

## PENGEMBANGAN DAN KEBUTUHAN INVESTASI SEKTOR AIR BERSIH DI JAWA TIMUR

Iwan Nugroho

### ABSTRACT

**T**his research aimed to implement demand approach on water supply development in East Java province. Data collecting is conducted through field and institutional survey to obtain actual and behavioral variables. System analysis is operated to project the water supply development dynamically, during 1993 to 2010 periods. Study involved variables and equation model in four subsystem, i.e. (i) final demand and regional GDP, (ii) production and investment, (iii) population and household, and (iv) Surabaya's raw water.

Result of research showed that water supply development based on demand approach succeeded to create significant incentive through water price and management improvement policy. The result showed that pricing policy, PDAM's management improvement and willingness to pay promotion, succeeded to create a significant incentive for the water supply development. The policies of price growth 2 percent, gradual decreasing of unaccounted for water into 30 percent, and decreasing water connection fee have produced water supply performance as follows: water service ratio of 43.5 percent, production capacity of 31 m<sup>3</sup> per second, 5-years investment need of 1.38 trillions rupiahs and return on investment of 30 percent. Those investment come from 27 percent government loan, 30 percent commercial loan and 12 percent equity.

Private sector participation in water supply sector is a key word for improving efficiency and management, decreasing unaccounted for water, improving the service ratio and creating investment.

**Key word:** water supply, invesment need, East Java

### PENDAHULUAN

Pembangunan Sektor Air Bersih (SAB) di Jawa Timur berjalan secara dinamis. Transformasi struktur ekonomi telah berkembang maju, berimplikasi kepada tingginya peningkatan permintaan air bersih oleh sektor industri, jasa dan pemukiman. Kebijakan strategis pembangunan SAB telah disiapkan hingga tahun 2018 (Bappeda Surabaya, 1999). Pendekatan investasi tersebut berencana menambah air baku sejumlah 137 juta m<sup>3</sup> per tahun (hingga tahun 2006) dan 210 juta m<sup>3</sup> per tahun (hingga tahun 2018).

Dalam statistik air minum tahun 1997, Jawa Timur menduduki peringkat pertama dalam jumlah pelanggan (715 ribu, atau 16.4 persen nasional), jumlah air bersih terjual (245 juta m<sup>3</sup>, 16.2 persen nasional), dan jumlah karyawan (6577 orang, 16.7 persen nasional). Sementara pada kapasitas produksi efektif (14.3 ribu liter per detik, 17.5 persen nasional), nilai ekonomi air (140 miliar rupiah, 13.7 persen nasional), dan nilai *output* (163 miliar rupiah, 15.3 persen nasional) berada di peringkat kedua bawah DKI Jakarta. Sementara itu, Jawa Timur terpuruk dalam efektifitas produksi, yakni

hanya 60 persen dari kemampuan terpasangnya atau tergolong terbawah secara nasional. Jauh dibawah DKI Jakarta sebagai peringkat atas yang mencapai efektifitas 97.5 persen. Dari indikator terakhir, Jawa Timur nampaknya memiliki permasalahan dalam pengelolaan air bersih, padahal diyakini kapasitas terpasangnya mencapai 23828 liter per detik dan paling tinggi secara nasional. Menurut data Susenas (1999), rata-rata penduduk Jawa Timur yang terlayani air bersih sebesar 19 persen. Lebih jauh, perkembangan SAB di Jawa Timur dalam kurun 1993 hingga 1999 (BPS, 2001) menunjukkan gejala penurunan kualitas pelayanan sebagai akibat ketidak-imbangan pertumbuhan produksi air bersih (sebesar 4.8 persen) dibanding pertumbuhan jumlah pelanggan (8.7 persen).

Rendahnya keragaman SAB di negara sedang berkembang telah diketahui. Bank Dunia mengidentifikasi tiga indikator umum, yakni (Idelovitch and Ringskog 1995): (a) kebocoran air sangat tinggi, mencapai 40 hingga 50 persen, (b) kelebihan tenaga kerja, dan (c) kualitas air yang tidak stabil dan tidak memenuhi standar. Tingkat kebocoran air di Indonesia pada tahun 1997, yang dihitung atas dasar volume air terjual (1510 juta m<sup>3</sup>) terhadap kapasitas produksi efektif (81915 liter per detik), mencapai 58 persen. Sementara rasio pegawai terhadap pelanggan adalah 9.01 berbanding 1000. Ukuran yang sama di Jawa Timur masing-masing adalah 47 persen dan 9.2 berbanding 1000. Angka tersebut belum memenuhi batas yang disarankan, yakni tingkat kebocoran 20 persen dan rasio pegawai pelangga 6 berbanding 1000.

