

# ANALYSIS SENSITIVITY FACTORS OF PEKANBARU RIAU CLEAN WATER DEVELOPMENT PROJECT FEASIBILITY

## ANALISA FAKTOR-FAKTOR SENSITIF TERHADAP KELAYAKAN PEMBANGUNAN PROYEK AIR BERSIH KOTA PEKANBARU RIAU

Ari Sandhyavitri dan Rustami

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Kampus Binawidya, Panam, Tel. 07617076556, Pekanbaru 28293, Riau e-mail: [ari@unri.ac.id](mailto:ari@unri.ac.id)

### ABSTRACT

In 2011, an existing water supply service in Pekanbaru City, Riau Province was limited to cover 8% of 900.000 populations mainly located at the City Central area. However, in 2006 an extension of the water supply scheme for southern part of the city was initiated but the progress was slow as uncertainty of financial resources. It was estimated the capital investment required to produce and to supply a 500 liter/second of clean water covering 40.000 house connections was Rp 459.3 Billion. Initially it was planned to procure this investment from the soft loan obtained from Government to Government resources (G to G as much as 80%), APBN (7%) and APBD (13%). This study investigated various sensitive factors affecting project feasibility. After conducting numerous simulations, this study identified 5 significant factors affecting economic parameters of the project; (i) fluctuation of inflation rates, (ii) efficiency in collecting revenues, (iii) water tariffs, (iv) water demand, and (v) un-accounted for water. It was identified that the BEP of the project is relatively long (23 years, near the project lifecycle of 24 years), BCR was 1.02, and IRR 8.86% (relatively low). Hence, it is recommend that, to take any necessary precautions to control and mitigate these 5 sensitive factors to ensure achieving project objectives.

**Key words:** investment, sensitivity factors, economic parameters

### ABSTRAK

Pelayanan air bersih di Kota Pekanbaru di tahun 2011 terbatas, sekitar 8% dari total 900.000 populasi dengan fokus area pelayanan di sekitar Pusat Kota Pekanbaru. Sedangkan pelayanan di area Pekanbaru bagian selatan masih 0%. Pembangunan Proyek Air Bersih untuk kawasan Kota Pekanbaru Selatan mulai dijangkau dari tahun 2006 sampai 2010, namun progresnya relatif lambat karena ketidakpastian sumber pendanaan. Diperkirakan investasi yang dibutuhkan untuk penyediaan air bersih dengan kapasitas 500 liter/detik untuk melayani 40.000 sambungan rumah sekitar Rp 459,3 Milyar. Rencana dana investasi berasal dari pinjaman lunak government to government (80%), APBN (7%) dan APBD (13%). Penelitian ini meninjau sejumlah faktor sensitifitas terhadap kelayakan ekonomi proyek ini. Setelah dilakukannya simulasi sensitifitas, dapat diidentifikasi 5 faktor yang relatif paling sensitif terhadap parameter-parameter ekonomi pada tahap akhir pengoperasian proyek ini antara lain; (i) tingkat inflasi, (ii) efisiensi penagihan, (iii) harga tarif air, (iv) demand, dan (v) kebocoran air (un-accounted for water). BEP proyek ini relatif lama (23 tahun, mendekati siklus umur proyek 24 tahun), nilai BCR 1,02, dan nilai IRR 8,86% lebih besar sedikit dari 6% (bunga pinjaman investasi). Maka perlu dilakukan usaha untuk memitigasi dan mengendalikan faktor-faktor sensitif di atas agar proyek dapat dilaksanakan mencapai target sasarannya di masa depan.

**Kata kunci :** investasi, faktor sensitifitas proyek, parameter ekonomi

### PENDAHULUAN

Pesatnya peningkatan jumlah penduduk perkotaan mengakibatkan terjadinya peningkatan yang signifikan terhadap permintaan (*demand*) air bersih masyarakat, konsekuensinya meningkat pula urgensi dibangunnya sistem penyediaan (*supply*) air bersih (Rijianto, 2000).

Penyediaan sarana dan prasarana untuk penyediaan air bersih di Kota Pekanbaru yang dilakukan oleh PDAM Tirta Siak sangat terbatas (8% dari total populasi di tahun 2011). Hal ini karena

terbatasnya kemampuan keuangan PDAM Tirta Siak Pekanbaru dalam mengembangkan sistem, masalah internal klaim hutang dari pihak swasta mitra kerja PDAM, belum maksimal kinerja pelayanan PDAM dan digolongkan dalam keadaan sakit/warna merah (Perpamsi, 2010).

Direncanakan investasi pembangunan sistem air bersih Pekanbaru bagian Selatan yang masih belum tersentuh pelayanan air bersih, akan berasal dari berbagai pihak, antara lain; investor, pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah.

Berdasarkan studi terdahulu, diperlukan investasi lebih kurang Rp 459.3 Milyar (PT. Duta Konsultan, 2006). Investasi dan pembiayaan menjadi faktor yang signifikan untuk ditinjau secara serius karena 80% dana berasal dari pinjaman luar negeri.

