

Pengembangan Metode *Risk-Cost Benefit Analysis* sebagai Alat Evaluasi Proyek Kerjasama Pemerintah dan Swasta (Studi Kasus: Proyek Penyediaan Air Minum di Wilayah X)

Isma Nur Sabrina, Nugroho Priyo Negoro, Naning Aranti Wessiani
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: nugroho@ie.its.ac.id

Abstrak—Infrastruktur merupakan kebutuhan paling penting dalam mendukung kegiatan ekonomi suatu negara. PDAM Wilayah X merupakan perusahaan daerah pemasok kebutuhan air minum di wilayah Wilayah X. Salah satu cara untuk membantu meningkatkan pasokan air adalah dengan menambah instalasi, namun untuk melakukan penambahan instalasi dibutuhkan biaya yang besar. Alternatif tindakan yang dapat dipilih ialah dengan melakukan kerjasama pemerintah dan swasta. Bentuk kerjasama yang digunakan dalam proyek KPS PDAM Wilayah X adalah *Rehabilitation Uprating Operate Transfer* (RUOT). Penerapan RUOT dalam proyek KPS penyediaan air minum akan banyak memunculkan risiko, karena banyak pihak yang terlibat dalam kerjasama, dimana kepentingan masing-masing pihak ini berbeda. Risiko ini nantinya akan mempengaruhi keberlangsungan proyek baik secara finansial maupun ekonomis. Dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi secara finansial dengan metode *Risk-Cost Benefit Analysis*. Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan faktor risiko kritis, menentukan bentuk pengaruh terhadap komponen arus kas, mengidentifikasi *cost benefit* secara finansial, menentukan fungsi distribusi probabilitas komponen *cost* dan *benefit*, serta menghitung nilai FNPV dan FIRR proyek dengan melakukan simulasi *monte carlo*. Dari penelitian ini dihasilkan faktor risiko kritis pada proyek air minum dan pengaruhnya terhadap *cost benefit* dari proyek, distribusi probabilitas sebagai manifestasi risiko pada *benefit* dan *cost* proyek, serta metode *risk-cost benefit analysis* yang dievaluasikan pada proyek KPS air minum di Wilayah X yang sudah berjalan.

Kata Kunci : *Cost benefit Analysis*, Proyek KPS, *Monte Carlo*, Risiko

I. PENDAHULUAN

INFRASTRUKTUR merupakan kebutuhan paling penting dalam mendukung kegiatan ekonomi suatu negara. Salah satu fasilitas publik yang memiliki peranan penting dalam masyarakat adalah prasarana dan sarana air minum. Hal ini didukung dengan adanya deklarasi *Millenium Development Goal's* yang merupakan sebuah kesepakatan untuk menciptakan kesejahteraan rakyat dan pembangunan masyarakat di tahun 2015. Di Indonesia saat ini hanya sebesar 30,8% penduduk kota dan 9% penduduk desa yang memiliki

akses sumber air minum sedangkan target yang ingin dicapai adalah 67,7% penduduk kota dan 52,8% penduduk desa [1].

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan badan usaha milik daerah yang mengelola sarana dan prasarana air minum. PDAM wilayah X merupakan perusahaan daerah pemasok kebutuhan air minum di wilayah tersebut. Dari tahun ke tahun kebutuhan masyarakat akan air semakin meningkat. Untuk itu peningkatan kuantitas pasokan air perlu dilakukan oleh PDAM wilayah X. Adanya keterbatasan anggaran internal untuk ekspansi, mendorong keterlibatan swasta dalam penyediaan fasilitas publik. Alternatif tindakan yang dapat dilakukan ialah dengan melakukan kerjasama pemerintah dan swasta (KPS), sebagaimana diatur dalam Inmendagri Nomor 21 tahun 1996 mengenai pedoman kerjasama perusahaan daerah dengan pihak ketiga.

