



Terbit online pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039



Pengembangan Alternatif Kelayakan Finansial Dalam Investasi Jalan Tol Melalui Pendekatan Stokastik (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru – Bangkinang)

Achmad Mualifudin^a, Ary Sandhyavitr^b, Manyuk Fauzi^c

^{a,b,c} Jurusan Teknik Sipil, Kampus Bina Widya, Jl HR Soebrantas km 12,5, Pekanbaru 28293, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Januari 2024

Revisi Akhir: 11 Juni 2024

Diterbitkan Online: 29 Juni 2024

KATA KUNCI

stokastik,
net present value,
software @ risk,
debt equity ratio,
 sensitivitas.

KORESPONDENSI

Telepon : 082173339990

Email : achmad.mualifudin7107@grad.unri.ac.id

ABSTRACT

Net Present Value (NPV) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kelayakan finansial dalam investasi jalan tol. Makalah ini menganalisis pengembangan alternatif kelayakan finansial dalam investasi proyek infrastruktur jalan tol seksi Pekanbaru-Bangkinang melalui pendekatan metode stokastik dengan menggunakan aplikasi *software @ Risk*. Hasil analisis dengan adanya dukungan kelayakan dari pemerintah untuk jalan tol seksi Pekanbaru-Bangkinang berupa Penyertaan Modal Negara (PMN) sebesar 15% dari biaya investasi dapat merubah komposisi struktur modal DER (*Debt Equity Ratio*) menjadi 25:75 (*debt* 25% dan *equity* 75%). Hasil *Net Present Value* (NPV) yang diperoleh yaitu; nilai minimum Rp.(39.863.290.000) ; nilai rata-rata Rp. 5.654.080.000 ; nilai maksimum Rp. 177.162.090.000, hasil ini merupakan simulasi alternative *cashflow* paling optimal. Dengan hasil NPV rata-rata (*Mean NPV*) > 0 (positif) hal ini menegaskan bahwa investasi proyek infrastruktur jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang layak secara finansial dengan variabel finansial yang paling sensitive adalah SBI (Suku Bank Indonesia), tarif awal operasi, volume lalu lintas kelas 1, inflasi Riau, volume lalu lintas kelas 2.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Rencana Pengusahaan Jalan Tol (RPJT) dari PT. Utama Karya (Persero) tahun 2017 (Utama Karya, 2017) [8]., *Internal Rate of Return* (IRR) Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Pekanbaru–Bangkinang adalah sebesar 5,19 % , kondisi ini dinyatakan layak secara ekonomi tetapi tidak layak secara finansial karena IRR (5,19%) masih lebih kecil dari tingkat suku bunga bank Indonesia sebesar 6% [13] . Berdasarkan perpres nomor 117 tahun 2015 [12]. PT. Utama Karya (Persero) ditugasi pemerintah untuk pengusahaan jalan tol tersebut agar terlaksana pembangunan jalan tol sesuai dengan waktu yang telah di tentukan, maka untuk melaksanakan investasi pembangunan jalan tol

tersebut perlu dilakukan pengembangan alternatif kelayakan finansial dengan mempertimbangkan struktur modal dan variabel finansial, sehingga bisa di ambil keputusan berupa usulan atau rekomendasi kepada investor dan pemerintah dalam melaksanakan investasi jalan tol.

Beberapa peneliti sebelumnya melakukan penelitian terhadap kelayakan finansial dalam investasi jalan tol, kelayakan finansial proyek infrastruktur jalan tol ruas Pekanbaru-Dumai melalui pendekatan stokastik dengan dukungan kelayakan dari pemerintah berupa Penyertaan Modal Negara (PMN) 13% dari biaya konstruksi dengan masa konsesi 40 tahun memperoleh *Net Present Value* (NPV) positive , artinya layak secara finansial [9].

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternatif *cashflow* perhitungan *Net Present Value* (NPV) terhadap kelayakan finansial dan juga menentukan variabel yang paling berpengaruh (sensitif) terhadap investasi jalan tol seksi pekanbaru – Bangkinang sepanjang 40 km dengan biaya investasi sebesar 5,778 triliun rupiah melalui pendekatan stokastik. Seksi Pekanbaru–Bangkinang dipilih sebagai studi kasus penelitian karena ketersediaan data dan kemudahan dalam mengakses berbagai informasi dan komunikasi dengan pihak yang terlibat dalam pembangunan ruas tol tersebut. Untuk melakukan analisis stokastik dilakukan melalui pendekatan stokastik (probabilities) dengan menggunakan *soft ware @RISK*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Investasi Jalan Tol

Secara umum investasi pada proyek infrastruktur jalan tol memiliki empat karakter [1]. Pertama, proyek infrastruktur membutuhkan dana besar di awal (*up-front high capital*). Kedua, aset yang dimiliki investor bersifat mengendap (*sunk*). Ketiga, jangka waktu investasi lama dibarengi lambatnya kecepatan pemulihan (*slow rate of recovery*). Keempat, selama kurun waktu investasi, investor dihadapkan pada risiko dengan profil yang senantiasa berubah- ubah mengikuti tahapan dalam siklus proyek.