Analisa sensitifitas faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kelayakan ekonomi Analisa Resiko Proyek perlu dilakukan untuk menjamin Proyek ini dapat beroperasi secara *self sustain* (berkesinambungan dengan kemampuan sendiri) dan mampu mengembalikan pinjaman plus bunganya dari pendapatan hasil usaha sendiri dalam jangka waktu tertentu (berdasarkan prinsip *full economic cost recovery*).

Tujuan tulisan ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisa faktor-faktor sensitif terhadap pengembangan sistem penyediaan air bersih di Kota Pekanbaru Selatan ditinjau dari beberapa parameter ekonomi.

### TINJAUAN PUSTAKA

Analisa sensitifitas parameter-parameter ekonomi untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh suatu faktor tertentu terhadap parameter-parameter ekonomi proyek diperlukan dalam tahap studi kelayakan (Thompson, 1998, Sandhyavitri, 2008, dan Warpani, 1997).

### Prinsip Dasar Kelayakan Investasi

Dalam pembuatan keputusan investasi perlu diketahui dan dibandingkan antara kebutuhan biaya dan manfaat yang akan diperoleh dari investasi tersebut. Dalam setiap investasi akan melibatkan penggunaan berbagai sumber daya dengan biaya tertentu dengan harapan akan menghasilkan manfaat atau keuntungan dimasa yang akan datang. Keuntungan dan manfaat tersebut diproyeksi lebih besar dari biaya yang dikeluarkan. (Suyanto *et al*, 2001).

### Sensitifitas Investasi Proyek

Perubahan yang terjadi pada nilai-nilai asumsi proyek seperti faktor-faktor tarif air, tingkat kebocoran dan prosentase tagihan didalam perencanaan proyek akan mengakibatkan perubahan-perubahan pula pada *out-put* akhir. Perubahan-perubahan pada *output* akhir ini akan mempengaruhi keputusan dari satu alternatif. Perubahan faktor-faktor yang dominan mempengaruhi keputusan ini disebut faktor-faktor sensitif.

Menurut Kuiper (1971), ada beberapa parameter yang digunakan dalam analisa sensitifitas proyek, yaitu :

- 1) Nilai Netto Sekarang ( $NPV = Net Present Value$ ).
- 2) Rasio Manfaat terhadap Biaya ( $BCR = Benefit Cost Rasio$ ).

3) Tingkat Pengembalian Internal ( $IRR = Internal Rate of Return$ )

4) Analisa Titik Impas ( $BEP = Break Even Point$ ).

Dalam tulisan ini parameter yang dipakai adalah  $NPV$ . Pertanyaan yang akan dijawab pada analisa sensitifitas adalah (i) bagaimana mengukur pengaruh "suatu faktor individual" pada selang X% terhadap parameter  $NPV$ , dan (2) berapakah besarnya dampak perubahan nilai suatu faktor "relatif dibandingkan terhadap faktor lainnya" sehingga mengakibatkan perubahan nilai  $NPV$  proyek.

### PENETAPAN ASUMSI

Penetapan asumsi pada pembangunan sistem penyediaan air bersih di Kota Pekanbaru Selatan ini merujuk pada beberapa penelitian terdahulu seperti *Feasibility Study Urban Water Supply Project for South Pekanbaru* tahun 2006, Studi Air Bersih Kota Pekanbaru Selatan tahun 2005 oleh PT. Observasi dan wawancara kepada pihak-pihak yang dinilai kompeten terhadap proyek ini juga dilakukan. Beberapa asumsi diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Asumsi sumber pembiayaan utama adalah berasal dari pinjaman lunak (80% dengan bunga pinjaman 6%), kemudian dari Pemerintah Pusat 7%, Pemerintah Propinsi Riau 6%, Pemerintah Kota Pekanbaru 4%, Pemerintah Kabupaten Kampar 3%.
- 2) Perkiraan jumlah penduduk di daerah perencanaan pada tahun 2007 diperkirakan berjumlah 390.231 orang (Studi air bersih Kota Pekanbaru Selatan, 2005), dengan proyeksi pertumbuhan penduduk 4,49% pertahun.
- 3) Tarif air / $m^3$  air yang dipakai konsumen (diasumsikan harga berlaku pada tahun 2007) untuk konsumen kelas 1 = Rp 3.000, konsumen kelas 2 = Rp 2.800, Kelas III = Rp 2.700, sekolah atau tempat sosial lainnya = Rp 2.000 dan pertokoan atau tempat-tempat komersil = Rp 3.500. Untuk mengimbangi peningkatan biaya operasional, tarif air diproyeksikan meningkat 20% /3 tahun.
- 4) Efisiensi penagihan ke konsumen diasumsikan 80%.
- 5) Biaya listrik dan BBM / $m^3$  air yang diproduksi diasumsikan pada tahun 1 adalah Rp 359/ $m^3$  (Zainuri, 2004). Biaya ini diasumsikan mengalami peningkatan 5% setiap tahunnya. Biaya bahan kimia / $m^3$  air yang diproduksi diasumsikan pada tahun 1 adalah Rp 158 (Zainuri, 2004), dan diasumsikan mengalami peningkatan 5% setiap tahunnya.
- 6) Kebocoran pada sistem baru diasumsikan sebesar 20% (sepanjang proyek operasi).