KPS disebut juga dengan *Public Private Partnership* (PPP) merupakan bentuk kesepakatan kontraktual jangka panjang antara instansi pemerintah (federal, negara bagian atau lokal) dan sektor swasta untuk memenuhi kebutuhan fasilitas publik [2]. Bentuk PPP yang digunakan dalam proyek PDAM Wilayah X *Rehabilitation Uprating Operate Transfer* (RUOT). Penerapan kerjasama tidak mudah, kerjasama ini melibatkan beberapa pihak yang memiliki kepentingan berbeda atau bahkan saling bertentangan. Hal ini tentunya menyebabkan adanya risiko-risiko yang timbul. Risiko merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam sebuah proyek. Adanya risiko akan mempengaruhi keberlangsungan suatu proyek sehingga menyebabkan ketidakpastian baik dari segi finansial maupun ekonomis, yang akan mempengaruhi nilai kelayakan suatu proyek.

Pengambilan keputusan dengan menggunakan ekonomi teknik hampir selalu berkaitan dengan penentuan mana yang terbaik dari alternatif-alternatif yang tersedia. Kriteria penilaian investasi yang biasanya didasarkan pada metode-metode umum yang sering digunakan seperti metode *Payback Period* (PP), *Average Rate of Return* (ARR), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR) hanya didasarkan pada prediksi tingkat pengembalian (*expected return*) saja [3]. Seluruh metode tersebut tidak mempertimbangkan aspek risiko, padahal risiko bisa mempengaruhi *cashflow* sebuah proyek dan akan

menghasilkan berbagai macam kemungkinan. Sehingga dibutuhkan adanya suatu metode yang dapat mempertimbangkan seluruh kemungkinan *outcome* yang dipengaruhi oleh risiko dalam suatu kurun waktu yang digabungkan dengan metode finansial untuk menilai kelayakan suatu proyek.

Dalam penelitian ini metodologi *NPV at Risk* yang dikembangkan oleh Ye dan Tiong [4] akan diadopsi sebagai dasar pengembangan metodologi penilaian investasi pada proyek KPS pada penelitian ini. Penelitian ini melakukan analisis *cost benefit* proyek dalam aspek finansial dengan mempertimbangkan risiko yang terjadi pada proyek kerja sama RUOT di bidang air minum pada PDAM wilayah X. Hasil penelitian ini akan menjadi gambaran metode analisis manfaat biaya proyek KPS berbasis risiko (*Risk-Cost Benefit Analysis*) pada infrastruktur air minum di Wilayah X.

II. METODE PENELITIAN

A. Analisis Risiko dalam Evaluasi Proyek

Dalam mengevaluasi suatu proyek dengan mempertimbangkan adanya risiko, langkah yang dilakukan ialah dengan memproyeksikan aliran kas dari variabel-variabel proyek, sehingga munculnya risiko berasal dari ketidakpastian variabel yang diproyeksikan [5]. Untuk itu perlu dilakukan analisis risiko di dalam evaluasi proyek, berikut merupakan langkah dari proses analisis risiko:



Gambar. 1. Analisis risiko

Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam menganalisis risiko dalam evaluasi proyek :

1. Membuat model proyeksi keuangan, model proyeksi ini merupakan hubungan matematis antara variabel proyek sehingga dapat dibuat proyeksi aliran kas mendatang dari proyek tersebut.
2. Menentukan variabel risiko, variabel risiko didapatkan dari variabel proyek yang mengandung unsur ketidakpastian.
3. Menentukan distribusi probabilitas risiko. Distribusi probabilitas risiko bisa ditentukan dengan menggunakan data histori, observasi, serta melakukan wawancara kepada pihak yang berpengalaman.
4. Melakukan simulasi monte carlo. Nilai variabel risiko dimunculkan secara acak sesuai dengan distribusi probabilitas risiko, kemudian langkah selanjutnya sesuai dengan langkah simulasi monte carlo pada umumnya. Nilai yang dihasilkan (dalam hal ini NPV atau IRR) dihitung setiap *running* simulasi.
5. Menganalisis hasil simulasi. Hasil simulasi yang didapatkan kemudian dianalisis dan diinterpretasikan sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan atau hasil evaluasi proyek.