Dalam penelitian ini dikembangkan pemodelan lalulintas, pemodelan *cashflow*, dan pemodelan variabel finansial. Pemodelan lalulintas direncanakan mengikuti fungsi logaritmis, pemodelan *cash flow* dirancang berdasarkan pertimbangan strategi investasi selama masa konsesi termasuk pertimbangan terhadap risiko inflasi dan suku bunga selama masa konsesi, sedangkan pemodelan variabel finansial menggunakan fungsi distribusi probabilitas.

2.1.1. Pemodelan Lalulintas

Periode penyajakan (*ramp-up period*) merupakan hal spesifik yang membedakan investasi jalan tol dengan investasi di sektor infrastruktur lainnya [6], pada periode ini ditandai dengan tingginya pertumbuhan lalulintas dan diakhiri dengan perlambatan pertumbuhan sampai mencapai suatu titik kestabilan yang hampir sama dengan pertumbuhan lalulintas di jalan tol disekitarnya yang telah mapan.

Standard & Poor’s [10] melakukan studi pengamatan empiris terhadap hubungan antar risiko volume lalulintas dan periode penyajakan (*ramp – up period*). Studi tersebut memperlihatkan perbedaan antara estimasi yang dibuat oleh pihak bank dengan pihak lain (investor atau konsultan). Faktor koreksi yang di estimasi oleh bank bersifat

konservatif, sementara estimasi oleh pihak lain mengandung unsur kehati – hatian (angka tingkat risiko yang relatif besar), terutama untuk tingkat risiko sedang dan tinggi. Hasil studi tersebut mencakup koreksi lalulintas pada tahun pertama operasional dan setelah masa penyajakan, seperti tabel berikut:

Pertumbuhan lalu lintas selama periode penyajakan (*ramp-up period*) dapat di hitung dengan justifikasi kesalahan prediksi pertumbuhan lalu lintas berdasarkan studi empiris yang dilakukan oleh Bain & Wilkins (2002) [6] dan disederhanakan oleh Andreas Wibowo (2005a) [3], seperti persamaan dibawah ini:

$$gk = \left[\frac{1 - \left[\frac{\alpha M - \alpha l}{\ln M} \ln k + \alpha l \right]}{1 - \left[\frac{\alpha M - \alpha l}{\ln M} (\ln k - 1) + \alpha l \right]} \right] g^F$$

untuk $k = 2, 3, \dots, M$
 g^F untuk $k > M$

$$+ \left[\frac{1 - \left[\frac{\alpha M - \alpha l}{\ln M} \ln k + \alpha l \right]}{1 - \left[\frac{\alpha M - \alpha l}{\ln M} (\ln k - 1) + \alpha l \right]} \right] -1$$

untuk $k = 2, 3, \dots, M$
 g^F untuk $k > M$

.....(1)

dimana :

- gk = pertumbuhan lalulintas di tahun k
- g^F = pertumbuhan lalulintas yang stabil
- αl = koreksi volume lalulintas di tahun pertama
- αM = koreksi di akhir periode *ramp – up*
- M = akhir periode *ramp – up*
- gk = g^F untuk $k > M$

2.1.2. Pemodelan Variabel Finansial

Variabel finansial dalam analisis kelayakan investasi dalam penelitian ini adalah : 1) Laju inflasi, 2) Sertifikat Bank Indonesia (SBI) , 3) Jakarta Inter Bank Offer Rate (JIBOR/INDONIA), 4) Volume lalu lintas pada awal masa operasional, 4) Biaya pembebasan lahan, 5) Biaya perencanaan (Amdal-DED), 6) Biaya konstruksi dan investasi, 6) Biaya operasional dan pemeliharaan , dan 7) Rencana tarif awal. Pemodelan variabel finansial dilakukan dengan dua cara yaitu; dengan memanfaatkan fungsi distribusi probabilitas untuk data yang tersedia, dan pendekatan analisis subyektif untuk data historis yang tidak lengkap. Penggunaan metode fungsi distribusi probabilitas dapat merepresentasikan variabel finansial secara acak yang ditentukan dari ketersediaan data. Pemodelan variabel finansial dengan menggunakan fungsi distribusi probabilitas dapat dihitung dengan menggunakan bantuan *software @Risk*. [16]:

2.2.2. Pemodelan Cashflow

Pemodelan *cashflow* dirancang dengan menetapkan prioritas *cash out - flow* dengan urutan penggunaan, yaitu : biaya operasional dan pemeliharaan, depresiasi dan amortisasi (*non - cash expenses*), bunga pinjaman (*interest*), pajak, pokok utang, dan kewajiban kepada pemilik ekuitas. Dengan mengacu pada Andreas Wibowo (2005b) [4] , beberapa asumsi yang digunakan dalam merancang model *cashflow* dalam penelitian ini adalah :

- a. Depresiasi selama umur konsesi dihitung menggunakan metode garis lurus (*straight line method*) karena menggunakan konsep perhitungan yang sederhana dan estimasi yang cukup lebih baik.
- b. Volume lalu lintas tahunan didapat dengan mengalikan volume lalu lintas harian dengan faktor tahunan (*annualization factor*) sebesar 330. Nilai 330 merupakan jumlah hari dalam setahun yang diasumsikan dilewati kendaraan dengan kapasitas maksimum.
- c. Interest *tax shield* mempunyai tingkat risiko yang sama dengan utang itu sendiri.
- d. Depreciation tax shields dinyatakan dalam bentuk nominal dan dianggap sebagai komponen cash flow yang aman.
- e. Komposisi lalu lintas dianggap konstan selama periode operasional.
- f. Prioritas penggunaan dana jika *cash flow* positif adalah ; biaya operasional, pembayaran bunga, pajak penghasilan, pembayaran pokok utang, dan pembayaran ekuitas.

2.2. Net Present Value (NPV)

Net present value (NPV) adalah penilaian profitabilitas investasi berdasarkan penggunaan discount rate tertentu terhadap *cash flow* (*Discounted Cash Flow, DCF*). Prinsip metode ini adalah bahwa menerima uang lebih dini lebih baik dari pada di masa mendatang [9]. Dengan demikian baik sisi penerimaan (waktu yang akan datang) maupun pengeluaran (waktu sekarang) akan didiskonto dengan nilai yang sama, meskipun proses penerimaan dan pengeluaran tidak terjadi pada waktu yang sama. Suatu investasi dikatakan menguntungkan (*profitable*) jika memiliki nilai NPV positif (NPV > 0). NPV di tulis dalam rumus sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- CF_t = total net cashflow, nilai uang yang didapat pada tahun ke t
- k = biaya modal atau tingkat suku bunga (discount rate)
- I₀ = investasi awal, atau pengeluaran di awal investasi
- n = lama investasi atau durasi waktu proyek

2.3. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan cara untuk mengukur seberapa besar pengaruh variabel yang saling berhubungan jika nilai variabel itu berubah, bertambah, atau berkurang secara terus-menerus. Dengan metode analisis sensitivitas, disamping perkiraan pertama, akan disusun pula perkiraan kedua, ketiga, dan seterusnya sesuai dengan keperluan, dimana dalam setiap perkiraan tambahan dimasukkan pengaruh perubahan faktor tertentu [1]. Analisa sensitivitas dilakukan dengan cara memberi perlakuan yaitu: merubah variabel input, dan mempertahankan nilai variabel lain untuk menghasilkan suatu nilai output yang diinginkan.

Analisa sensitivitas dapat dilakukan melalui pendekatan deterministik dan stokastik. Hasil (*output*) sensitivitas dengan pendekatan deterministik akan dipresentasikan dalam bentuk persamaan garis yang menyerupai jaring laba-laba , sehingga disebut dengan metode diagram laba-laba (*spider diagram*). Variabel yang paling sensitif (berpengaruh) terhadap investasi ditentukan oleh persamaan garis yang paling curam. Sedangkan analisa sensitivitas dengan pendekatan stokastik (probabilitas), dianalisis menggunakan aplikasi *software @Risk*. Output yang dihasilkan akan dipresentasikan

dalam bentuk diagram batang (*barchart*) yang disusun secara berurutan dari atas ke bawah mulai dari batang yang terpanjang hingga terpendek sehingga menyerupai angin tornado, sehingga metode ini disebut dengan metode diagram tornado (*tornado diagram*). Variabel yang paling sensitif (berpengaruh) terhadap investasi diambil secara berurut dari batang yang berada pada urutan paling atas (memiliki batang terpanjang).