Rendahnya keragaan dan kinerja SAB tidak terlepas dari keadaan kelembagaan di dalamnya. Payung kelembagaan PDAM bersumber dari Surat Keputusan Bersama (SKB) Mendagri dan Menteri PU No 4 tahun 1984 atau 27/KPTS/1984 tentang pembinaan PDAM. Hal tersebut berimplikasi bahwa Depdagri melalui Pemda berhak menetapkan direksi dan mempengaruhi manajemen. Pemda juga berkepentingan menetapkan harga air (*regulated price*) dalam rangka melindungi kepentingan konsumen. Kebijakan harga tersebut terbukti tidak memuat insentif bagi pengambilan keputusan berproduksi oleh PDAM atau konsumsi air bersih oleh rumah tangga. Fenomena krisis ekonomi mengakibatkan hampir keseluruhan, 29 dari 37 PDAM tidak menaikkan harga dan menghadapi persoalan keuangan. Dalam posisi ini PDAM umumnya tidak punya pilihan untuk berinvestasi dan mengembangkan kegiatannya.

Studi Bappenas (1999), dari survey di Jawa Timur ditemukan bahwa hanya 7 persen rumah tangga bersedia membayar biaya sambungan sebesar 300 ribu rupiah; kemudian menjadi 36 persen pada biaya sambungan 240 ribu rupiah; dan seluruh rumah tangga (100 persen) menerima biaya sambungan 100 ribu rupiah. Kontradiksi rendahnya harga air dan tingginya biaya sambungan telah mendorong *overconsumption* air bersih oleh pelanggan PDAM, dan pada saat yang sama, yang bukan pelanggan PDAM tidak mampu mengakses air bersih PDAM karena terkendala biaya sambungan dan keterbatasan kapasitas produksi. Kerugian sosial tersebut mencapai 34 miliar per tahun. Aspek permintaan

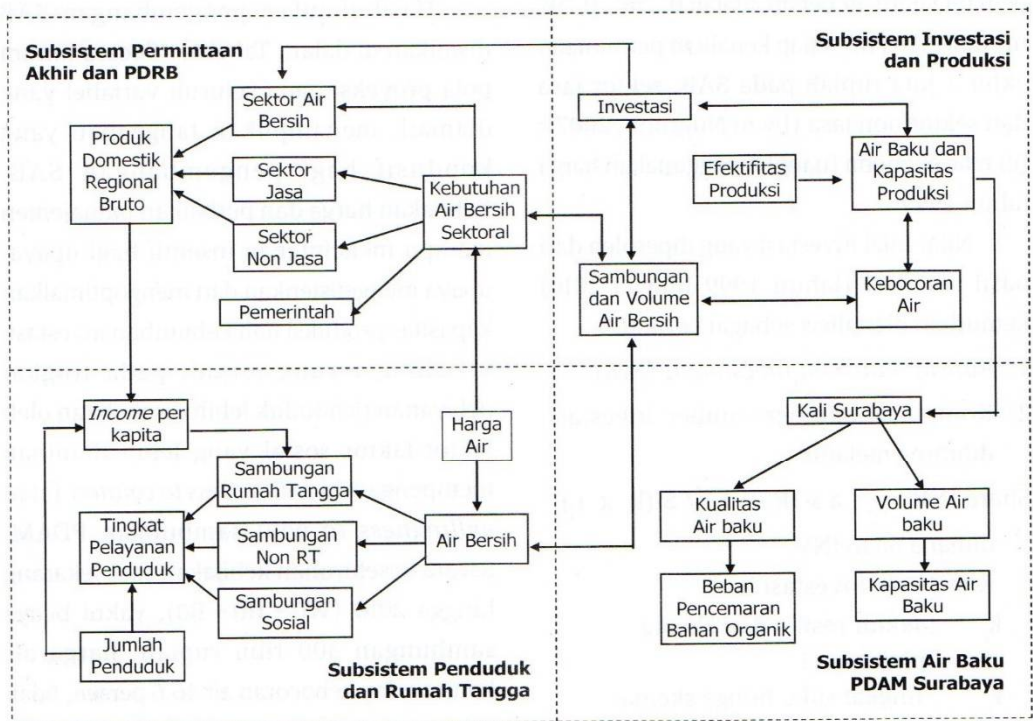
(WWDM, 1997; World Bank, 1993) perlu dibangun berlandaskan pada aspek-aspek sosial ekonomi, penciptaan insentif, pendidikan, dan perbaikan kelembagaan. Pengelolaan permintaan air (*water demand management*) yang baik menjamin efektifitas pembeayaan SAB, dan pada tingkat tertentu dapat menurunkan tingkat konsumsi.