B. Evaluasi Proyek Publik yang Dikerjasamakan dengan Pihak Swasta

Dalam mengevaluasi sebuah proyek publik, perlu dilakukan evaluasi secara finansial (*Financial Cost benefit Analysis*) maupun secara ekonomi (*Economic Cost benefit Analysis*). *Financial cost benefit analysis* (FCBA) bertujuan untuk menilai kelayakan suatu proyek. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pemodelan *cash flow* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan besarnya tingkat diskonto dengan metode WACC.

$$WACC = (1-tax) \times r_d \times i_d + (1 - r_d) \times i_e \quad (1)$$

Dimana :

- r_d = komposisi pinjaman
- i_d = bunga hutang
- i_e = tingkat pengembalian ekuitas
- tax = pajak pendapatan

2. Menentukan besarnya biaya investasi (BI) yang dikeluarkan di tahun awal (tahun ke 0).

$$BI_0 = TA_{01} + TA_{02} + TA_{03} \quad (2)$$

Dimana :

- BI_0 = Biaya Investasi tahun ke 0
- TA_0 = Nilai Perolehan *Tangible Asset* di tahun ke 0

3. Menentukan besarnya pendapatan. Besarnya biaya pendapatan dihitung dengan tarif air minum dan volume air minum (pada tahun ke i).

$$TP_i = VAM_i \times TAM_i \quad (3)$$

Dimana :

- TP_i = Total pendapatan di tahun ke i
- VAM_i = Volume air minum terjual di tahun ke i
- TAM_i = Tarif air minum di tahun ke I per m^3

4. Menentukan besarnya biaya produksi (BP) air minum. Biaya produksi air minum dihitung dengan banyaknya volume air minum, biaya energi, biaya bahan baku, biaya bahan kimia, dan

$$BP_i = VAM_{pi} \times (BE + BBB + BBK + BTK)_i \quad (4)$$

Dimana :

- BP_i = Biaya produksi tahun ke i
- VAM_{pi} = Volume air minum diproduksi tahun ke i
- BE = Biaya energi per m^3
- BBB = Biaya bahan baku per m^3
- BBK = Biaya bahan kimia per m^3
- BTK = Biaya tenaga kerja langsung per m^3

5. Menentukan besarnya biaya total yaitu biaya produksi, biaya pemeliharaan, dan biaya umum dan administrasi

$$TB_i = BP_i + Bpe_i + BU_i \quad (5)$$

Dimana :

- TB_i = Biaya total di tahun ke i
- BP_i = Biaya produksi di tahun ke i
- Bpe_i = Biaya pemeliharaan di tahun ke i
- BU_i = Biaya umum dan administrasi di tahun ke i

6. Menghitung besarnya pendapatan sebelum pajak dan depresiasi, yang terdiri dari total pendapatan dan total biaya.

7. Besarnya depresiasi dihitung dengan menggunakan metode *straight line*. Metode ini digunakan sesuai dengan metode depresiasi perusahaan.

- Dep = Besarnya depresiasi di tahun i
- TA = Nilai perolehan *tangible aset*
- NSA = Nilai Sisa Aset
- N = Umur ekonomis

8. Menghitung besarnya pendapatan sebelum bunga dan pajak. Laba sebelum bunga dan pajak dihitung di tahun ke i .
9. Menentukan besarnya beban bunga hutang (d) pada proyek.
 $Debt$ = pokok pembayaran hutang + bunga hutang
10. Menentukan besarnya pendapatan sebelum pajak yaitu besarnya pendapatan dikurangi dengan beban bunga hutang.
11. Menentukan besarnya laba bersih dari operasional (NCF) proyek setelah dikurangi pajak.
 $NCF_i = P3_i - (P3_i \times \text{pajak \%})$
12. Menghitung arus kas bersih dengan menambahkan nilai beban penyusutan serta nilai sisa aset.
Nilai Sisa Aset = 10% x Nilai Perolehan Aset
13. Menghitung besarnya FNPV dan FIRR.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Faktor Risiko yang Mempengaruhi Arus Kas Proyek

Penentuan faktor risiko dilakukan untuk mengetahui faktor risiko yang relevan pada proyek sehingga mempengaruhi arus kas proyek. Variabel risiko yang digunakan berdasar pada penelitian terdahulu yaitu Andreas Wibowo dan Sherif Mohamed [6] serta Krishna, S. Pribadi and M. Husnullah Pangeran [7]. Variabel risiko ini nantinya akan diseleksi lagi menjadi risiko yang sesuai dengan proyek KPS air minum PDAM Wilayah X.

