

Kajian Penerapan Model NPV-at-Risk Sebagai Alat Untuk Melakukan Evaluasi Investasi Pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol

Heni Fitriani¹, Puti Farida², dan Andreas Wibowo³

ABSTRAK

Keputusan strategis investasi modal pada proyek infrastruktur menjadi sangat krusial dan membutuhkan suatu analisis dan pertimbangan yang mendalam. Hal ini terkait dengan karakteristik proyek infrastruktur yang sangat rentan terhadap risiko dan ketidakpastian. Model NPV-at-Risk dikembangkan oleh Ye dan Tiong (2000) sebagai alat penilaian kelayakan investasi dalam kondisi ketidakpastian. Model ini kemudian diterapkan pada proyek jalan tol Cisumdawu Tahap I yaitu ruas Cileunyi-Tanjungsari-Sumedang sebagai salah satu investasi jalan tol yang diusulkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Sumedang. Tingkat pengembalian dan risiko diukur secara terpisah melalui pendekatan stokastik. *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) digunakan sebagai *discount rate* untuk mendiskon *cash flow* proyek. Penerapan model ini memberikan berbagai gambaran kemungkinan *output* (NPV) dan variabilitas risiko sehingga dapat memberikan suatu tawaran dan rekomendasi yang lebih komunikatif dan variatif khususnya bagi investor sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan keputusan investasi.

Kata kunci : evaluasi investasi, model NPV-at-Risk, WACC, ketidakpastian, risiko, jalan tol.

ABSTRACT

Strategic capital investment decisions are crucial and require careful analysis and consideration. These are due to the characteristics of infrastructure projects that are vulnerable to risks and uncertainties. NPV-at-Risk model developed by Ye and Tiong (2000) is a tool for investment evaluation under uncertainties. This model is then applied on Cisumdawu toll road phase I, the segment of Cileunyi-Tanjungsari-Sumedang recommended by Sumedang Regency. The return and risks are measured separately in stochastic analysis. Weighted Average Cost of Capital (WACC) is used as discount rate to discount the cash flows of the project. The application of this model gives many outputs (NPV) and risks variabilities so that it can give a much more attractive and varying recommendation especially for the investors to do the investment decision.

Keywords : investment evaluation, NPV-at-Risk model, WACC, uncertainties, risks, toll road

1. PENDAHULUAN

Keputusan strategis investasi modal pada proyek infrastruktur menjadi sangat krusial dan membutuhkan suatu analisis dan pertimbangan yang mendalam. Pertimbangan ini didasarkan pada karakteristik proyek infrastruktur yang sangat rentan terhadap risiko dan ketidakpastian misalnya risiko politik, risiko finansial, risiko pasar dan lain-lain. Oleh karena itu pada tahap appraisal proyek (*project appraisal*) yaitu tahap awal proyek sebelum dilakukannya keputusan investasi harus dipertimbangkan analisis terhadap risiko-risiko tersebut mengingat karakteristik investasi pada sektor

infrastruktur antara lain memerlukan dana investasi yang sangat besar (*high capital outlays*), masa pengembalian investasi yang panjang (*long-term investment*), dan adanya hambatan regulasi dari pemerintah.

Sehubungan dengan keterbatasan dana dalam pembangunan maka Pemerintah melakukan suatu kerjasama yang erat dan sinergis dengan pihak swasta. Dari perspektif swasta, investasi akan menarik bila bersifat menguntungkan (menghasilkan profit yang wajar) dan adanya jaminan ketentraman berinvestasi dari pemerintah.

¹Peneliti pada Laboratorium Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB.

²Staf Pengajar Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.

³Staf Peneliti Departemen Pekerjaan Umum, Jalan Panyawungan, Cileunyi Wetan, Kabupaten Bandung.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Pada proyek jalan tol misalnya, umumnya kerja-sama dilandasi dengan kemitraan secara BOT (*Build Operate Transfer*), artinya pemerintah memberikan hak kepada investor untuk membangun termasuk membiayai, mengoperasikan proyek dan setelah masa konsesinya berakhir, aset proyek diserahkan kepada pemerintah. Secara umum proyek infrastruktur yang didanai oleh sektor swasta menggunakan konsep *project finance* atas basis *non-recourse* dimana pembayaran utang hanya didasarkan dari *cash flow* proyek.

Adanya ketidakpastian dalam investasi menyebabkan diperlukannya pertimbangan risiko dalam keputusan evaluasi investasi. 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. Selain itu, estimasi *cash flow* yang dilakukan tidak mempertimbangkan analisis terhadap risiko dan ketidakpastian yang ada sehingga hanya menghasilkan satu nilai tunggal (*single point estimate*) melalui analisis deterministik.

Metode-metode tersebut didasarkan pada asumsi bahwa *cash flow* suatu proyek bersifat pasti (*certain*) sedangkan *cash flow* suatu proyek dapat berbeda dari yang diestimasi sebelumnya [10]. Sedangkan teknik yang dapat memberikan berbagai kemungkinan hasil (*outcome*) melibatkan pendekatan secara stokastik/probabilistik.

Selain itu, pemilihan *discount rate* yang tepat yang merepresentasikan laju pengembalian yang diharapkan (*expected return*) untuk mendiskon *cash flow* proyek juga harus melibatkan pertimbangan terhadap unsur risiko. Penilaian investasi juga harus melibatkan pertimbangan terhadap struktur pendanaan mengingat proyek infrastruktur biasanya didanai dengan komposisi utang dan *equity* atau yang sering dikenal dengan *debt-to-equity ratio* (DER).

Model NPV-at-Risk yang menawarkan solusi terhadap masalah di atas, pada awalnya diterapkan pada kasus fiktif. Berbagai asumsi diambil terhadap parameter yang digunakan dalam penentuan fungsi distribusi probabilitas variabel risiko dan penentuan *discount rate*-nya serta *cash flow* yang bersifat terlalu sederhana (hanya sebatas *cash flow* sebelum pajak). Di dalam penelitian ini dikaji bagaimana model ini dapat diterapkan pada suatu kasus yang nyata, yaitu proyek jalan tol Cisumdawu.

2. MODEL NPV-AT-RISK

Model NPV-at-Risk merupakan salah satu model penilaian kelayakan investasi yang didasarkan pada kondisi ketidakpastian. Model ini dikembangkan oleh Ye dan Tiong [10] yang menggabungkan unsur risiko dan pengembalian dalam penilaian investasi. Prinsip dasar model ini adalah memperkenalkan adanya risiko dan ketidakpastian pada *cash flow* melalui analisis stokastik dimana parameter yang dihasilkan adalah berupa tingkat pengembalian (*mean*) dan koefisien variasi sebagai representasi dari risiko yang dikenal dengan metode *dual risk-return*. *Cash flow* proyek akan didiskon dengan suatu *discount rate* tertentu yaitu *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) yang memperhitungkan adanya komposisi struktur pendanaan pada investasi modal. WACC merupakan rata-rata tertimbang dari *cost of equity* dan *cost of debt* yang dihitung setelah pajak. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$WACC = (1 - tax)r_d \frac{D}{D + E} + r_e \frac{E}{D + E} \quad (1)$$

dimana:

- WACC* = *weighted average cost of capital*;
- r_d* = *cost of debt* (biaya utang);
- r_e* = *cost of equity* (biaya modal sendiri);
- D* = *debt* (pinjaman);
- E* = *equity* (modal).