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengembangan SAB di provinsi Jawa Timur atas dasar pendekatan permintaan, melibatkan peubah-peubah harga air, kebocoran air bersih, dan biaya sambungan air bersih.

### METODE PENELITIAN

Disain penelitian menggunakan pendekatan sistem yang menggabungkan

informasi dasar (*existing policy*), komponen teknis dan perilaku dalam kaitan dengan pengembangan SAB. Simulasi terhadap model ditujukan untuk menyusun skenario kebijakan dan pengembangan SAB. Bertindak sebagai peubah keputusan (*decision variable*) yang mempengaruhi sistem adalah kebijakan harga air (H), *willingness to pay* (W) dan manajemen PDAM (B). Kebijakan **harga air** memuat tiga alternatif, yakni: konstan (= H0), naik 2 persen (= H1), naik 4 persen (= H2) per tahun. Kebijakan **manajemen PDAM** memuat dua alternatif, yakni kebocoran air (*unaccounted for water*) sebesar 46.6 persen hingga tahun 2010 (= B0), dan kebocoran air turun secara bertahap menjadi 30 persen pada tahun 2010 (= B1). Kebijakan *willingness to pay*



Gambar 1. Model pengembangan sektor air bersih di propinsi Jawa Timur

memuat dua alternatif, yakni biaya sambungan sebesar 300 ribu rupiah (= W0) dan biaya sambungan sebesar 200 ribu rupiah (= W1). Kombinasi ketiga kebijakan kemudian dioperasikan pada keadaan pertumbuhan ekonomi (*given*) 3 hingga 4 persen dan tumbuh 6 hingga 8 persen.

Bertindak sebagai perubah *output* adalah indikator SAB, yakni: (a) tingkat pelayanan (*service ratio*) air bersih, (b) kapasitas air baku, dan (c) kebutuhan investasi. Sistem kemudian dioperasikan untuk melihat proyeksi pengembangan SAB dalam periode 1993 hingga 2010 sesuai model Gambar 1.

Asumsi-asumsi yang mendasari susunan model diantaranya: (a) elastisitas pendapatan dan harga dari permintaan adalah 0.5 dan -0.5; (b) nilai pengganda (koefisien teknis pemanfaatan) air bersih adalah 0.2 m<sup>3</sup>, 0.796 m<sup>3</sup> dan 0.165 m<sup>3</sup> setiap kenaikan permintaan akhir 1 juta rupiah pada SAB, sektor jasa dan sektor non jasa (Iwan Nugroho, 2007); (c) nilai ekonomi (uang) menggunakan harga tahun 1999.

Nilai-nilai investasi yang diperoleh dari hasil simulasi (tahun 1999 hingga 2010) kemudian dianalisis sebagai berikut:

1. *Rate of return on investment* (ROI)
2. Komposisi sumber-sumber investasi, dihitung melalui:

$$\text{Share INV}_i = a \times (k_i \times r_i) / S (k_i \times r_i)$$

dimana  $\text{Share INV}_i$  :

Komposisi investasi *i*

$k_i$  : faktor resiko dari skema pinjaman *i*

$r_i$  : tingkat suku bunga skema pinjaman *i*

- i* : sumber investasi: pinjaman pemerintah, pinjaman komersial, *equity* dan *bond*
- a* : faktor koreksi dari investasi yang *given*.