Tabel 1.
Kondisi Air Minum di wilayah X

Tarif Air Minum :	Biaya Energi :
Fluktuasi Inflasi	Fluktuasi Inflasi
Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>	Rendahnya Kualitas bahan baku air
Pengaturan tarif yang bersifat tidak pasti	Desain/Pengembangan
Pelanggaran kontrak oleh operator/pihak swasta	Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>
Volume Air Minum :	Pemadaman listrik
Rendahnya Kualitas bahan baku air	Biaya Bahan Kimia :
Desain/Pengembangan	Fluktuasi Inflasi
Peralatan cacat karena gangguan	Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>
Ketidaktersediaan bahan baku air	Rendahnya Kualitas bahan baku air
Pemadaman listrik	Desain/Pengembangan
Nilai Sisa Aset :	Biaya Tenaga Kerja :
Peralatan cacat karena gangguan	Fluktuasi Inflasi
Kenaikan harga tanah	Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>
Desain/Pengembangan	Perubahan spesifik pada undang-undang
Bencana alam	Biaya Umum dan Administrasi :
Biaya Investasi :	Fluktuasi Inflasi
Eskalasi/Kenaikan Biaya Konstruksi	Perubahan spesifik pada undang-undang

Desain/Pengembangan	Biaya Pemeliharaan :
Penundaan waktu konstruksi	Pemadaman listrik
Negosiasi harga tanah yang berlarut-larut	Peralatan cacat karena gangguan
Ketidaktersediaan valuta asing	Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>
Biaya Bahan Baku :	Fluktuasi Inflasi
Fluktuasi Inflasi	Desain/Pengembangan
Ketidaktersediaan bahan baku air	
Kenaikan biaya operasi dan <i>maintenance</i>	
Rendahnya Kualitas bahan baku air	

Risiko pemadaman listrik dan risiko kualitas bahan baku yang rendah merupakan risiko yang memiliki probabilitas kejadian yang tinggi serta menghasilkan kerugian secara finansial yang besar. Risiko kritis ini berpengaruh pada biaya bahan baku, biaya energi, biaya bahan kimia, dan biaya pemeliharaan.

B. Probabilitas Distribusi Data

Penentuan distribusi probabilitas dilakukan untuk mengetahui ketidakpastian pada data baik data komponen *benefit* dan *cost*.

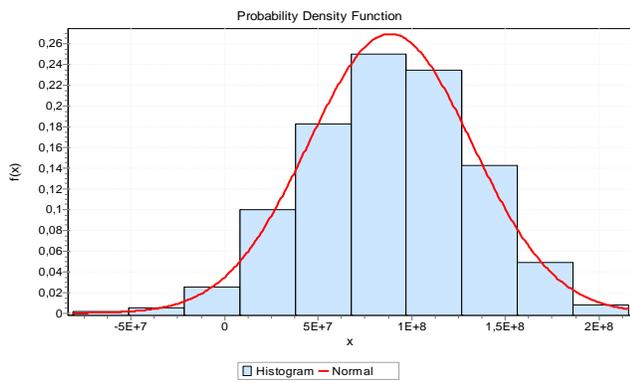
Tabel 2.
Komponen, distribusi, dan pertumbuhan Air Minum di wilayah X

No	Komponen	Distribusi	Growth
1	Pendapatan :		
	Tarif Air Minum Jual	Normal	10%
	Vol. Air Jual	Normal	-
2	Biaya Investasi	Triangular	
3	Biaya :		
	Tarif Air Baku	Normal	4%
	Biaya Bahan Kimia	Normal	3%
	Biaya Energi	Normal	6%
	Biaya Tenaga Kerja Langsung	Normal	5%
	Biaya Pemeliharaan	Normal	6%
	Biaya Umum dan Administrasi	Normal	10%

