



ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PROYEK JALAN TOL SISTEM KONSESI SINGLE PERIOD MELALUI PENDEKATAN STOKASTIK

(Studi Kasus Proyek Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Seksi-1)

M Sarpan^{a,*}

^aMahasiswa Magister Teknik Sipil, Universitas Riau

INFO ARTIKEL

Diterima: 4 Juli 2020

ABSTRAK

Ruas Jalan Tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 termasuk percepatan pembangunan jalan tol Sumatera, penelitian ini melakukan analisis kelayakan finansial pada investasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 dengan konsesi single period, analisa pendekatan stokastik dengan bantuan software -at-risk versi 7.6.1 serta pendekatan deterministik sebagai pembanding, Investasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 sebesar Rp. 1.766.858.970.000 dengan proporsi ekuiti sebesar Rp.1.236.808.000.000 dan dept sebesar Rp. 530.050.970.000. Hasil perhitungan NPV dengan metode pendekatan deterministik pada risiko rendah Rp. 100.247,04 juta, risiko sedang Rp. 99.492,09 juta, risiko tinggi Rp. 97.280,99 juta, serta dengan pendekatan stokastik pada risiko rendah Rp. 574.617,27 juta, risiko sedang Rp. 544.400,74 juta, risiko tinggi Rp. 512.530,56 juta. Berdasarkan hasil analisis, maka proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1, layak secara finansial.

Kata kunci: Kelayakan finansial, konsesi single period, pendekatan stokastik

E – MAIL

muhammad.sarapan@gmail.com*

ABSTRACT

Pekanbaru-Dumai Toll Road Section-1 includes the acceleration of Sumatra toll road development, this study conducted a financial feasibility analysis on the investment with a single period concession an analysis of the stochastic approach with the using of software -at-risk version 7.6.1 also with deterministic approach as a comparison, Section 1 of the Pekanbaru-Dumai toll road investment amount Rp. 1,766,858,970,000 with an equity proportion of Rp. 1,236,808,000,000 and debt of Rp. 530,050,970,000. The results of NPV calculations using the deterministic approach at low risk Rp. 100,247.04 million, moderate risk Rp. 99,492.09 million, high risk Rp. 97,280.99 million, and with a stochastic approach to low risk Rp. 574,617.27 million, medium risk Rp. 544,400.74 million, high risk Rp. 512,530.56 million. Based on the analysis results, the Pekanbaru-Dumai toll road section-1 project is financially feasible.

Kata kunci: Financial feasibility, single period concessions, stochastic approach

I. PENDAHULUAN

Peran transportasi sebagai urat nadi perekonomian dan perkembangan sosial berdampak positif pada pertumbuhan pembangunan Nasional yang didukung secara seimbang oleh pembangunan di daerah. Dari sisi ekonomi, pengembangan transportasi akan berdampak pada pertumbuhan usaha atau pasar dan pembukaan kesempatan kerja, yang ujungnya memicu pertumbuhan ekonomi wilayah (Direktur Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko Kementerian Keuangan, 9 Mei 2019, Kompas 29 November 2019, PT.Hutama Karya Rencana Pengusahaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai). Kajian investasi Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 dilakukan dengan pendekatan cara stokastik dengan bantuan software -at-risk 7.6.1 sedang pendekatan deterministik hanya sebagai pembanding. Kajian pendekatan deterministik yang pada akhirnya akan menghasilkan satu nilai tunggal (*single point estimate*), padahal investasi infrastruktur jalan tol mempunyai tingkat risiko dan ketidakpastian yang tinggi. Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan metode stokastik. Jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 sepanjang 9,50 km, meliputi mainroad sepanjang 9,50 km, 2 (dua) titik pintu tol, 4 (empat) overpass, 4 (empat) rump, konstruksi elevated 1,3 km dan jalan akses sepanjang 2,2 km, serta *ringroad* sepanjang 1,6 km, dengan konstruksi perkerasan *fleksibel*. Mainroad terdiri 4/2D yang dapat ditingkatkan menjadi 6/2D dibatasi oleh barrier di tengah. Pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 dilaksanakan selama 3 tahun (2017-2019), dengan total investasi Rp.1,766 triliun, terdiri dari ekuiti sebesar Rp. 1,236,808,000,000 dana Penyertaan Modal Negara (PMN) dan *debt* sebesar Rp 530,061,000,000, awal operasi di awal tahun 2020. Volume lalu lintas awal rata-rata 7.790 kendaraan/hari dengan tarif awal kendaraan golongan I sebesar Rp.900/km, dengan masa konsesi 40 tahun termasuk masa konstruksi (*single period*)