Asumsi-asumsi ini dipakai dalam perhitungan lebih lanjut

## PEMBAHASAN

Rencana implementasi proyek ini dibagi atas 3 tahap kegiatan utama, (tahap 1: tahun 1-9, tahap 2: tahun 10-20, tahap 3: tahun 21-25). Adapun jumlah dana untuk 3 tahap investasi ini adalah sebagai berikut; tahap 1: Rp 21,2 M, tahap 2: Rp 142,4, tahap 3: Rp 105,2 M dengan total investasi Rp 459,3 M.

Kegiatan ini dibagi atas 5 paket besar sebagai berikut:

1. Perencanaan.
2. Pengadaan tanah (*land purchasing*).
3. Pekerjaan di sumber air bersih/pekerjaan tekanan (*head work*)
4. Pekerjaan distribusi dan perpipaan (*distribution systems*)

5. Mekanikal dan elektrikal.

Dari 5 paket besar kegiatan ini, tiap paketnya didistribusi dalam 3 tahap pekerjaan dengan dasar pentahapan dan pendistribusian investasi agar tidak terakumulasi pada tahap satu tahap kegiatan saja.

### Proyeksi Cash in out Flow Proyek

Proyeksi *cash in-out flow* Proyek ini dibagi atas 4 tahap, yaitu (tahap 1: tahun awal 0-1, tahap 2: tahun 1-5, tahap 3: tahun 6-15, dan tahap 4: 16-25), dengan pencairan dana di tahun 1, 5 dan 15. Sedangkan cash-in out flownya dapat dilihat dalam tabel 2.

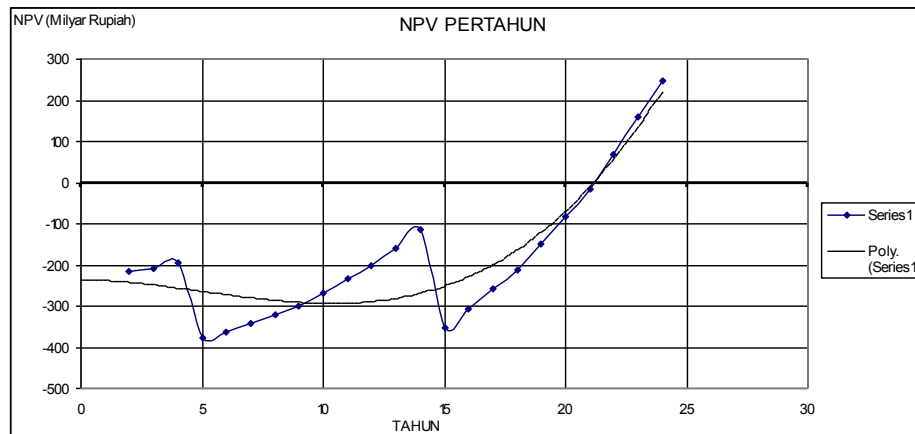
Tabel 1. Rencana anggaran biaya dan pentahapan kegiatan

No.	Kegiatan	Tahap I	Tahap II	Tahap III
1	Perencanaan ( <i>Detail Eng. Design</i> )	Rp 850.000.000		
2	Land purchase	Rp 5.725.000.000		
3	<i>Head Work</i>			
	<i>Intake</i> tahap I	Rp 1.250.000.000		
	<i>Submerge pumps</i> tahap I (3 units)	Rp 1.200.000.000		
	<i>Intake</i> tahap II		Rp 1.250.000.000	
	<i>Submerge pumps</i> tahap II (3 units)		Rp 1.200.000.000	
	<i>IPA 700 L/d</i> tahap I	Rp 57.715.000.000		
	<i>Reservoir produksi 10.000m<sup>3</sup></i> tahap I	Rp 19.408.810.000		
	<i>Main distribution Pump</i> tahap I (kap 100 L/d)	Rp 1.350.000.000		
	<i>IPA 700 L/d</i> tahap II		Rp 57.715.000.000	
	<i>Reservoir produksi 10.000m<sup>3</sup></i> tahap II		Rp 19.408.810.000	
	<i>Main distribution Pump</i> tahap II (kap 100 L/d)		Rp 1.350.000.000	
	<i>IPA 700 L/d</i> tahap III			Rp 49.470.000.000
	<i>Reservoir produksi 10.000m<sup>3</sup></i> tahap III			Rp 19.408.810.000
	<i>Main distribution Pump</i> tahap III (kap 100 L/d)			Rp 1.350.000.000
	<b>Total Head Work</b>	<b>Rp 80.923.810.000</b>	<b>Rp 80.923.810.000</b>	<b>Rp 70.078.810.000</b>
4	<i>Distribution System</i>			
	<i>Distribution Reservoir (Ls)</i>	Rp 1.500.000.000		
	<i>Booster P2 dan P4</i>			
	<i>Reservoir Booster 1200m<sup>3</sup></i>	Rp 4.658.114.400		
	<i>Booster Pump, 100L/d, H=55m</i>	Rp 300.000.000		
	<i>Booster P1 dan P3</i>			
	<i>Reservoir Booster 1200m<sup>3</sup></i>	Rp 4.658.114.400		
	<i>Booster Pump, 100L/d, H=55m</i>	Rp 300.000.000		
	<i>Reservoir</i>	Rp 300.000.000		
	Pipa Distribusi dan Transmisi	Rp 107.999.431.656	Rp 59.312.977.927	Rp 35.149.252.458
	<b>Total Distribution System</b>	<b>Rp 119.715.660.456</b>	<b>Rp 59.312.977.927</b>	<b>Rp 35.149.252.458</b>
5	<i>Mechanical electrical</i>	<b>Rp 4.550.000.000</b>	<b>Rp 2.120.000.000</b>	
	<b>TOTAL</b>			
	<b>Total Investasi</b>	<b>Rp 211.149.252.458</b>	<b>Rp 142.356.787.927</b>	<b>Rp 105.228.062.458</b>
				<b>Rp 459.349.320.842</b>

