
- Kementerian Lingkungan Hidup [KLH], 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Himpunan Peraturan di Bidang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Penegakan Hukum Lingkungan (693:704)
- Kutarga, Wz, dkk, 2008, Kebijakan Pengelolaan Danau dan Waduk ditinjau dari Aspek Tata Ruang, WAHANA HIJAU, *Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*, Vol.5. No 3 (150-156)
- Muhammadi, Erman Amirulah, Budhi Susilo, 2001, Analisis System Dinamis, lingkungan hidup, sosial, ekonomi, manajemen, UMJ Press, Jakarta, 2001
- Pemerintah Kota Batam [Pemkot Batam], 2009. Batam Dalam Angka tahun 2009
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan [Pus Soseklng], 2010. Penelitian Dampak Penduduk terhadap Pengembangan Infrastruktur Kota Batam
- Silalahi U, 2010. *Metode Penelitian Sosial*. Bandung : PT Refika Aditama,
- Sterman. 2000. *Business Dynamic, System Thinking and Modelling for a Complex World*, New York: Irwin McGrawHill, 2000: 87)
- Sukobar. 2007. Identifikasi Potensi Sumberdaya Air Kabupaten Pasuruan, *jurnal aplikasi: Media Informasi & Komunikasi Aplikasi Teknik Sipil Terkini*
- Warsilah Henny. 2007. Peran Sumberdaya Sosial dalam mendukung Konservasi Sumberdaya Air di Jabodetabekpuncur, *Komunika: 10 (2) : 45-59*