Faktor resiko skema pinjaman ( $k_i$ ) diukur dengan nilai probabilitas (Higgins 1989), dari pinjaman pemerintah, pinjaman komersial, *equity* dan *bond* masing-masing adalah 25, 30, 5, dan 0.5 persen.

3. *Net benefit*, menyatakan keuntungan bersih (*cash flow*) dari aliran benefit terhadap biaya investasi. Nilai *cash inflow* diperoleh dari nilai pembayaran cicilan hutang yang di diskon pada suku bunga 11.0 persen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi pengembangan SAB disajikan di dalam Tabel 1. Secara umum pola proyeksi pada seluruh variabel yang diamati, menampilkan tanggapan yang kondusif bagi pengembangan SAB. Kebijakan harga dan perbaikan manajemen mampu menciptakan insentif bagi upaya-upaya mengefisienkan dan mengoptimalkan kapasitas produksi dan kebutuhan investasi. Sebaliknya yang terjadi pada tingkat pelayanan penduduk lebih disebabkan oleh faktor-faktor sosial yang lebih dominan mempengaruhi *willingness to connect* (atau *willingness to pay*) sambungan PDAM. Secara keseluruhan kebijakan saat sekarang hingga 2010 (W0 + H0 + B0), yakni biaya sambungan 300 ribu rupiah, harga air konstan dan kebocoran air 46.6 persen; tidak memberikan insentif bagi pengembangan

Tingkat Pelayanan, Kapasitas Produksi dan Investasi Sektor Air Bersih di Propinsi Jawa Timur hingga Tahun 2010

No	Kebijakan Sektor Air Bersih	Tahun	Tingkat Pelayanan Penduduk	Kapasitas Produksi	Investasi Total <sup>1</sup>	Sumber Investasi <sup>2</sup>					Net Benefit	
						Laba PDAM <sup>2</sup>	Hibah Pemerintah	Pinjaman Pemerintah	Pinjaman Komersial	Equity Bond		
			Persen	m <sup>3</sup> dt <sup>-1</sup>	miliar rp	-----			Persen	-----	miliar rp	
1	Keadaan 1999		19.3	19.9	191	6	22	9	37	26	0.0	-
<u>Pertumbuhan Ekonomi Sedang (3 hingga 4 persen)</u>												
1	W0+H0+B0	2005	26.7	25.4	1116	20	27	22	21	8	0.8	0
		2010	32.5	31.0	1286	22	29	21	20	8	0.8	45
2	W0+H1+B0	2005	26.4	24.0	1086	22	27	21	20	8	0.8	36
		2010	31.8	28.4	1214	25	31	19	18	7	0.7	146
<u>Pertumbuhan Ekonomi Tinggi (6 hingga 8 persen)</u>												
3	W0+H0+B0	2005	30.1	30.4	1224	21	24	23	22	9	0.9	-2
		2010	40.3	43.7	1582	23	23	22	21	9	0.9	58
4	W0+H1+B0	2005	29.7	29.2	1197	23	25	22	21	8	0.8	39
		2010	39.5	40.7	1509	27	25	20	19	8	0.8	188
5	W0+H1+B1	2005	28.6	24.9	1122	24	27	21	20	8	0.8	77
		2010	36.9	31.0	1297	32	0	29	28	11	1.1	93
6	W1+H1+B1	2005	31.3	24.9	1155	23	26	21	20	8	0.8	60
		2010	43.5	31.0	1380	30	0	27	30	12	1.2	46
7	W1+H2+B1	2005	30.8	23.9	1125	25	0	0	52	21	2.1	-91
		2010	42.5	29.0	1313	35	0	0	45	18	1.8	160

<sup>1</sup> investasi tahun 2005 dan 2010 adalah kumulatif lima tahun 2001 hingga 2005; dan 2006 hingga 2010

<sup>2</sup> proporsi laba PDAM juga mencerminkan *rate of return on investment* (ROI)

Keterangan kebijakan air bersih:

- Kebijakan *willingness to pay*, W0=beaya sambungan sebesar 300 ribu rupiah, W1=beaya sambungan sebesar 200 ribu rupiah.
- Kebijakan harga air: H0=konstan, H1=naik 2 persen, H2= naik 4 persen per tahun.
- Kebijakan manajemen PDAM: B0=kebocoran air 46.6 persen, B1= kebocoran air turun menjadi 30 persen pada tahun 2010

SAB. Hal tersebut membutuhkan investasi kumulatif paling besar (2.402 triliun rupiah), yang teralokasi masing-masing 1.116 dan 1.286 triliun rupiah dalam periode 2001 hingga 2005 dan 2006 hingga 2010. Kebijakan ini menghasilkan kapasitas produksi 31 m<sup>3</sup> per detik dan 32.5 persen penduduk terlayani air bersih. Kebijakan tersebut telah membuktikan terjadinya *overcapitalization*, *overuse* dan *overpollution* seperti yang ditengarai

WWDM (2001). Demikian pula bahwa harga air yang murah (atau cenderung turun) adalah disinsentif dalam upaya-upaya mengefisienkan pengelolaan air bersih (Tate, 2001).

### Kenaikan Harga Air

Pengaruh kebijakan kenaikan harga air 2 persen per tahun (W0 + H1 + B0) agaknya cukup efektif menekan investasi. Dibanding W0 + H0 + B0, kebijakan harga ini dapat

menghemat 102 miliar rupiah (selisih dari penjumlahan 1116 dan 1286 dan penjumlahan 1086 dan 1214). Nilai tersebut dapat pula diartikan sebagai kontribusi investasi rumah tangga pada SAB. Kebijakan yang sama dapat mengurangi kapasitas produksi di Jawa Timur (2.6 m<sup>3</sup> per detik). Kebijakan kenaikan harga sebesar 2 persen per tahun adalah sejalan dengan kebijakan nasional. Untuk meningkatkan kinerja SAB, menurut Bappenas (1999), harga air perlu dinaikan sebesar 3 dan 2 persen per tahun masing-masing bagi PDAM besar dan kecil dalam rangka meningkatkan keragaan SAB. Berdasarkan proyeksi Bappenas tersebut, harga air 650 rupiah per m<sup>3</sup> pada tahun 1995 naik menjadi masing-masing 950 dan 800 rupiah per m<sup>3</sup> pada PDAM besar dan kecil pada tahun 2008.

Kebijakan kenaikan harga air bersih lebih tinggi, yakni W1 + H2 + B1 (naik 4 persen) dibanding W1 + H1 + B1 (tumbuh 2 persen), semakin memperlihatkan efektifitas harga dalam memandu pengelolaan SAB yang berkelanjutan. Kebijakan tersebut mengefisienkan kebutuhan investasi hingga sejumlah 30 dan 67 miliar rupiah masing-masing pada tahun 2005 dan 2010, dan mengurangi kapasitas produksi hingga 2 m<sup>3</sup> per detik..

Secara umum pengaruh kenaikan harga air 2 persen per tahun mengubah komposisi sumber investasi kurang signifikan. Proporsi hibah (investasi) pemerintah bertambah dalam kisaran dua persen, sementara pinjaman pemerintah maupun komersial berkurang sekitar 2 persen. Penurunan pinjaman komersial atau swasta

tersebut, juga terjadi dalam studi Bappenas (1999) pada skenario tanpa perubahan manajemen. Hal inilah yang mengakibatkan menurunnya *cost of capital* dari pinjaman swasta, dan sebaliknya menghasilkan kenaikan *cash flow* sama dengan kenaikan (net benefit) lebih dari tiga kali lipat .