Sumber: Analisa Data, 2010

Tabel 2. Proyeksi *cash in-out flow* proyek selama 25 tahun

Tahun	Tahun 1	Tahun 5	Tahun 15	Tahun 25 (awal)
Konsumsi harian per orang (L/hr)	81,4	87,2	98,9	108,35
Tarif air/m <sup>3</sup>	Rp 2.780	Rp 3.336	Rp 5.762	Rp 9.961
Biaya operasional/ m <sup>3</sup>	Rp 517	Rp 739	Rp 1.235	Rp 1.954
Total populasi (orang)	397.812	492.819	841.806	1.362.964
Jumlah penduduk terlayani (orang)	-	342.509	702.908	1.199.408
Jumlah sambungan terpasang	-	16.393	48.955	109.849
Max produksi IPA (m <sup>3</sup> /t)	15.728.580	31.457.160	44.938.800	44.938.800
Volume air yang diproduksi (m <sup>3</sup> /t)	-	12.573.540	28.696.419	51.801.258
Volume air yang dibayar (m <sup>3</sup> /t)	-	10.058.832	22.957.124	41.441.223
Akumulasi nilai sekarang pendapatan	-	Rp 99.162.469.993	Rp 640.207.703.597	Rp 1.593.702.154.610
Akumulasi nilai sekarang biaya	Rp 225.695.614.732	Rp 474.987.781.207	Rp 991.232.638.169	Rp 1.347.233.816.513
Akumulasi nilai bersih sekarang pertahun	Rp (225.695.614.732)	Rp (375.825.311.214)	Rp (351.024.934.573)	Rp 246.468.338.098



Gambar 1. Proyeksi *cash flow* proyek (Sumber: Analisa Data, 2010)

Selama tahap 1 sampai 4 (tahun 1 sampai tahun ke 20), terlihat proyeksi *cash flow* proyek ini masih berada pada posisi minus. Sehingga diproyeksi proyek ini dalam periode 20 tahun ke muka masih defisit. Sedangkan setelah tahun ke 22, proyek ini diproyeksi akan berada dalam keadaan positif *cash flow*. Untuk itu perlu kehati-hatian operator proyek (PDAM) dalam menjaga kesinambungan proyek ini dalam masa kritis 20 tahun setelah proyek diluncurkan.

Dari Gambar 1 terlihat pada awal pelaksanaan proyek posisi *cash-flow* minus yaitu tahap 1, investasi Rp 211 M. Kemudian pada tahun ke 5 turun dengan adanya investasi tahap 2 sebesar Rp 142 M, terjadi kenaikan sampai tahun 14 dengan adanya penerimaan dari penjualan air bersih, kemudian turun lagi dengan adanya investasi tahap 3 tahun ke 15 sebesar Rp 105 M. Setelah tahun ke 16 sampai tahun ke 25 masa operasional penuh (*fully oprated*) proyek, maka terjadi kenaikan arus kas secara bertahap sehingga mencapai posisi positif.

### Identifikasi Faktor-Faktor Sensitifitas Proyek Air Bersih di Kota Pekanbaru Selatan dan Probabilitasnya

Beberapa faktor yang sensitif terhadap parameter ekonomi proyek ini beserta probabilitasnya dapat dilihat pada tabel 3.

Untuk mengetahui sensitifitas faktor-faktor di atas maka, dibuat simulasi untuk periode 25 tahun operasional proyek yang dibagi atas dibagi atas tahapan yang telah disusun. Laporan hasil simulasi proyeksi NPV tiap tahun pada tahap operasional kegiatan dan faktor-faktor sensitif terhadap NPV proyek dapat dilihat dalam Gambar 2. Pada tahap I (Tahun ke-1 hingga tahun ke-4 masa proyek) diperoleh nilai NPV proyek berikut faktor-faktor sensitif yang mempengaruhinya seperti pada Tabel 4.