Gambar 1 Peta lokasi Proyek Jalan Tol Pekanbaru -Dumai seksi-1

Sumber : PT.Hutama Karya, 2019



Gambar 2 Gerbang tol Pekanbaru

Pendapatan utama jalan tol bersumber dari biaya tol yang dibayar oleh pengguna jalan tol. Oleh karenanya volume lalu lintas dan pertumbuhan lalu lintas sangat menentukan kelayakan finansial dari jalan tol ini. Analisa volume lalu lintas dan pertumbuhannya dihitung menggunakan asumsi pada saat jalan tol belum dioperasikan, maka analisa terhadap volume lalu lintas awal dan pertumbuhannya selama masa konsesi sangat diperlukan. Risiko dan ketidakpastian volume lalu lintas merupakan risiko yang akan menjadi tanggungjawab Badan Usaha Jalan Tol (BUJT).

Menurut Andreas Wibowo (2005a) hal spesifik yang membedakan antara investasi jalan tol dengan investasi disektor infrastruktur lainnya adalah bahwa pada investasi di jalan tol adanya periode penajakan (*rump up period*), biasanya pada periode penajakan ditandai dengan sangat tingginya pertumbuhan lalu lintas karena berangkat dari volume yang lebih rendah secara signifikan dari pada yang diharapkan, dan diakhiri dengan melambatnya pertumbuhan sehingga mencapai suatu kesetabilan yang kurang lebih sama dengan pertumbuhan lalu lintas di jalan-jalan tol disekitarnya yang telah mapan. Standard & Poor's (2002) melakukan studi pengamatan empiris terhadap hubungan antara risiko volume lalu lintas dan periode penajakan. Studi tersebut memperlihatkan perbedaan antara estimasi yang dibuat oleh pihak bank dengan pihak lain (investor atau pihak lain). Faktor koreksi yang diestimasi oleh bank bersifat konservatif, sementara estimasi yang dibuat oleh pihak investor atau konsultan mengandung unsur kehati-hatian (angka tingkat risiko relatif besar), terutama untuk risiko sedang dan tinggi. Hasil studi tersebut mencakup

koreksi lalu lintas pada tahun pertama operasional dan setelah masa penajakan, seperti disajikan tabel

berikut:

Tabel 1 Faktor koreksi menurut tingkat risiko

Estimasi oleh	Tingkat risiko					
	Bank			Pihak lain		
	rendah	sedang	tinggi	rendah	sedang	tinggi
Koreksi lalu lintas di tahun pertama (α_1 , %)	-10	-20	-30	-20	-35	-55
Durasi rump-up (tahun)	2	3	8	2	6	8
Koreksi lalu lintas setelah rump-up (α_m , %)	0	-5	-10	0	-10	-20
Sumber : Bain dan Wilkins (2002)						

Hasil studi Andreas Wibowo (2005a) untuk menginterpolasi pertumbuhan volume lalu lintas yang tidak biasa selama masa

periode penajakan diformulasikan sebagai berikut:

$$\left[g_k = \frac{1 - \left(\frac{\alpha m - \alpha 1}{\ln M} \ln k + \alpha 1 \right)}{1 - \left(\frac{\alpha m - \alpha 1}{\ln M} \ln(k - 1) + \alpha 1 \right)} \right] g_f + \frac{1 - \left(\frac{\alpha m - \alpha 1}{\ln M} \ln k + \alpha 1 \right)}{1 - \left(\frac{\alpha m - \alpha 1}{\ln M} \ln(k - 1) + \alpha 1 \right)} - 1$$

untuk $k = 2, 3 \dots M$, g_t untuk $k > M$

dimana: g_k adalah pertumbuhan lalu lintas ditahun k , g_f adalah pertumbuhan lalu lintas yang stabil, α_1 adalah koreksi volume lalu lintas ditahun pertama, α_M adalah koreksi diakhir periode rump up, M adalah akhir periode rump up, dan $g_k = g_f$ untuk $k > M$.

Jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 di bangun 2x2 lajur dua arah dengan pembatas median (4/2D).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas jalan bebas hambatan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_{cw} \times F_{csp} \text{ (smp/jam)}$$

dimana:

C adalah kapasitas, C_0 adalah kapasitas dasar, F_{cw} adalah faktor penyesuaian lebar jalan bebas hambatan, dan F_{csp} adalah faktor penyesuaian arah (tak terbagi) Kapasitas dasar jalan bebas hambatan untuk setiap tipe dan alinyemen, serta faktor penyesuaian lebar jalan (F_{cw}) di sajikan tabel dibawah ini:

II. MATERIAL DAN METODE

Pemodelan lalu lintas mengikuti fungsi logaritmis untuk memprediksi adanya kesalahan dalam

Tabel 2 Kapasitas dasar jalan bebas hambatan terbagi

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas dasar (smp/jam/jalur)
MW 4/2 D dan MW 6/2 D	Datar	2300
	Bukit	2250
	Gunung	2150

Sumber : MKJI 1997

Tabel 3 Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas W_c	F_{Cw}
MW 4/2 D dan MW 6/2 D	3,25	0,96
	3,5	1,00
	3,75	1,03
MW 2/2 UD	6,5	0,96
	7	1,00
	7,5	1,04

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 4 Kapasitas dasar segmen Jalan Bebas Hambatan

Tipe Jalan	Tipe alinyemen	Kapasitas dasar (C_0 , (smp/jam)	Catatan
MW 4/2 D	Datar	2400	Kiri
MW 6/2 D		2500	Kanan
MW 8/2 D		2150	

Sumber : Hekmat 2012

perhitungan pertumbuhan lalu lintas selama periode penajakan (*rump up period*), (Adreas Wibowo 2005c).

Data-data penelitian merupakan data sekunder yang bersumber dari PT.Hutama Karya (Persero) dalam Rencana Pengusahaan jalan Tol Pekanbaru-Dumai

tahun 2016, model fungsi logaritmis dinyatakan dalam bentuk persamaan disajikan sebagai berikut:

$$e_j = a \ln j + b, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, M$$

dimana : e_j adalah prediksi kesalahan di tahun j , M adalah panjang periode peninjauan (*rump up period*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masa konstruksi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 selama 3 tahun yaitu tahun 2017, tahun 2018, tahun 2019. Masa konsesi selama 40 tahun dihitung mulai tahun 2017, sehingga tahun awal operasi adalah tahun 2020. Proyeksi pertumbuhan lalu lintas diperoleh dengan cara pemodelan menggunakan data lalu lintas pada awal masa operasi (tahun 2020) dengan jumlah volume lalu lintas awal sebesar 7.790 kendaraan per hari, dengan pertumbuhan lalu lintas sebesar 5% - 6% per tahun (PT.Hutama Karya , rencana pengusahaan jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1). Proyeksi volume lalu lintas pada awal masa operasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 disajikan sebagai berikut:

Tabel 5 Proyeksi volume lalu lintas pada awal operasi

Golongan	Lhr/Hari	%
I	4,207	54.01
II	1,557	19.99
III	1,714	22.00
IV	234	3.00
V.	78	1.00
Jumlah	7,790	100

Berdasarkan tabel diatas, komposisi lalu lintas untuk kendaraan golongan I, II, III, IV dan V secara berturut-turut adalah 54,01, 19,99, 22,00, 3,00 dan 1,00 (dalam %). Dengan demikian komposisi lalu lintas pada awal operasi adalah 4.207, 1557, 1.714, 234 dan 78 kendaraan per.hari berturut-turut golongan I,II,III,IV dan V.