Dalam CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), risiko didefinisikan sebagai beta (β) yaitu representasi dari tingkat sensitivitas laju pengembalian (*return*) suatu aset terhadap volatilitas pasar. Secara matematis, beta dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\beta = \frac{cov(\tilde{r}_i, \tilde{r}_m)}{\sigma^2_m} \quad (2)$$

dimana

- $cov(\tilde{r}_i, \tilde{r}_m)$ = kovarians antara *return* aset i dengan *return* aset pasar;
- σ^2_m = varians dari *return* pasar.

Sebuah aset disebut berisiko tinggi bila mempunyai korelasi yang kuat dengan pasar. Aset yang tidak terpengaruh terhadap volatilitas pasar dianggap sebagai aset yang tidak berisiko. Semakin tinggi nilai β berarti semakin tinggi risiko. Bila $\beta = 1$, aset bereaksi sama dengan pasar, artinya deviasi standar *return* dari aset akan sama dengan deviasi standar *return* dari pasar. Bila $\beta < 1$, aset bereaksi kurang sensitif terhadap pasar dan bila $\beta > 1$ aset akan lebih sensitif dibandingkan pasar.



CAPM dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im}(E(r_m) - r_f) \quad (3)$$

dimana:

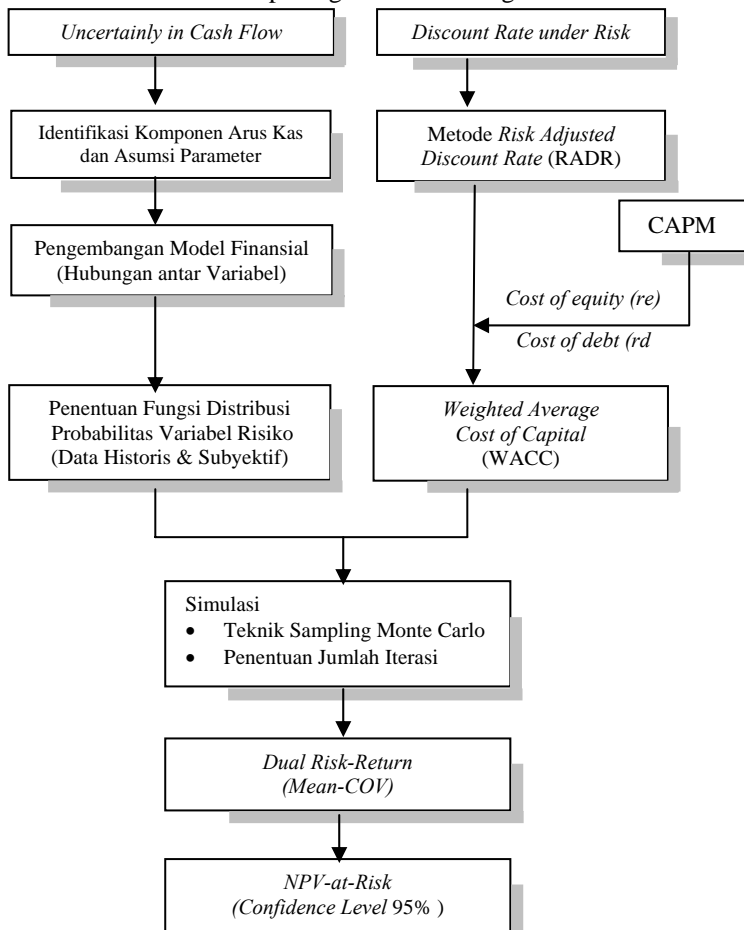
$E(r_i)$ = *expected return of capital asset* (tingkat keuntungan yang diharapkan/layak untuk sekuritas/aset modal);

r_f = *risk free rate* (tingkat keuntungan bebas risiko);

β_{im} = *systematic risk* (beta = ukuran risiko);

r_m = *risk market* (tingkat keuntungan portofolio pasar).

Secara umum, langkah-langkah dalam penerapan model NPV-at-Risk dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Model NPV-at-Risk [2]

Dengan adanya model ini maka dapat memberikan gambaran tentang profil risiko investasi yang digambarkan dengan fungsi distribusi probabilitas *Net Present Value* (NPV). Pada akhirnya, dasar keputusan yang diambil adalah suatu nilai NPV yang telah disesuaikan dengan tingkat keyakinan tertentu yaitu sebesar 95%.

3. KAJIAN PENERAPAN MODEL NPV-AT-RISK

Ye dan Tiong [10] menggunakan *cash flow* yang terbatas pada yang dihitung sebelum pajak. Selain itu asumsi yang diambil dalam penentuan fungsi distribusi probabilitas variabel risiko karena ketidakcukupan data historis yang ada. Di dalam penentuan *discount rate* dengan WACC, digunakan asumsi nilai *cost of debt* dan *cost of equity*.

Di dalam penelitian ini dilakukan penerapan model dengan beberapa penyesuaian sebagai berikut:

- *Cash flow* yang diperhitungkan adalah *cash flow* yang dihitung setelah pengurangan pajak (*net cash flow after tax*) sehingga terlihat bagaimana kinerja aliran keuangan suatu proyek secara lebih baik.
- Penentuan fungsi distribusi variabel risiko yang tidak mempunyai kecukupan data historis didasarkan atas penilaian secara subyektif dengan pertimbangan pada hasil wawancara dengan para ahli sehingga *output* yang dihasilkan akan lebih relevan mengingat ketepatan suatu *output* akan tergantung dari penentuan fungsi distribusi variabel-variabel risikonya.
- Nilai *cost of debt* dan *cost of equity* dalam perhitungan WACC didapatkan dengan menggunakan metode CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

3.1 Identifikasi Komponen Arus Kas dan Asumsinya

Komponen arus kas dalam investasi terdiri dari aliran kas masuk (*cash inflow*) yang merupakan unsur pendapatan operasi dan arus keluar (*cash outflow*) yang merupakan unsur beban atau biaya. Pada studi kasus proyek pembangunan jalan tol Cisumdawu ini, komponen biaya dapat diuraikan seperti pada **Tabel 1**.

Sedangkan komponen pendapatan dipengaruhi oleh besarnya tarif dan volume lalu lintas di ruas jalan tersebut. Volume lalu lintas dan data teknis ruas jalan yang diteliti disajikan pada **Tabel 2**. Selain pendapatan tol juga ada pendapatan lain-lain misalnya pendapatan yang diperoleh dari iklan dengan asumsi sebesar 0,5% dari pendapatan tol per tahun.