Tabel 3. Identifikasi faktor-faktor sensitifitas proyek dan probabilitasnya berdasarkan frekuensi distribusinya

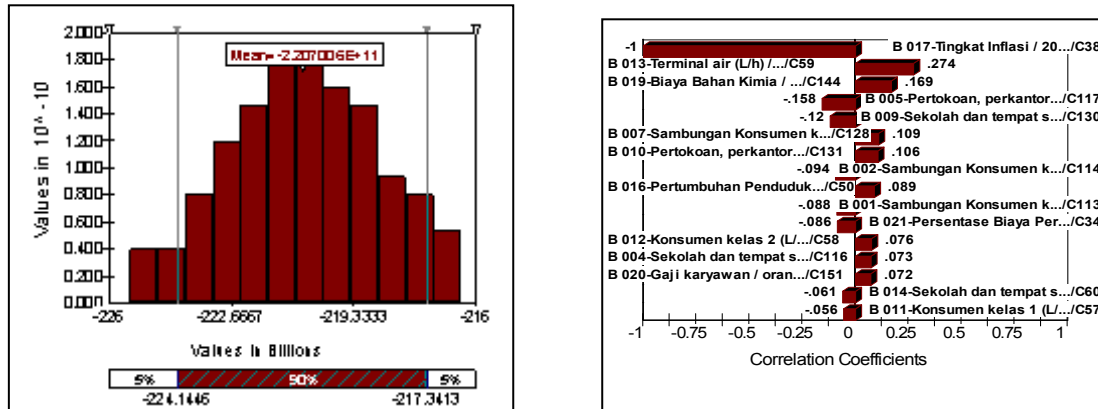
No	Kode	Faktor Sensitifitas Proyek		Frekuensi Distribusi		
				Min	Mean	Mak
1	B 001	Tarif Air Konsumen Kelas I	Rp	3000	3.300	3.900
2	B 002	Tarif Air Konsumen Kelas II	Rp	2.900	3.100	3.800
3	B 003	Tarif Air Konsumen Kelas III	Rp	2.700	2.900	3.500
4	B 004	Tarif Air Sekolah dan Tempat Sosial	Rp	2.000	2.200	2.400
5	B 005	Tarif Air Pertokoan, Perkantoran Dan sentra Komersial	Rp	3.500	4.200	4.500
6	B 006	Harga Sambungan Baru Konsumen Kelas I	Rp	575.000	632.500	747.500
7	B 007	Harga Sambungan Baru Konsumen Kelas II	Rp	550.000	605.000	660.000
8	B 008	Harga Sambungan Baru Konsumen Kelas III	Rp	550.000	605.000	660.000
9	B 009	Harga Sambungan Baru Sekolah Dan Tempat Sosial	Rp	500.000	550.000	600.000
10	B 010	Harga Sambungan Baru Pertokoan, Perkantoran dan sentra Komersial	Rp	600.000	660.000	720.000
11	B 011	Konsumsi Harian Perindividu Konsumen Kelas I	L/h	120	124	124
12	B 012	Konsumsi Harian Perindividu Konsumen Kelas II	L/h	120	124	124
13	B 013	Konsumsi Harian Perindividu rata-rata (SR/terminal air)	L/h	120	124	124
14	B 014	Konsumsi Harian Perindividu Sekolah Dan Tempat Sosial	L/h	5	5,25	5,25
15	B 015	Konsumsi Harian Perindividu Pertokoan, Perkantoran dan sentra Komersial	L/h	30	31	31
16	B 016	Pertumbuhan Penduduk/ tahun	%	4.49	5	5,5
17	B 017	Inflasi	%	8	10,5	13
18	B 018	Biaya Listrik/ BBM/m <sup>3</sup>	Rp	359	400	500
19	B 019	Biaya Bahan Kimia/m <sup>3</sup>	Rp	158	175	250
20	B 020	Biaya Gaji Karyawan/ orang	Rp	1.200.000	1.290.000	1.300.000
21	B 021	Biaya Peralatan dari Biaya Investasi	%	0,5	0,6	0,65
11	B 022	Efisiensi Penagihan	%	80	85	97
23	B 023	Kebocoran/ Kehilangan air	%	10	15	20
24	B 024	Efisiensi IPA	%	95	97,5	99
25	B 025	Penggelontoran/ Pencucian IPA	%	25	27,5	30

(Sumber: Analisa Data, 2010)

Tabel 4. Proyeksi sensitifitas NPV proyek, tahun 1-4 operasional proyek

Tahun	Proyeksi nilai NPV (Rp)			Faktor sensitifitas ekonomi proyek				
	Minimum	Mean (50-50 chance)	Maksimum					
0-1	-225 M	-221 M	-216 M	99%	27,4 %	16,9%	15,8%	12%
				B 017	B 013	B 019	B 005	B 009
2	-230 M	-213 M	-199 M	85,1%	29,3%	7,4%	6,5%	4,8%
				B 013	B 017	B 022	B 003	B 023
3	-240 M	-209 M	-176 M	91,4%	14,0%	7,9%	7,1%	5%
				B 013	B 017	B 022	B 003	B 023
4	-220 M	-200 M	-135 M	93,9%	7,9%	7,6%	7,2%	0,5%
				B 013	B 022	B 017	B 003	B 023

(Sumber : Analisa Data, 2010)



Gambar 2. Distribusi *NPV* proyek di tahun 1 dan sensitifitas faktor-faktor yang diidentifikasi sebelumnya

Dari tabel 4 dan Gambar 2 di atas diketahui bahwa pada awal berjalannya proyek (tahun 0-1) menunjukkan tingkat Inflasi (B 017) sangat sensitif bagi proyek ini (karena masih dalam tahap konstruksi sehingga perubahan nilai konstruksi akibat inflasi misalnya sensitif terhadap biaya proyek secara keseluruhan). Diproyeksikan pada tahun pertama, diperoleh *NPV* dari proyek ini minimum minus Rp 225 M, *NPV* rata-rata (*50-50 chance* atau peluang kemungkinan terjadi 50%) adalah sebesar minus Rp 221 M dan *NPV* maksimum adalah minus Rp 216 M (kondisi ini adalah kondisi awal tahap konstruksi). Belum dihasilkan keuntungan pada tahap operasi sampai tahun ke 3 proyek ini dilaksanakan, namun terdapat tren peningkatan nilai proyeksi *NPV* rata-rata (*50-50 chance*) dari minus Rp 221 M ke minus Rp 200 M diakhir tahun ke 4 dengan adanya penerimaan dari pemasangan sambungan rumah (SR) baru dan penjualan air bersih.