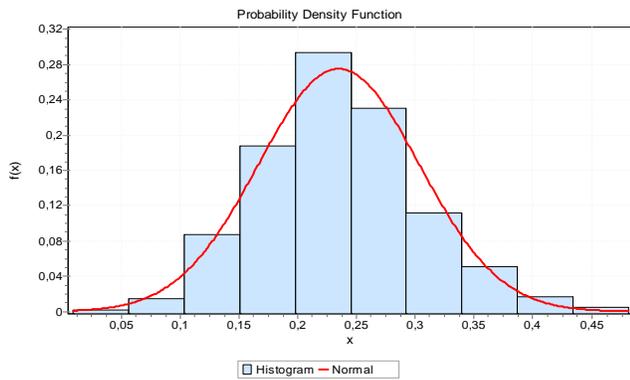
Hasil distribusi probabilitas data pada komponen *benefit* dan *cost* akan digunakan untuk melakukan analisis *cost benefit* pada proyek KPS air minum. Komponen biaya modal seperti komposisi ekuitas dan hutang, tingkat pengembalian ekuitas, bunga hutang serta pajak merupakan nilai yang bersifat deterministik.

C. Hasil Simulasi Monte Carlo

Dalam *cost benefit analysis* maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan simulasi monte carlo. *Input* data yang digunakan merupakan data yang memiliki distribusi probabilitas yang telah didapatkan sebelumnya. Dengan menggunakan *templatecost benefit* yang sudah dibuat, arus kas diproyeksi selama 30 tahun dengan iterasi sebanyak 1000 kali menggunakan *ms.excell*. Proyeksi selama 30 tahun dilakukan karena umur ekonomis dari aset adalah 30 tahun dengan perawatan serta pemeliharaan.



Gambar. 2. Grafik Ditribusi Probabilitas Nilai NPV.



Gambar. 3. Grafik Ditribusi Probabilitas Nilai IRR.

Rata-rata nilai FNPV yang diperoleh adalah Rp90.512.942,00 dengan standar deviasi Rp 50.625.213,00 dan probabilitas nilai FNPV bernilai negatif adalah 3,69%. Artinya, proyek ini dikatakan layak investasi karena tingkat keyakinan yang dihasilkan adalah 96,31%. Nilai rata-rata FIRR yang dihasilkan adalah 23% dengan standar deviasi 7% dan probabilitas nilai FIRR dibawah MARR (11%) adalah sebesar 3,37%. Artinya, proyek ini dikatakan layak investasi karena tingkat keyakinan yang dihasilkan adalah 96,53%..

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Risiko kritis yang mempengaruhi komponen *benefit* dan *cost* adalah risiko pemadaman listrik serta risiko kualitas bahan baku yang rendah. Distribusi biaya investasi memiliki distribusi triangular. Dimana dalam memperkirakan biaya investasi perusahaan memiliki pertimbangan biaya minimum, biaya standar (*most likely*) serta biaya maksimum untuk dikeluarkan. Distribusi tarif air minum, volume air baku serta air jual memiliki distribusi data normal. Distribusi biaya operasi, biaya pemeliharaan, serta biaya administrasi dan umum memiliki data yang berdistribusi normal. Pada evaluasi proyek air minum yang dilakukan dengan menggunakan *Risk-cost benefit analysis* menunjukkan bahwa proyek kerjasama pemerintah dan swasta pada PDAM wilayah X layak untuk investasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Stalker, P. 2008. Millenium Development Goal's. Diakses pada 20 Maret 2012. <<http://www.undp.or.id/pubs/docs>>

[2] Permatasari, C.W., Utomo, C. 2010. Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kerjasama *Public Private Partnership* (PPP) pada Proyek Pembangunan Pasar di Surabaya. Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS.

[3] Fitriani, H, Farida, P, & Wibowo, A. 2006. Kajian Penerapan Model *NPV at Risk* Sebagai Alat untuk Melakukan Evaluasi Investasi pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan* 2.1:1-12.

[4] Tjong, R.L.K., Ye, S. 2000. NPV-At-Risk Method in Infrastructure Project Investment Evaluation. *Journal Of Construction Engineering and Management* 126, 3:227-233.

[5] Savvides, S.C. 1994. Risk Analysis in Investment Appraisal. *Project Appraisal* 9.1:3-15.

[6] Wibowo, A., Mohamed, S. 2009. Risk Critically and Allocation in Privatised Water Supply Projects in Indonesia. *International Journal of Project Management* 28:504-513.

[7] Khrisna, S.P., Pangeran, M.H. 2010. Important Risks On Public-Private Partnership Scheme In Water Supply Investment In Indonesia. *Group of Construction Management*.