Tarif tol awal golongan I (tahun 2008 dan 2009) untuk tiap ruas adalah sebesar Rp 460,00/km dengan rasio golongan I, golongan IIA dan golongan IIB sebesar 1 : 1,5 : 2. Penyesuaian tarif tol mengacu pada UU No. 38 Tahun 2004 dan PP No.15 Tahun 2005, bahwa evaluasi dan penyesuaian tarif tol dilakukan setiap 2 (dua) tahun sekali berdasarkan pengaruh laju inflasi. *Debt Equity Ratio* (DER) sebesar 70/30, Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) sebesar 1% dari total pendapatan, sedangkan pajak penghasilan yaitu sebesar 30%.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Tabel 1 Ringkasan Komponen Biaya

No.	Komponen Biaya	Bobot	Keterangan
1	Biaya desain dan supervisi	4%	Kenaikan menurut laju inflasi
2	Biaya konstruksi		Kenaikan menurut laju inflasi Ruas Ci-Tjg : Rp 438,08 Milyar Ruas Tjs-Sum : Rp 1053,78 Milyar
3	Biaya peralatan tol dan perlengkapan operasi	2%	Meliputi biaya loket tol, mesin kas dan biaya pra-operasional lainnya. Kenaikan biaya ini juga disesuaikan dengan laju inflasi.
4	Biaya kontingensi	5%	Biaya cadangan yang digunakan untuk persiapan dan mengakomodasi penyimpangan dari estimasi biaya konstruksi, apabila terjadi sesuatu di luar perkiraan biaya semula.
5	Biaya PPN	10%	Pajak Pertambahan Nilai
6	Biaya <i>overhead</i>	2%	Biaya yang digunakan untuk hal-hal yang tak terduga (biaya tak terduga)
7	Biaya pengadaan lahan		Eskalasi menurut laju inflasi Ruas Ci-Tjg : Rp 87,36 Milyar Ruas Tjs-Sum : Rp 96,62 Milyar
8	Biaya finansial	2,5%	Biaya yang berkaitan dengan pendanaan
9	<i>Interest During Construction (IDC)</i>	JIBOR+3%	Diasumsikan mengambang 300 basis poin di atas JIBOR.
10	Biaya operasional dan pemeliharaan	15% dari total pendapatan tol per tahun	Biaya operasional dan pemeliharaan merupakan akumulasi dari biaya operasi, pemeliharaan, administrasi, umum dan pemeliharaan berkala dan penyesuaian dilakukan menurut laju inflasi.

Sumber: Proposal Pengusahaan Cisumdawu Pemprop Jabar (2005)

Tabel 2 Data Teknis Ruas Jalan yang Diteliti

	Ruas Cileunyi - Tanjungsari	Ruas Tanjungsari - Sumedang
Panjang ruas	9,8 km	17,51 km
Mulai beroperasi	Awal Juli 2008	Awal Januari 2009
Kecepatan rencana	80 km/jam	80 km/jam
Komposisi volume lalu lintas gol. I : IIA : IIB (72% : 26% : 2%)	(15.776 : 5.697 : 438) kendaraan/hari	(12.478 : 4.506 : 347) Kendraan/hari

Depresiasi menggunakan Metode Garis Lurus (*Straight Line Method*) sesuai dengan lamanya masa konsesi yang dihitung sejak mulainya pengoperasian jalan tol dengan masa konsesi selama 40 tahun. Asumsi lain yang digunakan adalah bahwa pertumbuhan lalu lintas akan berhenti jika telah mencapai volume lalu lintas maksimum (*traffic threshold*) yaitu 100.000 kendaraan per hari, sedangkan waktu pelaksanaan konstruksi, waktu pembebasan lahan serta tarif awal tol bersifat deterministik.

3.2 Pengembangan Model *Cash Flow*

Pengembangan model *cash flow* ini ditujukan untuk menjelaskan bagaimana keterkaitan atau hubungan antar variabel, sehingga terbentuk model *cash flow* yang merepresentasikan model secara keseluruhan (**Gambar 2**).

Langkah-langkah pemodelan *cash flow* dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Menentukan variabel total biaya investasi yang terdiri dari total biaya proyek, biaya pembebasan lahan, biaya finansial (*financing cost*), dan bunga selama masa konstruksi (*interest during construction*). Sedangkan total biaya proyek akan dipengaruhi oleh ketidakpastian biaya konstruksi. Hubungan antarvariabel dirumuskan sbb:

$$TBI_i = TBP_i + BPL_i + BF + IDC, i=0, \dots, C \quad (4)$$

dimana:

TBI_i = total biaya investasi pada tahun i ;

TBP_i = total biaya proyek pada tahun i ;

BPL_i = biaya pembebasan lahan pada tahun i ;

BF = biaya finansial (*financing cost*);

IDC = bunga selama masa konstruksi (*interest during construction*);

C = durasi pelaksanaan konstruksi.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Ketidakpastian biaya konstruksi dirumuskan dengan:

$$BK_i = BK_q \prod_{k=q}^i (1 + F_k), \quad i = 0, \dots, C \quad (5)$$

dimana:

BK_q = biaya konstruksi yang diestimasi di tahun q ;

F_k = laju inflasi di tahun k ;

$F_k = 0$ jika $q = i$

Biaya pembebasan lahan yang diestimasi di tahun i adalah:

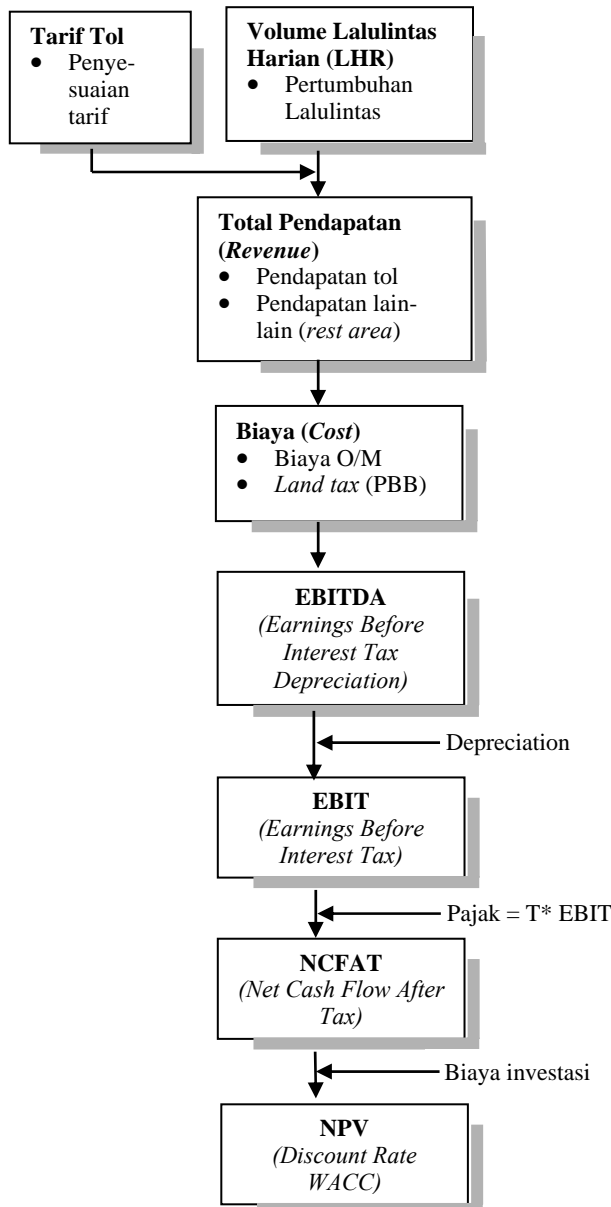
$$BPL_i = BPL_q \prod_{k=q}^i (1 + F_k), \quad i = 0, \dots, C \quad (6)$$

dimana:

BPL_q = biaya pembebasan lahan yang diestimasi di tahun q ;

F_k = laju inflasi di tahun k ;

$F_k = 0$ jika $q = i$.