2.4. Dukungan Kelayakan Penyertaan Modal Negara (PMN)

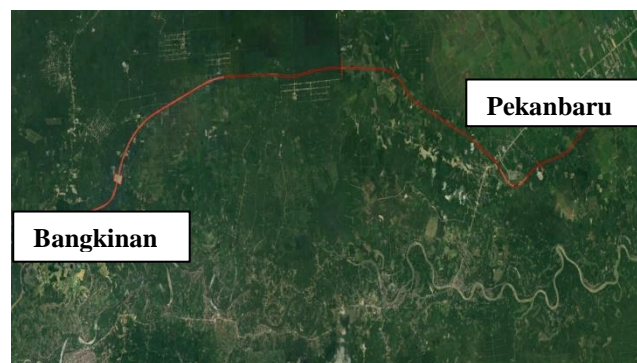
Salah satu terobosan yang dilakukan oleh pemerintah dalam skema kerjasama pemerintah dan swasta (KPS) adalah dengan memberikan dukungan dalam bentuk dana tunai untuk biaya konstruksi proyek yang disebut *Viability Gap Fund* (VGF), yang bertujuan untuk membuat sebuah proyek yang sebelumnya tidak layak secara finansial tetapi layak secara ekonomi menjadi layak secara finansial dan ekonomi, selanjutnya (Eko Nur Surachman, Hadi Setiawan, 2015) [7] melakukan studi kasus yang pada proyek jalan tol Palembang-Indralaya yang hasilnya adalah VGF dapat meningkatkan kelayakan finansial proyek.

(Eko Nur Surachman, Hadi Setiawan, 2015) [7] *Viability Gap Funding* (VGF; dukungan kelayakan) merupakan instrumen dukungan fiskal berupa hibah untuk membiayai sebagian biaya konstruksi proyek KPBU/KPS dengan mekanisme pemberian VGF diatur melalui PMK No. 223 tahun 2012 yang diikuti dengan PMK 143 tahun 2013 sebagai panduan pemberian VGF. Besaran VGF bukan tanpa batas yaitu tidak boleh mendominasi biaya konstruksi proyek kerjasama. Pemberian dukungan ini pun hanya dimungkinkan sebagai last resort setelah seluruh alternative yang mungkin (e.g. peningkatan tarif, perpanjangan masa konsesi, perubahan ruang lingkup untuk menurunkan biaya investasi) tidak mampu meningkatkan kelayakan proyek sebagaimana diharapkan. Untuk tetap membuat proyek infrastruktur kompetitif, VGF ini digunakan sebagai satu-satunya parameter lelang yaitu peserta lelang yang menawar VGF terendah yang akan mendapatkan konsesi. Dalam banyak hal, konsep VGF yang diterapkan di Indonesia ini mirip dengan VGF yang dipraktikkan di India. Perbedaannya, salah satunya, batasan VGF di mana di India digunakan aturan 20 % + 20 %. Sama dengan di Indonesia, VGF juga digunakan sebagai parameter lelang namun besarnya tidak boleh melebihi 20 % biaya konstruksi. Hanya jika pemerintah berpandangan bahwa 20 % tersebut belum memadai untuk membuat proyek layak finansial, penambahan hanya diizinkan sampai 20 % berikutnya.

3. METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang dan waktu penelitian Mei 2023 sampai dengan Desember 2023



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

3.2. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini bersifat eksploratif dengan mengambil studi kasus analisis finansial dalam investasi pembangunan jalan tol Trans Sumatera Ruas Pekanbaru – Bangkinang. Data penelitian adalah merupakan data sekunder yang diambil dari dokumen proyek ruas tol Pekanbaru – Bangkinang dan untuk melengkapi data yang tidak terdokumentasi dilakukan wawancara dengan staf PT.Hutama Karya (Persero), staf PT. Hutama Karya Infrastruktur, serta komunikasi melalui telepon dengan praktisi dan ahli di bidang pembangunan jalan tol. Data primer merupakan data teknis yang terkait dengan pelaksanaan pembangunan proyek, antara lain:

- a. Data fisik dan data teknis jalan tol ruas Pekanbaru – Bangkinang.
- b. Biaya investasi proyek, terdiri dari biaya pembebasan lahan, biaya perencanaan dan pengawasan, biaya konstruksi proyek, biaya peralatan tol, biaya untuk fasilitas dan utilitas publik, biaya finansial, pajak, dan overhead.
- c. Biaya operasional, yaitu biaya yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan proyek dan mengoperasikan jalan tol secara kontinu, termasuk belanja pegawai, pengumpul tol, operasional peralatan tol, manajemen lalu lintas, dan biaya umum lainnya.
- d. Biaya pemeliharaan rutin dan biaya pemeliharaan berkala.
- e. Estimasi awal volume lalu lintas.
- f. Rencana penetapan tarif tol awal.