### Perbaikan Manejemen

Perbaikan manajemen PDAM melalui penurunan tingkat kebocoran dapat diamati pengaruhnya antara kebijakan W0 + H1 + B0 dan W0 + H1 + B1 pada tahun 2010. Kebijakan berhasil antara lain menghemat investasi sebesar 212 miliar, dan mengurangi kapasitas produksi air bersih sebesar 9.7 menjadi 31 m<sup>3</sup> per detik,. Menurut Idelovitch and Ringskog (1995) penurunan tingkat kebocoran air merupakan fokus permasalahan dan menjadi alasan penting partisipasi swasta dalam sektor air bersih. Pada posisi ini, iklim investasi pada sektor air bersih menarik pelaku lainnya sehingga sumber investasi pinjaman pemerintah, swasta, atau *equity* meningkat signifikan. Sebaliknya hibah pemerintah dialihkan kepada SAB di wilayah lain dimana fungsi sosial dibutuhkan. Masuknya swasta bukan hanya bertujuan meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi bermaksud untuk membangun persepsi tentang etika dan perilaku ekonomi yang sehat (*good corporate governance*). Program penurunan kebocoran oleh swasta biasanya mencakup perbaikan aktifitas ekonomi secara komprehensif, meliputi data pelanggan, pelayanan, pencatatan (*metering*) air, tagihan, dan perencanaan investasi. Upaya ini oleh manajemen internal PDAM biasanya tidak

berhasil karena perbedaan cara pandang tentang insentif tersebut.

Sementara itu pengaruh peningkatan *willingness to pay* air bersih dicerminkan dari perbedaan  $W0 + H1 + B1$  dengan  $W1 + H1 + B1$ . Kebijakan ini pada tahun 2010 meningkatkan tingkat pelayanan 6.6 persen (menjadi 43.5 persen), diiringi kenaikan investasi 83 miliar rupiah, pada kapasitas produksi (konstan) pada 31 m<sup>3</sup> per detik. Kebijakan ini juga menghasilkan *return on investment* cukup tinggi, yakni 30 persen. Dasar pemikiran penurunan biaya sambungan adalah sejalan dengan upaya pengembangan sektor air bersih secara nasional (Bappenas 1999), yang terbukti efektif meningkatkan *willingness to pay* dan jumlah sambungan PDAM. Penurunan biaya sambungan merupakan cerminan fleksibilitas dunia swasta memahami permintaan konsumen. Akibatnya, SAB lebih terbuka terhadap masuknya investasi dan siap memberikan *return* yang lebih tinggi (pinjaman komersial dan *equity* mencapai 30 dan 12 persen).

Hasil-hasil simulasi memperlihatkan bahwa pembangunan SAB di Propinsi Jawa Timur tahun 1999 hingga 2010 dapat melengkapi studi dan kajian sejenis di Indonesia. Kajian oleh Bappenas (1999) memperlihatkan bahwa tanpa perubahan kebijakan mendasar (*existing policy*) tingkat pelayanan penduduk pada tahun 2003 dan 2008 mencapai 43 dan 49 persen. Kebutuhan investasi pada Repelitas VII dan VIII masing-masing mencapai 4.3 dan 5.3 triliun. Namun demikian bila kebijakan optimis diterapkan, dengan melibatkan partisipasi

swasta pada tahun 2003, maka kebutuhan investasinya mencapai 6.35 dan 9.6 triliun (dibulatkan menjadi 7 dan 10 triliun dalam saran kebijakan) dengan tingkat pelayanan sebesar 49 dan 62 persen. Kajian Bappenas tersebut pada dasarnya dilandasi pendekatan suplai, oleh karenanya menghitung keseluruhan potensi investasi disesuaikan dengan perkembangan sasaran yang ingin dicapai. Sebaliknya penelitian ini didisain dari aspek permintaan sehingga dapat menampilkan perilaku konsumsi air bersih dan partisipasi masing-masing *stakeholder* dalam investasi secara keseluruhan. Terlepas dari perbedaan metodologinya, hasil yang dicapai agaknya tidak berbeda pada tingkat pelayanan. Sedangkan perbedaan hasil pada kebutuhan investasi agaknya disebabkan oleh keadaan spesifik SAB di Jawa Timur.

Pada penelitian ini kebutuhan investasi (lima tahunan) tertinggi ditemukan pada kebijakan  $W0 + H0 + B0$ , yakni 1.224 triliun (periode 2001-2005) dan 1.582 triliun rupiah (periode 2006-2010) pada tingkat pertumbuhan 3 hingga 4 persen; dan terendah pada kebijakan  $W0 + H1 + B0$ , yakni 1.086 (periode 2001-2005) dan 1.214 triliun rupiah (periode 2006-2010) pada tingkat pertumbuhan 6 hingga 8 persen. Angka tersebut bisa jadi relatif proporsional (atas dasar jumlah penduduk, PDRB dan indikator SAB, peran Jawa Timur terhadap nasional rata-rata 15 hingga 20 persen) dibanding saran investasi Bappenas (1999) sebesar 7 dan 10 triliun rupiah pada Repelitas VII dan VIII. Di sisi lain, bila investasi air bersih di Jawa Timur dianggap terlalu optimis