Gambar 2 Hubungan antar Variabel dalam Pemodelan Cash Flow

- Menentukan besarnya *revenue* (pendapatan tol) yang tergantung dari besarnya volume lalulintas dan tarif tol.

$$REV_j = \sum_{i=1}^u P_{ij} \times V_{ij} \times L \times 330, \quad j = C+1, \dots, N \quad (7)$$

dimana:

REV_j = *operating revenue* di tahun j ;

P_{ij} = tarif tol untuk kendaraan tipe t di tahun j ;

V_{ij} = volume lalu lintas harian per km untuk kendaraan tipe t ;

N = periode konsesi;

L = panjang jalan tol (km);

dengan *Annualization factor* = 330 yaitu merupakan faktor pengali terhadap volume lalu- lintas harian yang dihitung selama satu tahun [9].

- Menentukan penyesuaian terhadap besarnya tarif tol di tahun berikutnya. Adapun industri jalan tol di Indonesia mengadopsi *price-cap systems* yang artinya penyesuaian tarif dilakukan menurut perubahan laju inflasi. Penyesuaian ini dilakukan setiap 2 tahun sekali menurut laju inflasi yang diukur dengan Indeks Harga Konsumen (IHK) seperti yang tercantum dalam UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan.

$$IHK_j = IHK_{j-1} (1 + F_j), \quad j = C + 1, \dots, N \quad (8)$$

dimana:

IHK_j = Indeks Harga Konsumen di tahun j ;

IHK_{j-1} = Indeks Harga Konsumen di tahun $j-1$;

dimana: $IHK_{j-1} = 100$, F_j = inflasi di tahun j .

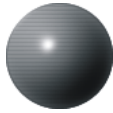
Tarif tol untuk tahun berikutnya dirumuskan sebagai berikut:

$$P_{t(j+1)} = P_{tj} \prod_{j=C+1}^N (1 + F_j), \quad j = C + 1, \dots, N \quad (9)$$

dimana:

$P_{t(j+1)}$ = tarif tol untuk tipe kendaraan t pada tahun $(j+1)$;

P_{tj} = tarif awal tol untuk tipe kendaraan t pada tahun j (diketahui dari data).



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

4. Menentukan besarnya volume lalu lintas dalam kondisi ketidakpastian dimana estimasi volume lalu lintas di awal untuk setiap golongan kendaraan diketahui dari data = V_{ij} , sehingga dapat dirumuskan:

$$V_{t(j+1)} = \min[V_{ij}(1 + g_j)(1 + \varepsilon_j); r_t \cdot \phi], j = C + 1, \dots, N \quad (10)$$

dimana:

$V_{t(j+1)}$ = volume lalu lintas untuk tipe kendaraan t di tahun $(j+1)$;

V_{ij} = volume lalu lintas untuk kendaraan tipe t di tahun j (estimasi volume awal operasi);

g_j = laju pertumbuhan lalu lintas di tahun j ;

ε_j = kesalahan peramalan terhadap pertumbuhan lalu lintas di tahun j ;

r_t = komposisi volume kendaraan masing-masing golongan;

ϕ = *traffic threshold* (jalan tol Cisumdawu = 100.000 kendaraan/hari).

5. Menentukan besarnya ketidakpastian terhadap biaya operasional dan pemeliharaan dapat dirumuskan dengan:

$$BOM_j = BOM_g (1 + F_j), j = C + 1, \dots, N \quad (11)$$

dimana:

BOM_j = biaya operasi dan pemeliharaan pada tahun j (setelah penyesuaian terhadap inflasi);

BOM_g = biaya operasi dan pemeliharaan pada tahun j (namun belum ada penyesuaian terhadap inflasi);

F_j = laju inflasi di tahun j .

6. Menentukan besarnya pendapatan bersih dari operasional jalan tol setelah dikurangi pajak (NCFAT). Pendapatan hasil operasional ini merupakan *cash flow* proyek yang dirumuskan sebagai berikut:

$$NCFAT_j = (Tot.REV_j - BOM_j - PBB_j)(1 - T) + T * DEP_j \quad (12)$$

dimana:

$Tot.Rev_j$ = total pendapatan tol dengan pendapatan lain-lain,

PBB_j = Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) di tahun j ;

BOM_j = biaya O&M di tahun j ;

DEP_j = depresiasi di tahun j ,

T = pajak pendapatan (=30%)

Adapun depresiasi dapat dihitung dengan:

$$DEP_j = \frac{TBI}{N - C}, j = C + 1, \dots, N \quad (13)$$

dimana:

DEP_j = depresiasi di tahun j ;

TBI = total investasi proyek

7. *Net Present Value* dari pihak investor setelah didiskon dengan WACC. Persamaan matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$NPV = NCFAT(1 + \delta_k)^{-1} - TBI \quad (14)$$

dimana:

NVP = *Net Present Value*;

δ_k = *discount rate* (WACC) di tahun k .

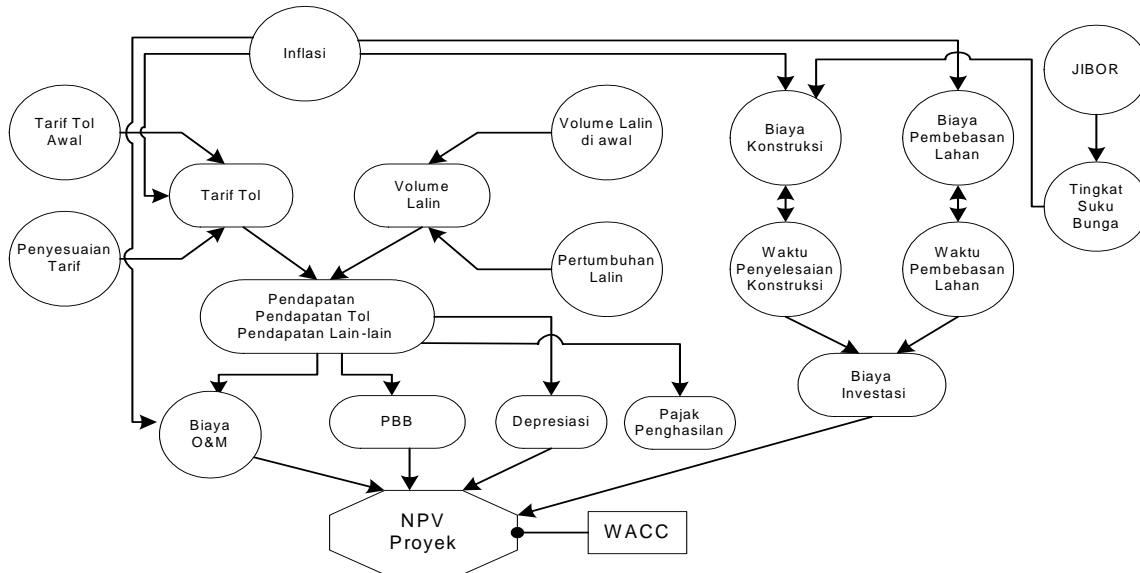
Keterkaitan antara variabel-variabel ketidakpastian dalam suatu model *cash flow* proyek secara keseluruhan dapat digambarkan dalam bentuk diagram pengaruh (*influence diagram*) pada **Gambar 3**.