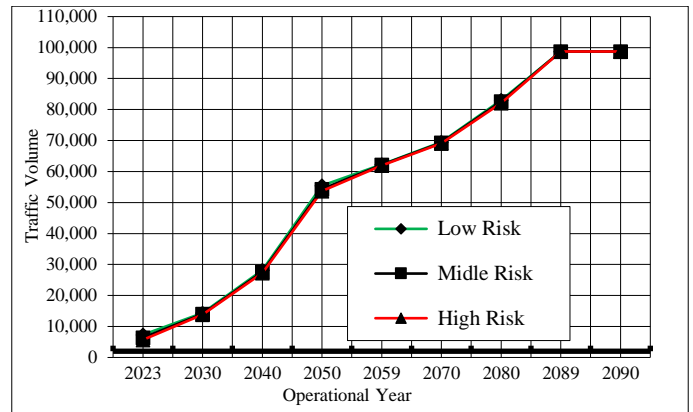
Sedangkan data sekunder yang merupakan data eksternal yang berpengaruh terhadap kelayakan finansial dalam investasi proyek jalan tol dan merupakan data indikator ekonomi nasional, seperti; laju inflasi, Sertifikat Bank Indonesia (SBI), JIBOR atau INDONIA di akses dari website situs resmi Bank Indonesia dan website situs Badan Pusat Statistik.

3.3. Metode pengumpulan data penelitian

Pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder, data primer diperoleh dari Badan Usaha Jalan Tol berupa dokumen dan interview langsung dengan staf, sedang data sekunder merupakan indikator ekonomi nasional yang diperoleh dari situs website instansi pemerintah terkait; seperti Badan Pusat Statistik, Bank Indonesia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang di desain empat lajur dua arah terbagi (MW 4/2D) yang dapat ditingkatkan menjadi enam lajur dua arah terbagi (MW 6/2D), dengan lebar lajur 3,60 meter. Berdasarkan MKJI 1979 [11] [17], kapasitas dasar adalah 2.300 smp/jam/lajur, dimana faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas adalah 1,00 (satu). Kapasitas jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (1) yaitu sebesar 98.729 smp/hari. Dengan memasukkan faktor ekivalen mobil penumpang masing – masing 1, 1,6, 1,7, 1,7, dan 2,5 untuk masing – masing golongan kendaraan, maka kapasitas jalan tol ruas Pekanbaru – Bangkinang adalah 98.729 kendaraan / hari. Jika distribusi kendaraan untuk setiap golongan adalah 78,27: 15,24: 3,24: 1,95: 1,29 (dalam %) maka kapasitas jalan tol untuk setiap Golongan I, II, III, IV, dan V adalah 45.109, 10.495, 21.562, 13.743, dan 7.819 kendaraan / hari. Prediksi pertumbuhan lalu lintas dan pencapaian kapasitas jalan tol dimulai sejak awal operasi untuk risiko rendah, sedang, dan tinggi ditunjukkan seperti grafik pada Gambar berikut:



Gambar 4.1 Pertumbuhan Lalu lintas Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang
Sumber : Olahan Peneliti, 2023

Penelitian ini Menggunakan *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) dijadikan sebagai *discount rate* , Andreas Wibowo (2006) [5] dalam [1] , WACC adalah rata-rata tertimbang *cost of debt* dan *cost of equity* setelah memperhitungkan pengurangan *cost of debt* akibat *interest tax shield* . Hasil perhitungan *discount rate* Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang ditunjukkan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1. Perhitungan *Discount Rate* Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang

Indikator	Nilai	Keterangan	Sumber
<i>Risk free rate</i> (r_f)	4,51%	SBI (3 bulanan) (nilai <i>mean</i>)	Bank Indonesia (2018-2022)
<i>Risk premium</i> (r_p)	6,70%	Selisih antara ekspektasi pengembalian pasar dengan <i>risk free rate</i> ($r_m - r_f$)	Wibowo dan Kochendorfer (2005) [2]
<i>Beta Equity</i> (β_e)	0,99	Sensitivitas pengembalian atas investasi <i>equity</i> terhadap pengembalian pasar	Wibowo (2006) [5]
<i>Beta Debt</i> (β_d)	0,43	Sensitivitas pengembalian atas investasi pinjaman terhadap pengembalian pasar	Wibowo dan Kochendorfer (2005) [2]
<i>Cost of Equity</i> (r_e)	11,70%	$r_e = r_f + \beta_e (r_m - r_f)$	Hasil perhitungan
<i>Cost of Debt</i> (r_d)	7,39%	$r_d = r_f + \beta_d (r_m - r_f)$	Hasil perhitungan

<i>Tax</i>	25%	Pajak Penghasilan (PPH)	Undang – Undang
<i>weighted average cost of capital (WACC)</i>	8,90%	$WACC = (1 - tax) r_d \frac{D}{D+E} + r_e \frac{E}{D+E}$	Hasil perhitungan
<i>Interest During Construction (IDC)</i>	8,07%	JIBOR + 300 Poin	Hasil Perhitungan

Biaya konstruksi (tahun ke-1, tahun ke-2, tahun ke-3, tahun ke-4, dan tahun ke-5)	Lognormal (<i>subjectif</i>)	$\mu = Rp. 4.172.585.027.000$ $COV = \sigma / \mu = 10\%$	Mean (μ) dari PT. HK [8] COV, asumsi subyektif dari praktisi
---	--------------------------------	--	--