maka adalah hal yang sangat relevan. Pembangunan SAB di Jawa Timur tidak dapat dilepaskan dengan pengembangan air bersih di wilayah Gerbang Kertosusila dan implikasinya dengan peningkatan kapasitas air baku pada DAS Brantas secara menyeluruh. Hal ini berarti SAB pada masa akan datang tidak terhindarkan lagi dari pengembangan wilayah DAS Brantas. PDAM di Jawa Timur yang menggunakan air baku dari sungai Brantas meliputi Kabupaten Malang, Gresik, Mojokerto, Sidoarjo dan Surabaya.

Perkembangan keragaan SAB agaknya didorong oleh keadaan ekonomi secara umum. Pertumbuhan secara mendasar menggeser kurva produksi (*production possibility curve*) ke arah lebih tinggi sehingga alokasi sumberdaya produksi lebih intensif. Kontribusi pertumbuhan ekonomi dapat dilihat pada  $W0 + H0 + B0$  hingga 2010. Hal tersebut ditunjukkan dengan kenaikan investasi dari 1.286 menjadi 1.582 triliun rupiah, dan kapasitas produksi naik dari 31.0 menjadi 43.7 m<sup>3</sup> per detik.

## SIMPULAN

Pengembangan SAB di propinsi Jawa Timur yang dilandasi aspek permintaan berhasil menciptakan insentif melalui kebijakan kenaikan harga air bersih, perbaikan kebocoran air dan penurunan biaya sambungan air bersih. Pada tingkat pertumbuhan ekonomi 6 hingga 8 persen, kenaikan harga 2 persen per tahun disertai penurunan tingkat kebocoran, dan penurunan biaya sambungan; menghasilkan kinerja SAB pada tahun 2010 sebagai berikut: tingkat pelayanan penduduk 43.5 persen, kapasitas produksi 31 m<sup>3</sup> per detik, kebutuhan investasi lima tahunan sebesar 1.38 triliun rupiah dan *return on investment* 30 persen. Sumber investasi berasal dari pinjaman pemerintah 27 persen, pinjaman komersial 30 persen dan *equity* 12 persen.

Partisipasi swasta dalam SAB adalah kunci penting untuk memperbaiki manajemen dan efisiensi, menurunkan tingkat kebocoran, meningkatkan pelayanan, menarik investasi dan untuk kepentingan pembangunan SAB dalam jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda (Badan Perencana Pembangunan Daerah) Surabaya. (1999). *Surabaya Urban Development Program Policy (SUDP) to 2018*. Surabaya
- Bappenas (Badan Perencana Pembangunan Nasional). (1999). *Urban Water Supply Sector Policy Framework*. Jakarta.
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2001). *Statistik Air Minum Jatim 1999*. Surabaya.
- Idelovitch, E. and K. Ringskog. (1995). *Private Sector Participation in Water Supply and Sanitation in Latin America*. Washington, DC: The World Bank.
- Higgins, R.C (1989). *Analysis For Financial Management*, 2 Edition Richard D. Irwin. Topan, Tokyo 337P.
- Iwan Nugroho. (2007). *Pengganda Air Bersih di Propinsi Jawa Timur: Suatu Pendekatan Input-output*. Agritek. 15(1):89-93.

- Survey Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) (1999). *Hasil Susenas 1999 Jawa Timur*. Surabaya : BPS Jatim
- Tate, D. M. (2001). *Principles of water use efficiency*. <http://www.cepis.ops-oms.org/muwww/fulltext/repind48/principles/principles.html> [23 Nopember 2001]
- World Bank. (1993). *The demand for water in rural areas: determinants and policy implications*. World Bank Research Observer. 8(1): 47-70
- WWDM (Workshop on Water Demand Management). (1997). *Water Demand Management. Dalam: Workshop on Water Demand Management Oslo, Norway April 28-30, 1997.*