Pada diagram pengaruh tersebut dapat dilihat bahwa NPV proyek sangat bergantung kepada pendapatan tol dan biaya investasi. Pendapatan tol mengandung ketidakpastian tarif tol yang juga dipengaruhi oleh inflasi, dan ketidakpastian volume lalu lintas. Selain mempengaruhi besarnya tarif tol, inflasi juga mempengaruhi besarnya biaya pembebasan lahan dan bersama tingkat suku bunga juga akan mempengaruhi biaya konstruksi. Biaya pembebasan lahan dan biaya konstruksi bersama-sama akan membentuk biaya investasi.

Dari pendapatan akan dikeluarkan biaya pemeliharaan, PBB dan pajak penghasilan. Dengan memperhitungkan terjadinya depresiasi atas pendapatan, kemudian dikurangi dengan biaya investasi, maka akan dihasilkan NPV proyek setelah terlebih dahulu didiskon dengan WACC.

3.3 Fungsi Distribusi Probabilitas Variabel Risiko

Penggunaan fungsi distribusi probabilitas adalah suatu cara untuk merepresentasikan ketidakpastian suatu kejadian dari variabel acak yang ditentukan dari ketersediaan data (lihat **Tabel 3**).



Gambar 3 Diagram Pengaruh antar Variabel [8]

Tabel 3 Asumsi Distribusi Variabel Ketidakpastian/Risiko dan Parameternya

Variabel Ketidakpastian	Fungsi Distribusi Probabilitas	Parameter	Keterangan (Sumber Data)
Laju inflasi (%)	Lognormal (Empiris)	$\mu = 6,84 \%$ $\sigma = 3,00\%$ Shift = 0,020791	Website Bank Indonesia (BI) (Januari 2001 – Juli 2005)
JIBOR (%)	Normal (Empiris)	$\mu = 12,14 \%$ $\sigma = 4,11\%$	Website Bank Indonesia (BI) (Januari 2001 – Juli 2005)
Volume lalu lintas awal (kendaraan/hari)	Lognormal (Subyektif)	Ci-Tjg: (μ) gol I = 15.776 gol IIA = 5.697 gol IIB = 438 Tjg-Sum: (μ) gol I = 12.478 gol IIA = 4.506 gol IIB = 347 COV = $\sigma/\mu = 10\%$	<ul style="list-style-type: none"> Mean (μ) untuk tiap tipe golongan kendaraan ruas Ci-Tjg dan Tjg-Sum didapat dari data proyek. Koefisien variasi (COV) dari asumsi subyektif hasil wawancara dengan <i>expert</i> (mewakili Pihak Jasa Marga, BPJT)
Kesalahan peramalan pertumbuhan lalin (%)	Normal (Subyektif)	$\mu = 0$ $\sigma = 5\%$	Estimasi subyektif
Biaya operasi dan pemeliharaan (Milliar Rupiah)	Lognormal (Subyektif)	$\mu = 15\%$ pendapatan kotor per tahun COV = $\sigma/\mu = 10\%$	<ul style="list-style-type: none"> Mean (μ) dari data proyek Koefisien variasi (COV) dari asumsi subyektif hasil wawancara dengan <i>expert</i> (mewakili Pihak Jasa Marga, BPJT)
Biaya pembebasan lahan (Miliar Rupiah)	Lognormal (Subyektif)	Ci-Tjg: $\mu = 87,36 \times 10^9$ Tjg-Sum: $\mu = 96,62 \times 10^9$ COV = $\sigma/\mu = 20\%$	<ul style="list-style-type: none"> Mean (μ) didapat dari data proyek Koefisien variasi (COV) dari asumsi subyektif hasil wawancara dengan <i>expert</i> (mewakili Pihak Jasa Marga, BPJT)
Biaya konstruksi (Milliar Rupiah)	Lognormal (Subyektif)	Ci-Tjg: $\mu = 438,08 \times 10^9$ Tjg-Sum: $\mu = 1053,78 \times 10^9$ COV = $\sigma/\mu = 10\%$	<ul style="list-style-type: none"> Mean (μ) didapat dari data proyek Koefisien variasi (COV) dari asumsi subyektif hasil wawancara dengan <i>expert</i> (mewakili Pihak Jasa Marga, BPJT)

3.4 Weighted Average Cost of Capital (WACC)



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Ye dan Tiong [10] menggunakan WACC untuk mendiskon *cash flow* proyek dengan pertimbangan memasukkan struktur permodalan yaitu rasio utang dan *equity* dalam penentuan *discount rate*-nya. Namun untuk mendapatkan WACC diperlukan nilai *cost of debt* dan *cost of equity*, dimana nilai-nilai ini akan didapatkan dari perhitungan dengan menggunakan metode CAPM. Nilai β (beta) sebagai ukuran suatu risiko dalam perhitungan CAPM diasumsikan mengikuti penelitian sebelumnya Wibowo dan Kochendörfer [9] dengan berlandaskan bahwa penggunaan beta di waktu yang lalu untuk penaksiran beta di masa yang akan datang dapat dipergunakan [3].

Secara keseluruhan perhitungan WACC dapat dilihat pada **Tabel 4**.

3.5 Hasil Penerapan Model NPV-at-Risk

Dari perhitungan dengan simulasi Monte Carlo sebanyak 10.000 iterasi dengan menggunakan perangkat lunak @RISK versi 4.5, didapatkan hasil bahwa proyek ini layak secara finansial dengan data statistik tersaji pada **Tabel 5**. Data statistik ini menyajikan informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan investasi. Kriteria yang diambil adalah NPV bersifat positif. Ye dan Tiong [10] mendasarkan kriteria penerimaan kelayakan investasi melalui kriteria NPV-at-Risk yaitu suatu nilai NPV pada tingkat keyakinan sebesar 95%. Dari perhitungan dengan simulasi didapatkan hasil yang positif (NPV-at-Risk > 0) yaitu sebesar Rp 218.725 juta.

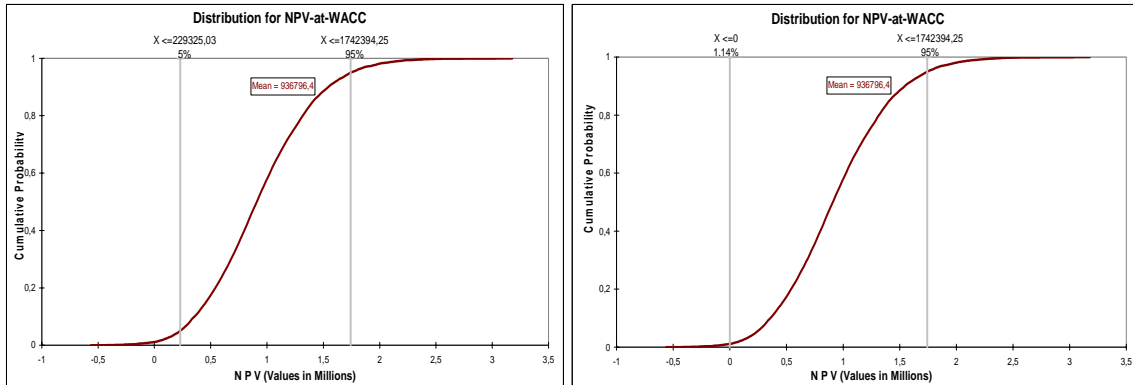
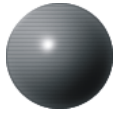
Tabel 4. Ringkasan Perhitungan WACC