Selama kurun waktu 4 tahun awal pembangunan proyek tersebut, perolehan *NPV* ini dipengaruhi 27,4% oleh konsumsi air harian perindividu/pada terminal air (B 013). Semakin pastinya tingkat

pemakaian air per individu (konsekuensinya semakin pasti probabilitas air terjual) semakin tinggi tingkat keyakinan nilai *NPV* proyek. Faktor sensitif lainnya adalah biaya bahan kimia (B 019) yang mempengaruhi biaya produksi. Adapun ringkasan rata-rata nilai *NPV* tiap 5 tahun dipaparkan dalam Tabel 5.

Fluktuasi nilai *NPV* pada Tabel 5 dipengaruhi oleh adanya 3 kali pentahapan investasi proyek, sehingga nilai *NPV* setiap dilakukan investasi yaitu di tahun pertama (0-1), 5, dan 15 signifikan turun. Namun setelah tahun ke 20 sampai tahun ke 24 akhir (atau tahun 25) operasional proyek, *NPV* sudah berada dalam posisi positif.

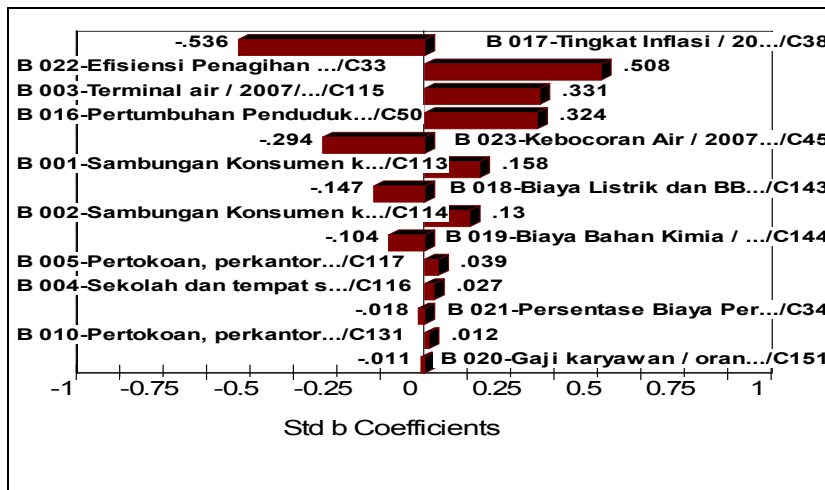
Pada akhir masa operasional proyek diketahui bahwa parameter *NPV* proyek dipengaruhi; 53,6% tingkat inflasi (B 017); 33,1% faktor pemberlakuan tarif air konsumen kelas 3/terminal air (B 003); dan 32,4% tingkat pertumbuhan penduduk/*water demand* (B 016); serta 29,4% dipengaruhi dampak kebocoran air pada sistem ini (B023).

Sensitifitas faktor-faktor yang diidentifikasi di atas dipresentasikan pada Gambar 3.

Tabel 5. Ringkasan proyeksi nilai rata-rata *NPV* dan 3 (tiga) faktor utama yang sensitif terhadap pembangunan Proyek Air Bersih Pekanbaru Selatan

No	Tahun	Rata-rata (mean) <i>NPV</i> (miliar) ( <i>50-50 chance</i> )	Tiga Faktor yang Paling Sensitif terhadap <i>NPV</i> Tahapan Pelaksanaan Proyek
1	0-1	-255	B 17 (Inflasi), B 13 (Konsumsi Air), B19 (Tarif Air)
2	5	-365	B 13 (Konsumsi Air), B 17 (Inflasi), B03 (Tarif Air)
3	10	-251	B 13 (Konsumsi Air), B 17 (Inflasi), B03 (Tarif Air)
4	15	-329	B 13 (Konsumsi Air), B 17 (Inflasi), B03 (Tarif Air)
5	20	-172	B 13 (Konsumsi Air), B 17 (Inflasi), B03 (Tarif Air)
6	24 (akhir) atau tahun 25	61	B 17 (Inflasi), B 22 (Efisiensi penagihan), B03 (Tarif ar / terminal air (SR) kelas III)

(Sumber: Analisa Data, 2010)



Gambar 3. Grafik distribusi frekuensi faktor sensitifitas proyek air bersih proyeksi akhir tahun ke-24