Sumber: Olahan Peneliti , 2023

Sumber: Olahan Peneliti, 2023

Pemodelan variabel finansial yang akan dijadikan input dalam simulasi dengan menggunakan *software @Risk* [16] menggunakan fungsi distribusi probabilitas normal dan log normal, seperti ditunjukkan tabel berikut ini:

Tabel 4.2. Fungsi Distribusi Probabilitas Variabel Finansial Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang

Variabel Finansial	Fungsi Distribusi Probabilitas (PDF)	Parameter Statistik	Keterangan (Sumber Data)
Inflasi Riau (%)	Normal (<i>empiris</i>)	$\mu = 2,97\%$ $\sigma = 0,297\%$	Bank Indonesia (Jan 2018 – Mei 2022) [15]
Sertifikat Bank Indonesia (SBI)	Normal (<i>empiris</i>)	$\mu = 4,51\%$ $\sigma = 0,451\%$	Bank Indonesia (Jan 2018 – Mei 2022) [13]
JIBOR / INDONESIA	Normal (<i>empiris</i>)	$\mu = 5,07\%$ $\sigma = 0,507\%$	Bank Indonesia (Jan 2018 – Mei 2022) [14]
Volume Lalu Lintas Awal Operasi (Golongan I, II, III, IV, dan V)	Lognormal (<i>subjectif</i>)	$\mu :$ Gol I = 6.353 kend / hari Gol II = 1.237 kend / hari Gol III = 263 kend / hari Gol IV = 158 kend / hari Gol V = 105 kend / hari $COV = \sigma / \mu = 10\%$	Mean (μ) dari HK [8] COV, asumsi subyektif dari praktisi
Biaya Operasi dan Pemeliharaan	Lognormal (<i>subjectif</i>)	$\mu = 20\%$ dari pendapatan kotor per tahun (%)	Wibowo (2005a) [3]
Biaya Pengadaan Lahan	Lognormal (<i>subjectif</i>)	$\mu = Rp. 204.987.334.468$ $COV = \sigma / \mu = 20\%$	Mean (μ) dari PUPR COV, asumsi subyektif
Biaya Perencanaan (Amdal dan DED)	Lognormal (<i>subjectif</i>)	$\mu = Rp. 62.588.775.405$ $COV = \sigma / \mu = 5\%$	Mean (μ) dari PT. HK [8] COV, asumsi subyektif

Hasil simulasi perhitungan *Net Present Value* (NPV) dalam penelitian ini dilakukan 3 (tiga) skenario pengembangan alternative perhitungan kelayakan finansial lalu lintas risiko rendah melalui pendekatan stokastik Jalan Tol Ruas Pekanbaru-Bangkinang, seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3. Hasil Simulasi Pengembangan Kelayakan Finansial Pehitungan *Net Present Value* (NPV) Lalu Lintas Risiko Rendah Melalui Pendekatan Stokastik Jalan Tol Seksi Pekanbaru Bangkinang

Parameter Statistik	Alternative 1 Base Case DER 40:60 40 Tahun (Rp. Juta)	Alternative 2 PMN 10 % DER 30:70 40 Tahun (Rp. Juta)	Alternative 3 PMN 15% DER 25:75 40 Tahun (Rp. Juta)
<i>Minimum</i>	(61.928,22)	(56.298,53)	(39.863,29)
<i>Maximum</i>	230.339,75	226.855,75	177.162,09
<i>Mean</i>	(1.350,87)	3.846,77	5.654,08
<i>Std Dev</i>	23.328,19	19.610,58	17.976,18
<i>Left X</i>	(35.647)	(24.823)	(20.590)
<i>Left P</i>	5%	2,5%	2,5%
<i>Right X</i>	55.066	51.165	48.998
<i>Right P</i>	95%	97,5%	97,5%

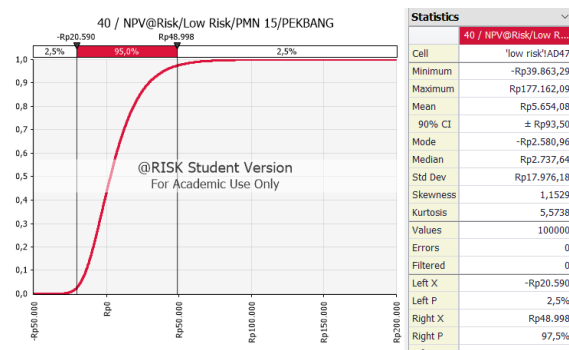
Sumber: Olahan Peneliti, 2023

Hasil perhitungan *Net Present Value* (NPV) Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang alternative 3, yaitu: Dengan adanya Penyertaan Modal Negara (PMN) 15% dari biaya investasi dengan komposisi *Debt Equity Ratio* (DER; 25:75) dan masa konsesi 40 tahun pada risiko lalu lintas rendah jalan tol seksi Pekanbaru-Bangkinang menjadi pilihan alternative paling layak (optimal), di tunjukkan seperti tabel sebagai berikut:

Tabel 4.4. Parameter Statistik NPV PMN 15%, DER 25:75, Masa Konsesi 40 Tahun Lalu Lintas Risiko Rendah Jalan Tol Seksi Pekanbaru - Bangkinang

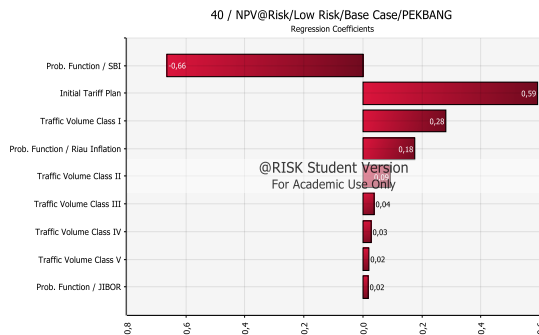
NPV PMN 15%, DER 25 :75 Masa Konsesi 40 Tahun Lalu Lintas Risiko Rendah Jalan Tol Seksi Pekanbaru - Bangkinang (Rp. Juta)			
Statistics		Percentile	
Minimum	(39.863,29)	5%	(17.708,11)
Maximum	177.162,09	10%	(14.040,01)
Mean	5.654,08	20%	(9.080,92)
Std Dev	17.976,18	30%	(5.058,01)
Skewness	1,1529	40%	(1.227,71)
Kurtosis	5,5738	50%	2.737,64
Left X	(20.590)	60%	6.932,13
Left P	2,5%	70%	12.030,33
Right X	48.998	80%	18.616,79
Right P	97,5%	95%	39.077,16

Sumber : Olahan Peneliti, 2023



Sumber : Olahan Peneliti, 2023

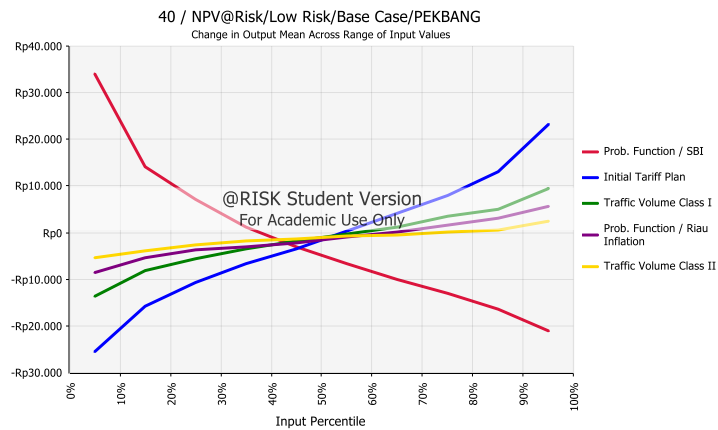
Gambar 4.2. Kurva PDF, PMN 15%, DER 25:75, Lalulintas Risiko Rendah Masa Konsesi 40th Jalan Tol Seksi Pekanbaru – Bangkinang



Sumber : Olahan Peneliti, 2023

Gambar 4.3. Regression PMN 15%, DER 25:75, Lalu Lintas Risiko Rendah Masa Konsesi 40th Jalan Tol Seksi Pekanbaru – Bangkinang

Analisis sensitivitas jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang dalam penelitian ini dilakukan pada lalu lintas risiko rendah dengan masa konsesi 40 tahun, menunjukkan hasil bahwa terdapat 5 (lima) variabel input yang paling sensitif (berpengaruh) sesuai tingkat kecuraman garis adalah : (1) Sertifikat Bank Indonesia, (2) Rencana tarif awal, (3) Volume lalu lintas Golongan I , (4) Inflasi Riau , (5) Volume lalu lintas Golongan II, seperti ditunjukkan gambar di bawah ini :



Sumber : Olahan Peneliti, 2023

Gambar 4.4 Diagram Spider (Stokastik) PMN 15 %, DER 25:75 Masa Konsesi 40 Tahun Lalu Lintas Risiko Rendah Jalan Tol Seksi Pekanbaru-Bangkinang

4. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan dari hasil perhitungan NPV secara stokastik lalu lintas risiko rendah dengan WACC sebagai *discount rate* pada kondisi alternative *Debt Equity Ratio* (DER 25:75) masa konsesi 40 tahun, tarif awal kendaraan Golongan I Rp. 900 per km, pertumbuhan lalu lintas 7%, volume lalu lintas 8.117 kendaraan per hari, dan pembebasan lahan sepenuhnya dilaksanakan oleh pemerintah, menunjukkan hasil NPV sebagai berikut:

- Minimum Value* = Rp (39.863.290.000)
- Mean Value* = Rp 5.654.080.000
- Maximum Value* = Rp 177.162.090.000

Hasil perhitungan NPV menunjukkan mean value positif sebesar Rp. 5.654.080.000 (NPV > 0), kondisi ini mempertegas bahwa investasi proyek infrastruktur jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang layak secara finansial dengan tingkat keyakinan (confidence level) 95%.

2. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas dengan metode stokastik, terdapat 5 (lima) variabel finansial yang sangat berpengaruh (sensitif) pada kelayakan finansial dalam investasi proyek pembangunan infrastruktur jalan tol seksi Pekanbaru – Bangkinang adalah ; (1) Sertifikat Bank Indonesia, (2) Rencana Tarif Awal , (3) Volume Lalu Lintas Golongan I, (4) Inflasi Provinsi Riau, dan (5) Volume Lalu Lintas Golongan II

5.2. Saran

Investasi jalan tol yang tidak layak secara finansial akan tetapi harus tetap dilaksanakan karena program pemerintah atau penugasan, maka diperlukan Penyertaan Modal Negara (PMN) untuk menjadikan investasi jalan tol tersebut layak secara finansial, implementasinya disesuaikan dengan kondisi investasi jalan tol tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfian . “Analisa Kelayakan Investasi Jalan Tol Pekanbaru – Dumai Dengan Penerapan Model NPV–at–Risk ”. Jurnal TEPAK Manajemen Bisnis, Volume III Nomor 1, Juli 2011, Pekanbaru.
- [2] Andreas Wibowo and Kochendorfer, B. “*Financial Risk Analysis of Project Finance in the Indonesian Toll Roads, Journal of Construction Engineering and Management*”, Volume 131, Nomor 9, 963–973. Bandung.
- [3] Andreas Wibowo. “Pendekatan Stokastik dan Deterministik Dalam Kajian Investasi Proyek Infrastruktur”, Prosiding 25 Tahun Pendidikan MRK di Indonesia, 18 – 19 Agustus 2005a, Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- [4] Andreas Wibowo. “*Estimating General Thresholdtraffic Level of Typical Build, Operate, and Transfer Toll Road Projects in Indonesia, Journal of Construction Management and Economics*”, 2005b 23, 1-10, Bandung.
- [5] Andreas Wibowo. “Mengukur Risiko dan Atraktivitas Investasi Infrastruktur di Indonesia”. Jurnal Teknik Sipil , Volume 13 , Nomor 3, Halaman 123 – 132, Juli 2006, Bandung.
- [6] Bain, R., dan Wilkins, M.” *Credit Implicatios of Traffic Risk in Start – Up Toll Fasilities, Infrastructure Finance*”, Standard & Poor’s, September 2002.
- [7] Hadi Setiawan dan Eko Nur Setiawan. “Model Keuangan Dana Dukungan Kelayakan: Studi Kasus Proyek Jalan Tol Palembang – Indralaya”, Kajian Ekonomi dan Keuangan (KEK), Volume 19 Nomor 3 hal. 204 – 217, 2015.
- [8] Utama Karya. “Rencana Pengusahaan Jalan Tol Ruas Pekanbaru – Bangkinang – Payahkumbuh – Bukittinggi – Padang Panjang – Lubuk Alung – Padang”. 2017, Jakarta.
- [9] Siswanto Bambang. “*Stochastic Analysis of Financial Feasibility In Toll Road Investment*”, Jurnal Mantik, 5 (2) (2021) 1392-1401, E-ISSN 2685-4236, Pekanbaru, Indonesia
- [10] Standard & Poor’s . “Traffic Risk In Start-Up Toll Facilities, Infrastructure Finance” 2002. Mc Graw-Hill International (UK) Ltd, United Kingdom.
- [11] _____, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1997, Jakarta.
- [12] _____, “Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 117 Tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 100 Tahun 2014 Tentang Percepatan Pembangunan Jalan Tol di Sumatera, 2015, Jakarta .
- [13] _____, “ BI Rate, www.bps.go.id/indicator/13/379/7/bi-rate.html”, diakses 18 September 2023.
- [14] _____, “ Data Historis Indonia & Jibor, <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/indonia.aspx>”, diakses 18 September 2023.
- [15] _____, “ Data Inflasi, <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/inflasi.aspx>”, diakses 18 September 2023.
- [16] _____, “Risk Analysis and Simulation Add – In for Microsoft Excell @Risk Ver. 8.5” , Palisade Corporation, Cascadilla St. Ithaca, New York USA.2023.
- [17] _____, “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Kementrian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat” , diakses 5 November 2023.
- [18] _____, “ Skema KPBU, <https://kpbu.kemenkeu.go.id/read/34-23/pjpk/skema-kpbu>”, diakses 09 November 2023.