Indikator	Keterangan	Nilai	Sumber
<i>Risk Free Rate</i> (r_f)	SBI 3 Bulanan	11,79%	Website Bank Indonesia (BI) (Januari 2001 – Juli 2005)
<i>Risk Premium</i> (r_p)	Selisih antara expektasi pengembalian pasar dengan <i>risk free rate</i> ($r_m - r_f$)	7,50%	Wibowo dan Kochendörfer [9]
<i>Beta Equity</i> (β_e)	Sensitivitas pengembalian atas investasi <i>equity</i> terhadap pengembalian pasar	0,8	Wibowo dan Kochendörfer [9]
<i>Beta Debt</i> (β_d)	Sensitivitas pengembalian atas investasi pinjaman terhadap pengembalian pasar	0,43	Wibowo dan Kochendörfer [9]
<i>Cost of Equity</i> (r_e)	Biaya equity ($r_e = r_f + \beta_e((r_m - r_f))$)	17,79%	Hasil perhitungan
<i>Cost of Debt</i> (r_d)	Biaya utang ($r_d = r_f + \beta_d((r_m - r_f))$)	15,02%	Hasil perhitungan
Weighted Average Cost of Capital (WACC)	Rata-rata tertimbang <i>cost of equity</i> dan <i>cost of debt</i> setelah pajak $WACC = (1 - tax) \cdot r_d \cdot D/(D+E) + r_e \cdot E/(D+E)$	12,69%	Hasil perhitungan

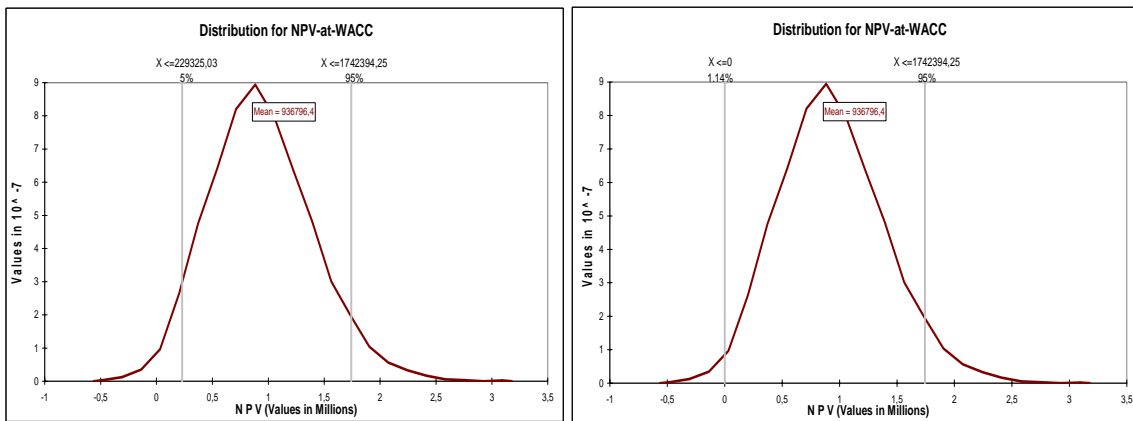
Tabel 5 Data Statistik Hasil Simulasi Monte Carlo (Rp juta)

Data Statistik	Nilai (Rp juta)	Keterangan
Minimum	564.362	Nilai minimal NPV
Maksimum	3.826.844	Nilai maksimal NPV
Mean	932.542	Nilai rata-rata (nilai sentral)
Standard Deviation	466.407	Ukuran dispersi (variadibilitas) dari nilai sentral
Variance	2,17525E+11	Ukuran dispersi (variadibilitas) dari nilai sentral
Skewness*	0,424302076	Ukuran terhadap kesimetrisan (kemencengan)
Kurtosis*	3,469197578	Ukuran ketajaman puncak
Mode	899.186	Nilai yang sering muncul
Percentile	218.725	Nilai NPV dengan probabilitas kerugian 5%

Keterangan: * (tidak punya satuan)



Gambar 4 Kurva CDF NPV-at-Risk



Gambar 5 Kurva PDF NPV-at-Risk

Selain kriteria NPV-at-Risk sebagai nilai NPV (baik positif atau negatif) dengan tingkat keyakinan 95%, proyek juga dapat dikatakan layak diterima jika tingkat keyakinan saat NPV bernilai nol ($NPV = 0$) sama atau lebih besar dari tingkat keyakinan yang telah ditentukan semula. Dari kurva CDF (*Cumulative Density Function*) dan PDF (*Probability Density Function*) pada **Gambar 4** dan **Gambar 5** dapat dilihat bahwa tingkat keyakinan saat NPV tepat sama dengan nol adalah 98,86%. Nilai ini lebih besar dari tingkat keyakinan yang ditentukan ($98,86\% > 95\%$). Hal ini juga menunjukkan bahwa hanya 1,14% probabilitas NPV proyek akan kurang dari nol, sehingga menjadikan proyek layak untuk investasi.

4. EVALUASI MODEL NPV-AT-RISK DAN PERBANDINGAN DENGAN METODE INVESTASI LAINNYA

4.1 Kemampuan untuk memperhitungkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan investasi

Secara umum dari hasil kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model NPV-at-Risk telah

mampu menjawab permasalahan terkait dengan analisis risiko dan ketidakpastian dalam evaluasi suatu rencana investasi. Model ini secara tidak langsung dapat mengakomodasi dan melengkapi sepenuhnya keterbatasan informasi yang tidak dapat dipenuhi oleh metode-metode yang menggunakan pendekatan deterministik seperti metode PP, ARR, IRR dan NPV. Metode-metode ini hanya menghasilkan nilai tunggal (*single value*) sehingga informasi yang diberikan pada pendekatan ini bersifat sangat terbatas mengingat keputusan investasi pada dasarnya membutuhkan berbagai gambaran kemungkinan hasil yang dapat terjadi terkait dengan adanya ketidakpastian dan risiko dalam suatu investasi modal. Selain menawarkan berbagai kemungkinan output sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, lebih jauh NPV-at-Risk juga menawarkan suatu pendekatan pilihan untuk pengambilan keputusan investasi dengan suatu nilai NPV pada tingkat keyakinan tertentu yaitu sebesar 95%. Hal ini sangat berperan untuk mengatasi kesulitan dalam pengambilan keputusan seperti yang sering dijumpai pada kasus-kasus umum yang sering terjadi misalnya pada proyek yang bersifat *mutually exclusive*.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Terkait dengan penentuan *discount rate* untuk mendiskon *cash flow* suatu proyek, pemilihan *discount rate* menjadi masalah yang penting dalam pengukuran risiko dalam keputusan investasi. Pada metode tradisional NPV dan juga pada laporan-laporan pra studi kelayakan, laporan studi kelayakan, atau *business plan* dari suatu proyek misalnya, pada umumnya tidak dijelaskan bagaimana dan metode apa yang digunakan dalam penentuan *discount rate*-nya dan cenderung menggunakan tingkat suku bunga pinjaman untuk mendiskon *cash flow*, padahal hal ini sangat tidak tepat bahkan dapat dikatakan salah sama sekali. Seringkali juga analisis menggunakan CAPM sebagai *discount rate*-nya, dan ini berarti bahwa penentuan *discount rate* tersebut hanya memperhitungkan risiko sistematis (*beta*) sedangkan dengan karakter proyek yang didanai dengan komposisi utang *equity*, hendaknya harus memperhitungkan komponen ini. Model NPV-at-Risk menawarkan suatu solusi yang tepat dan lebih baik dengan memasukkan komposisi struktur pendanaan pada penentuan *discount rate*-nya.