Berdasarkan pendekatan tersebut, dapat diketahui bahwa selama masa proyek berjalan setidaknya terdapat 5 faktor dominan yang signifikan mempengaruhi sensitifitas proyek. Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Tingkat inflasi (B 017)  
Fluktuatif nilai inflasi cukup sensitif mempengaruhi biaya operasional proyek seperti meningkatnya biaya pengembalian hutang dan bunga hutang (80% investasi dari dana pinjaman yang sangat sensitif dengan nilai inflasi). Hal ini ditunjukkan dengan pengaruh inflasi (B 017) terhadap *NPV* pada akhir masa proyek sebesar 53,6%. Pengurangan prosentase besarnya pinjaman dapat mengendalikan pengaruh/sensitifitas faktor ini terhadap *NPV* proyek.
2. Efisiensi penagihan (B 022)  
Efisiensi penagihan merupakan indikator tingkat ketaatan dan kemampuan pelanggan untuk membayar tagihan air bulanan dengan tarif air yang dibebankan kepadanya. Hasil analisis sensitifitas menunjukkan pada akhir masa proyek terlihat penagihan mempengaruhi 50,8% pencapaian *NPV* (rata-rata Rp 60 Milyar per tahun). Semakin efisien penagihan dan pembayaran penggunaan air bersih semakin meningkatkan kepastian *NPV* proyek ini.
3. Tarif air konsumen kelas III (B 003)  
Hasil analisa sensitifitas menunjukkan bahwa tarif SR konsumen kelas III/ terminal air (B 003) relatif kuat mempengaruhi besarnya jumlah pendapatan pertahun dari penjualan air, hal ini wajar karena mayoritas pelanggan air bersih diasumsi adalah konsumen kelas III ini. Sensitifitas pengaruh tarif air ini sebesar 33,1%.
4. Meningkatnya deman/Pertumbuhan penduduk (B 016)

Semakin meningkatnya deman atau pertumbuhan penduduk mengakibatkan meningkatnya jumlah pelanggan air, konsekuensinya akan meningkatkan volume air yang terjual juga pendapatan. Dengan lebih tingginya pendapatan ini maka semakin besar pengaruhnya untuk maksimalisasi besaran nilai *NPV* proyek. Sensitifitas pengaruh peningkatan deman/pertumbuhan penduduk ini sebesar 32,4%.

5. Kebocoran/ Kehilangan air (B 023)  
Kehilangan (kebocoran) air merupakan faktor sensitif yang cukup signifikan mempengaruhi output perhitungan parameter ekonomi investasi proyek ini. Hasil akhir analisis sensitifitas proyek ini menunjukkan bahwa 29,4% kebocoran air (B 023) mempengaruhi tingkat perolehan *NPV*. Hal ini terjadi karena berkurangnya volume penjualan air kepada konsumen dari total jumlah air yang diproduksi. Pengendalian kebocoran diharapkan dapat menekan biaya produksi dan sekaligus memaksimalkan pendapatan perusahaan.

Walaupun parameter ekonomi proyek menunjukkan nilai positif di tahun akhir oprasional proyek, namun dari hasil analisa sensitifitas menunjukkan bahwa proyek penyediaan air bersih untuk Kota Pekanbaru Selatan dianggap masih relatif beresiko, karena proyeksi parameter-parameter ekonomi proyek tersebut masih dianggap rentan terhadap perubahan faktor-faktor sensitif yang diidentifikasi.

Hasil analisa sensitifitas juga merekomendasikan perlu terus diupayakan tindakan preventif dan antisipatif terhadap kemungkinan-kemungkinan risiko selama proyek misalnya; (i) perlunya menjamin kesinambungan produksi dan *supply* air untuk mencukupi *demand* terhadap