Kekurangan dari model NPV-at-Risk antara lain adalah kriteria penerimaan layak tidaknya suatu proyek yang didasarkan pada suatu nilai NPV dengan tingkat keyakinan sebesar 95% adalah bersifat subjektif semata tergantung dari preferensi investor. Selain itu, kelemahan lain dari NPV-at-Risk adalah bahwa *cash flow* yang ada hanya ditinjau sampai pada perspektif proyek saja, karena WACC yang digunakan hanya terbatas untuk mendiskon seluruh *cash flow* pada level proyek dengan tingkat risiko yang sama. Sedangkan untuk dapat mendiskon *cash flow* pada perspektif *equity* harus dengan *discount rate* yang berbeda tergantung dari risiko masing-masing *cash flow*. Kelemahan ini dapat terjawab pada metode *Adjusted Present Value* (APV) yang diperkenalkan oleh Wibowo [7]. Dengan digunakannya WACC, maka DER proyek harus selalu bersifat konstan. Hal ini akan sulit dilakukan jika mengingat karakter proyek yang berbasis *non-recourse* dengan DER yang akan selalu berubah seiring dengan kinerja *cash flow* proyek tersebut. Kelemahan ini akan terjawab pada metode APV yang tidak mensyaratkan adanya *rebalancing* atas DER tersebut.

Namun terlepas dari beberapa kelemahan model NPV-at-Risk yang telah diuraikan di atas, setidaknya model ini telah dapat memberikan tawaran dan rekomendasi yang lebih baik dalam penilaian investasi pada tahap studi kelayakan dibanding dengan metode-metode tradisional lain yang telah diuraikan sebelumnya. Dengan berbagai kemungkinan output yang ditawarkan dan suatu nilai NPV dengan tingkat keyakinan tertentu dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan

sehingga kesulitan terhadap kriteria pengambilan keputusan dapat terjawab secara tepat dan jelas.

Dalam penerapannya, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait dengan beberapa asumsi penyederhanaan yang digunakan. Dalam penentuan fungsi distribusi suatu variabel risiko misalnya ketidakcukupan data historis menyebabkan timbulnya permasalahan ketepatan dalam pemilihan fungsi distribusi mengingat *output* yang dihasilkan sangat tergantung dari pemilihan fungsi distribusi tersebut. Walaupun asumsi yang digunakan tetap didasarkan pada hasil dengan pendekatan subjektif, namun hal ini seringkali menimbulkan “bias” karena masing-masing para ahli memiliki pendapat yang berbeda-beda.

Dalam hal penentuan *discount rate*, model ini mengalami kesulitan terkait dengan perolehan nilai beta untuk menghitung *cost of debt* dan *cost of equity* sebagai komponen utama WACC. Hal ini mengingat bahwa untuk evaluasi investasi yang menggunakan model ini, infrastruktur tersebut harus sudah terdaftar di pasar modal (bursa efek) sehingga analisis terhadap nilai sensitivitas suatu aset terhadap pengembalian pasar dapat dengan mudah ditentukan. Kesulitan ini dapat membatasi penggunaan model NPV-at-Risk pada jenis infrastruktur tertentu misalnya infrastruktur air minum yang sampai saat ini belum terdaftar di bursa saham. Namun secara umum, model ini dapat digunakan untuk evaluasi investasi pada berbagai kepentingan investasi dengan karakteristik yang cocok dengan penggunaan model ini. Berikut perbandingan antara model NPV-at-Risk dengan metode-metode investasi lainnya. (Tabel 6).

4.2 Catatan terhadap penerapan model NPV-at-Risk (Ye dan Tiong, 2000)

Dari kajian di atas, beberapa catatan dapat diperhatikan untuk penyempurnaan model NPV-at-Risk:

- Ye dan Tiong menggunakan asumsi secara langsung *cost of equity* sebagai tingkat pengembalian yang diharapkan oleh sponsor (perusahaan) sedangkan *cost of debt* diasumsikan dari tingkat suku bunga pinjaman. Sebenarnya dapat ditegaskan bahwa untuk mendapatkan *cost of equity* dan *cost of debt* juga digunakan nilai beta dengan menggunakan perhitungan CAPM.
- Pemodelan *cash flow* yang dilakukan pada perspektif proyek bersifat terlalu sederhana karena hanya dihitung pada *cash flow* sebelum pajak. Pada penelitian ini perhitungan dilakukan sampai pada *cash flow* setelah pengurangan pajak (*cash flow after tax*) sehingga dapat dilihat lebih jauh bagaimana kinerja aliran keuangan suatu proyek.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Tabel 6 Perbandingan Model NPV-at-Risk dengan Metode Investasi Lainnya

No.	Aspek yang ditinjau	NPV-at-Risk	Metode dengan Pendekatan Deterministik	Metode APV (Wibowo, 2005a)
1.	Pendekatan yang digunakan	Pendekatan stokastik/probabilistik	Pendekatan deterministik	Pendekatan stokastik/probabilistik
2.	Ketidakpastian	Direpresentasikan dengan fungsi distribusi probabilitas	-	Direpresentasikan dengan fungsi distribusi probabilitas
3.	<i>Discount rate</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan WACC yang memanfaatkan komposisi struktur permodalan DER harus selalu konstan 	Tidak secara jelas menyatakan metode apa yang digunakan dalam penentuan <i>discount rate</i> (penjelasan dr metode NPV)	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan <i>discount rate</i> yang beragam untuk masing-masing <i>cash flow</i> DER selalu berubah-ubah sesuai kinerja proyek
4.	Hal yang diukur	Dapat mengukur <i>return</i> dan <i>risk</i>	Hanya mengukur <i>return</i>	Dapat mengukur <i>return</i> dan <i>risk</i>
5.	<i>Output</i> yang dihasilkan	<ul style="list-style-type: none"> Variabilitas <i>output</i> dengan gambaran tingkat pengembalian dari nilai yang diharapkan (<i>mean</i>) dan standar deviasi yang menyatakan risiko yang harus ditanggung Dengan menggunakan <i>software</i> maka informasi lain seperti analisis sensitivitas, korelasi antar variabel akan mudah dan cepat diperoleh Informasi lain tentang parameter statistik lainnya dapat diketahui 	<ul style="list-style-type: none"> Terbatas hanya satu nilai tunggal (<i>single value</i>) Hanya dengan model <i>spreadsheet</i> biasa, maka informasi yang didapat bersifat terbatas sehingga analisis sensitivitas dan korelasi antar variabel harus dilakukan secara manual 	<ul style="list-style-type: none"> Variabilitas <i>output</i> dengan gambaran tingkat pengembalian dari nilai yang diharapkan (<i>mean</i>) dan standar deviasi yang menyatakan risiko yang harus ditanggung Dengan menggunakan <i>software</i> maka informasi lain seperti analisis sensitivitas, korelasi antar variabel akan mudah dan cepat diperoleh Informasi tentang parameter statistik lain dapat diketahui
6.	Akurasi	<ul style="list-style-type: none"> Ditentukan dari ketersediaan data misalnya pemilihan fungsi distribusi variabel risiko Mempunyai tingkat kepercayaan tertentu 	Tidak mempunyai tingkat kepercayaan (<i>confidence level</i>)	Ditentukan dari ketersediaan data
7.	Kemudahan/kesulitan aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> Banyak asumsi yang digunakan terkait dengan ketiadaan data pendukung Dapat memproyeksikan keadaan di masa mendatang 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak dapat mengetahui proyeksi keadaan di masa mendatang Lebih mudah digunakan karena parameter yang diukur tidak banyak 	<ul style="list-style-type: none"> Banyak asumsi yang digunakan terkait dengan ketiadaan data pendukung Dapat memproyeksikan keadaan di masa mendatang
8.	Aplikasi Model	Umum dengan karakteristik risiko dan ketidakpastian tinggi	Umum	Untuk investasi jalan tol (pada perspektif <i>equity</i>)
9.	Kontribusi terhadap kualitas keputusan	Menyediakan pilihan keputusan yang lebih baik terkait dengan <i>trade-off</i> dalam pengambilan keputusan	Menjadi dasar dalam evaluasi keputusan investasi	Menjadi dasar dalam evaluasi keputusan investasi
10.	Kendala	Seringkali kurangnya data statistik dalam pemodelan	-	Seringkali kurangnya data statistik dalam pemodelan

- Penentuan parameter untuk masing-masing variabel risiko selain didasarkan atas analisis data historis, sebagian besar didasarkan atas asumsi subjektif secara langsung. Misalnya untuk variabel risiko yang tidak mempunyai kecukupan data historis, Ye dan Tiong mengasumsikan variabel-variabel risiko tersebut terdistribusi secara lognormal dengan alasan bahwa tingkat penghematan biaya (*costs saving*) bersifat terbatas sedangkan terjadinya pembengkakan biaya (*cost overrun*) bersifat tidak terbatas.

Untuk *mean* diambil dari nilai *base case* sedangkan koefisien variasinya adalah asumsi langsung yaitu sebesar 10% dan 20%. Namun pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif yang mencerminkan ketidakpastian yang mendekati kenyataan sebenarnya, penentuan parameter selain menggunakan data proyek juga melalui pendekatan secara subyektif dengan mengacu pada hasil wawancara dengan para ahli.



Teknik Sipil	Geodesi dan Geomatika	Teknik Lingkungan	Teknik Kelautan
--------------	-----------------------	-------------------	-----------------

Tabel 7 Perbandingan NPV-at-Risk dengan Penyempurnaan Model NPV-at-Risk

No.	Model NPV-at-Risk Berdasarkan Ye dan Tiong (2000)	Penyempurnaan Model NPV-at-Risk
1.	Cash flow dihitung sebelum pajak (<i>cash flow before tax</i>)	Cash flow dihitung setelah pajak (<i>cash flow after tax</i>)
2.	Asumsi <i>cost of debt</i> (dari tingkat suku bunga pinjaman), sedangkan <i>cost of equity</i> (asumsi langsung dari tingkat pengembalian yang diinginkan perusahaan)	<i>Cost of debt</i> dan <i>cost of equity</i> didapatkan dari perhitungan CAPM dengan tingkat risiko sistematis (beta) yang berbeda.
3.	Penentuan parameter fungsi distribusi variabel risiko dilakukan berdasarkan data historis dan asumsi penulis (Ye dan Tiong) secara langsung.	Penentuan parameter fungsi distribusi variabel risiko selain dilakukan berdasarkan data historis juga dengan penilaian subjektif melalui wawancara dgn para ahli.

5. PENUTUP

Dapat disimpulkan bahwa model NPV-at-Risk telah mampu menjawab permasalahan terkait dengan analisis risiko dan ketidakpastian dalam evaluasi suatu rencana investasi. Model ini secara tidak langsung dapat mengakomodasi dan melengkapi sepenuhnya keterbatasan informasi yang tidak dapat dipenuhi oleh metode-metode yang menggunakan pendekatan deterministik. Selain menawarkan berbagai kemungkinan *output* sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, NPV-at-Risk juga menawarkan suatu pendekatan pilihan untuk mengatasi kesulitan dalam pengambilan keputusan investasi dengan suatu nilai NPV pada tingkat keyakinan tertentu yaitu sebesar 95%. Pada pemilihan *discount rate*, model ini juga menawarkan suatu solusi yang tepat dan lebih baik dengan memasukkan komposisi struktur pendanaan yang tidak dapat dipenuhi oleh metode-metode lainnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Brealey, R.A. dan Myers, S.C., 2000. *Principles of Corporate Finance*. 6th edition, Irwin Mc-Graw-Hill, New York.

Fitriani, H., 2006. "Kajian Penerapan Model NPV-at-Risk sebagai Alat untuk Melakukan Evaluasi Investasi pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol." Tesis Magister Teknik Sipil – Bidang Khusus Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, ITB, Bandung.

Husnan, S. dan Pudjiastuti, E., 2004. *Dasar-dasar Manajemen Keuangan*. edisi keempat, AMP YKPN, Yogyakarta.

PP No. 15 Tahun 2005 tentang *Jalan Tol*.

Proposal Pengusahaan Cismudawu, 2005. Pemerintah Kabupaten Sumedang.

UU No. 38 Tahun 2004 tentang *Jalan*

Wibowo, A., 2005a. "Pendekatan Stokastik dan Deterministik dalam Kajian Investasi Proyek Infrastruktur." Prosiding 25 Tahun Pendidikan MRK di Indonesia, 18 – 19 Agustus 2005, Dept. Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.

Wibowo, A., 2005b. "Private Participation in Transport: Case of Indonesia's Build, Operate, Transfer (BOT) Toll Roads." Disertasi, *Mitteilungen Heft 29*, FG. Bauwirtschaft und Baubetrieb, Institut für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Berlin, Berlin.

Wibowo, A. dan Kochendörfer, B., 2005. "Financial Risk Analysis of Project Finance in the Indonesian Toll Roads." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 131, No. 9, 963-973.

Ye, S. dan Tiong, R.L.K., 2000. "NPV-at-Risk Method in Infrastructure Project Investment Evaluation." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 126, No. 3, 227-233.

7. DAFTAR SINGKATAN

Singkatan Nama

APV	<i>Adjusted Present Value</i>
ARR	<i>Average Rate of Return</i>
NPV	<i>Net Present Value</i>
BOT	<i>Build Operate Transfer</i>
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CDF	<i>Cumulative Density Function</i>
DER	<i>Debt-To-Equity Ratio</i>
EBIT	<i>Earnings Before Interest Tax</i>
EBITDA	<i>Earnings Before Interest Tax Depreciation</i>
IDC	<i>Interest During Construction</i>
IHK	Indeks Harga Konsumen
IRR	<i>Internal Rate of Return</i>
JIBOR	<i>Jakarta Inter Bank Offered Rate</i>
LHR	Lintas Harian Rata-rata
NCFAT	<i>Net Cash Flow After Tax</i>
PBB	Pajak Bumi dan Bangunan
PDF	<i>Probability Density Function</i>
PP	<i>Payback Period</i>
RADR	<i>Risk Adjusted Discount Rate</i>
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i>