pemakaian air (B 013); (ii) perlu ditingkatkannya efisiensi penagihan (B 022) agar dapat mencapai angka yang lebih tinggi dari 80%; (iii) perlu untuk mengantisipasi ketidak pastian tingkat inflasi (B 017) dengan alokasi *contingency cost* yang relatif fleksibel dan cukup tiap tahunnya; (iv) adanya jaminan (mungkin dalam bentuk peraturan daerah) yang memfasilitasi kenaikan tarif air secara peiriodik sesuai dengan rencana awal terutama konsumen kelas III (B 003) (v) perlunya peningkatan monitoring dan kontrol terhadap kebocoran di jaringan dan di administrasi (B 023) sehingga mencapai tingkat kebocoran < 20%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa Sensitifitas Parameter-Parameter Ekonomi Terhadap Kelayakan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih di Pekanbaru Selatan ini dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Terdapat 5 faktor yang cukup signifikan mempengaruhi sensitifitas parameter ekonomi, yaitu :tingkat inflasi (B 017), efisiensi penagihan (B 022), tarif air konsumen Kelas III (B 003), meningkatnya *demand* atau pertumbuhan penduduk (B 013), dan kebocoran/kehilangan air (B 023).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. Laporan Akhir Penyusunan Studi Air Bersih Kota Pekanbaru Selatan. Pekanbaru: PT. Duta Consultan Engineering.
- Anonim. 2006. *Feasibility Study Clean Urban Water Supply Project South Pekanbaru*. Denmark: Danida.
- Anonim. 2000. *Pekanbaru Water Supply Concession Pre-feasibility Study*. Pekanbaru: PT. Multi Karadiguna Jasa.
- Arifin, H. 1981. *Evaluasi Proyek, Pengertian dan Cara Menganalisis*. [internet]. [http// Evaluasi Proyek-FEUI.html](http://Evaluasi-Proyek-FEUI.html).
- Choliq, A. et al. 1999. *Evaluasi Proyek*. Bandung: Pionir Jaya.
- Ervianto, W. I. 2003. *Manajemen Proyek Kontruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Fitriani, H. et al. 2006. *Kajian Penerapan Model NPV-at-Risk Sebagai Alat Untuk Melakukan Evaluasi Investasi Pada Proyek Jalan Tol, volume (II)*: [internet]. [http// Infrastruktur and built environment/eJournal/itb.pdf](http://Infrastruktur%20and%20built%20environment/eJournal/itb.pdf).
- Grant, E. L. 1987. *Principles of Engineering Economy*. Ronald Press Company.
- Istijanto. 2006. *Riset Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Gramedia PustakaUtama.
- Kodoatie, R. J. *Analisa Ekonomi Teknik*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kesuma, W.P. 2006. Willingness to pay Sebagai Pendekatan Penentuan Tarif Air Bersih (Studi Kasus Pembangunan Air Bersih Kota Pekanbaru Selatan). *Tugas Akhir* Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Kuncoro, M. 2001. *Metode Riset Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Nur, M. 2007. Analisa Pengaruh Komponen-Komponen Penggajian Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Produksi di PT. P & P Bangkinang Crumb Rubber Factory Pekanbaru. *Tugas Akhir* Jurusan Teknik Industri S1. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Perpamsi, 2010, *Peta Masalah PDAM*, Ringkasan Eksekutif, Edisi Desember, 2010, Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia.
- Prastito, A. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan Dengan SPSS 12*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Pujawan, I. N. 2004. *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Guna Widya.

2. Pada akhir masa proyek ini diproyeksikan *NPV* rata-rata proyek mencapai Rp 61 M. Angka ini relatif lebih realistis dari angka proyeksi awal yaitu Rp 240 M. Hal ini dapat disesuaikan dengan keadaan riil di lapangan, yaitu kinerja PDAM saat ini yang belum menguntungkan (telah beroperasi 30 tahun).
3. Adapun *BCR* proyek adalah 1,02 yang hampir mendekati angka 1 (relatif tidak tinggi), walaupun nilai *IRR* 8,86% lebih besar sedikit dari 6% (bunga pinjaman investasi) dengan serta *BEP* 23 tahun 2 bulan mendekati umur proyek yakni 24 tahun. Berdasarkan informasi di atas maka proyek ini relatif berisiko. Namun untuk dapat ditindaklanjuti perlu kehati-hatian dalam melakukan mitigasi resiko yang sudah diidentifikasi dari analisa sensitifitas di atas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh semua pihak yang berkompeten terhadap rencana pembangunan sarana infrastruktur air bersih di Kota Pekanbaru Selatan. Kemudian kepada Indra Gani, SE., MM atas arahan dan waktunya untuk berdiskusi, bantuan data dan informasi yang berguna bagi penelitian ini. Terakhir ucapan terima ksalah kepada rekan-rekan dosen di Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Riau.



- Rijianto, B. 2000. Laporan Akhir Pekerjaan Studi Kelayakan Air Bersih Dan Detail Engineering Desain Di Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. Bandung: Institut Teknologi Bandung-Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat.
- Sandyavitri, A. & Robert, J.Y. 2003. *Risk Management in Water Supply*, Conference People and Systems for Water, Sanitation and Health. Lusaka Zambia, 20-24 August 2001.
- Singarimbun, M & Effendi, S. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Saputra, A. 2006. Analisa Kelayakan Investasi Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Pekanbaru Selatan. *Tugas Akhir* Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Soeharto, I. 1995. *Menejemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Sulaiman, Wahid. 2004. *Analisis Regresi Menggunakan SPSS*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suyanto, A. *et al.* 2001. *Ekonomi Teknik Proyek Sumberdaya Air*. Jakarta: MHI.
- Usman, H. 1995. *Pengantar Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wiguna, T. 2005. Analisa Kelayakan Proyek Private Sector PDAM Pekanbaru dengan Metode Willingness To Pay. *Tugas Akhir* Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Zainuri. 2004. Perbandingan Kelayakan Investasi IPA Antara Sumber Air Dari Sungai Siak Dengan Sungai Kampar Pada PDAM Pekanbaru. *Tesis* Program Studi Megister Teknik Sipil. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- 
- \_\_\_\_\_ Inflasi (Indeks Harga Konsumen) [online]. Jakarta: Bank Indonesia. Available at: <URL: <http://Inflasi CPI - Bank Sentral Republik Indonesia.html>> [Accessed 21 Desember 2008].
- 
- \_\_\_\_\_ BI Rate Dan Kurs Uang Kertas Asing [online]. Jakarta: Bank Indonesia. Available at: <URL: <http://www.bi.go.id/biweb/Templates/Dynamic>> [Accessed 16 Februari 2008].
- 
- \_\_\_\_\_ Biro Pusat Statistik. *Pekanbaru Dalam Angka 2007*. Pekanbaru.
- 
- \_\_\_\_\_ Permenkes No: 907 tahun 2002 tentang *Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*.