Tingkat pertumbuhan lalu lintas pada periode peninjauan (*rump up period*) mengacu pada studi impiris yang dilakukan oleh Standard & Poor' s (2002) adalah sebagai berikut.

$$g_1 = \left[\frac{1 - \left(\frac{0\% - (-10\%)}{\ln 2} \ln 2 + (-10\%) \right)}{1 - \left(\frac{0\% - (-10\%)}{\ln 2} \ln 1 + (-10\%) \right)} \right] \times 5,5\% + \left[\frac{1 - \left(\frac{0\% - (-10\%)}{\ln 2} \ln 2 + (-10\%) \right)}{1 - \left(\frac{0\% - (-10\%)}{\ln 2} \ln 1 + (-10\%) \right)} \right] - 1$$

$$= 16,05 \%$$

Untuk penyederhanaan penyajian , maka proses pertumbuhan lalu lintas selama periode peninjauan hanya ditampilkan tingkat risiko rendah tahun ke 2

(dua) saja, sementara hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada tabel berikut :

Tabel 6 Tingkat pertumbuhan lalu lintas selama periode peninjauan.

Periode	Pertumbuhan lalu lintas (gj)		
	Risiko Rendah (%)	Risiko Sedang (%)	Risiko Tinggi (%)
.(1)	.(2)	.(3)	.(4)
Tahun ke-1	0	0	0
Tahun ke-2	16.05	11.99	11.89
Tahun ke-3	5,50	9.08%	9,03
Tahun ke-4	5,50	7,95	7,92
Tahun ke-5	5,50	7,36	7,34
Tahun ke-6	5,50	7,36	6,97
Tahun ke-7	5,50	7,36	6,73
Tahun ke-8	5,50	7,36	6,55
Tahun ke-9	5,50	7,36	5,50

Hasil perhitungan diatas bahwa pertumbuhan lalulintas pada risiko rendah akan stabil pada tahun ke -3 (tiga), untuk risiko sedang akan stabil pada tahun ke -5 (lima), dan risiko tinggi akan stabil pada tahun ke-8 (delapan). Kesalahan prediksi lalulintas

selama periode penjangkauan dihitung dengan menggunakan tabel 1. Untuk tujuan penyederhanaan proses perhitungan kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas yang di sajikan hanya pada tingkat risiko rendah pada tahun ke-1 (kesatu).

$$e_j = \frac{0\% - (-10\%)}{\ln 2} \ln 1 + (-10\%) = -10\%$$

Hasil perhitungan diatas adalah hasil kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas pada tahun ke-1 (pertama) untuk lalulintas risiko rendah adalah -10%, nilai ini akan dipergunakan untuk menjustifikasi

volume lalulintas risiko rendah pada tahun ke-1 (pertama) pada masa operasional, untuk risiko sedang, risiko tinggi selengkapnya di sajikan pada tabel berikut:

Tabel 7 Kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas

Periode	Kesalahan Prediksi Pertumbuhan Lalulintas (gj)		
	Risiko Rendah (%)	Risiko Sedang (%)	Risiko Tinggi (%)
.(1)	.(2)	.(3)	.(4)
Tahun ke-1	-10	-20	-30
Tahun ke-2	0	-14	-23
Tahun ke-3	0	-10	-19
Tahun ke-4	0	-7	-17
Tahun ke-5	0	-5	-15
Tahun ke-6	0	-5	-13
Tahun ke-7	0	-5	-11
Tahun ke-8	0	-5	-10
Tahun ke-9	0	-5	-10

Tabel 7 menunjukkan bahwa kesalahan prediksi volume lalulintas pada masing-masing risiko akan mulai stabil pada akhir tahun masa penjangkauan, kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas untuk lalulintas risiko rendah adalah -10% dan stabil 0% mulai tahun ke 2 (ke dua), kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas untuk lalulintas risiko sedang tahun ke-1 (pertama) adalah -20% dan mengalami penurunan hingga mencapai kesetabilan -5% mulai tahun ke-5 (kelima), kesalahan prediksi pertumbuhan lalulintas untuk risiko tinggi tahun ke-1 (pertama) adalah -30% dan mengalami penurunan hingga mencapai kesetabilan -10% mulai tahun ke-8 (ke delapan). Volume lalulintas untuk setiap tahun selama umur konsesi dapat diprediksi untuk

masing-masing golongan kendaraan pada setiap risiko. Prediksi volume lalulintas untuk golongan I pada tingkat risiko rendah pada tahun ke-2 (ke dua) disajikan sebagai berikut:

$V_2 (2021) = (1 + 0,1605) \times 4.207 = 4.882$ kendaraan per hari. Perhitungan penyesuaian (*adjusted*) volume lalulintas pada masa penjangkauan (*rump up period*) pada tahun pertama (tahun 2020) di hitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{ad} &= V_{awal} \times (1 + (\text{factor koreksi pada masa penjangkauan})) \\ &= (4.207 \times (1 + (-10\%))) \\ &= 4.207 \times 0,9 \\ &= 3.786 \text{ kendaraan per hari (tabel 4 kolom 4)} \end{aligned}$$

Pertumbuhan lalulintas selama periode penjangkauan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 8 Pertumbuhan volume lalu lintas selama periode peninjauan

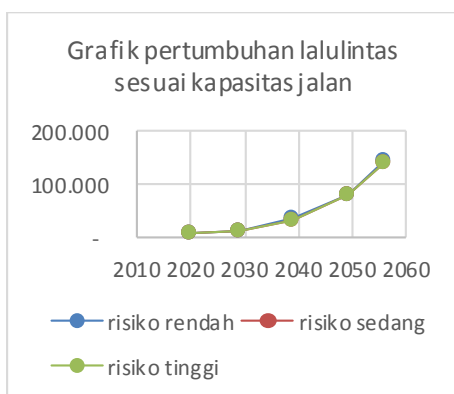
Risiko	Periode Rump Up	Pertumbuhan lalu lintas selama periode <i>rump up</i> (kendaraan /hari)										Jumlah
		Golongan-I		Golongan -II		Golongan -III		Golongan -IV		Golongan -V		
		Awal	Adjusted	Awal	Adjusted	Awal	Adjusted	Awal	Adjusted	Awal	Adjusted	
Rendah	2020	4,207	3,786	1,558	1,402	1,714	1,543	234	211	78	70	7,012
	2021	4,882	4,882	1,808	1,808	1,989	1,989	272	272	91	91	9,041
Sedang	2020	4,207	3,366	1,558	1,091	1,714	1,371	234	187	78	62	6,077
	2021	4,711	4,074	1,745	1,338	1,920	1,660	262	227	87	76	7,373
	2022	5,139	4,637	1,903	1,533	2,094	1,889	286	258	95	86	8,404
	2023	5,548	5,155	2,055	1,712	2,260	2,100	309	287	103	96	9,350
	2024	5,956	5,658	2,206	1,886	2,427	2,305	331	315	110	105	10,269
Tinggi	2020	4,207	2,945	1,558	1,091	1,714	1,200	234	164	78	55	5,454
	2021	4,707	3,609	1,743	1,337	1,918	1,470	262	201	87	67	6,684
	2022	5,132	4,135	1,901	1,531	2,091	1,685	285	230	95	77	7,657
	2023	5,539	4,616	2,051	1,709	2,257	1,881	308	257	103	86	8,548
	2024	5,945	5,082	2,202	1,882	2,422	2,070	331	283	110	94	9,411
	2025	6,360	5,548	2,355	2,055	2,591	2,260	354	309	118	103	10,274
	2026	6,788	6,022	2,514	2,230	2,765	2,453	378	335	126	112	11,152
2027	7,233	6,509	2,678	2,411	2,947	2,652	402	362	134	121	12,055	

Jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 di bangun 2x2 lajur dua arah dengan pembatas median (4/2D). Kapasitas layanan maksimum jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 sebesar $2.300 \times 2 \times 24 = 110.400$ satuan mobil penumpang = 144.624 kendaraan/hari (MKJI). Distribusi untuk setiap kendaraan golongan I, II, III, IV dan V secara berturut-turut dalam prosentase (%) adalah 54, 20, 22, 3 dan 1 atau sama dengan 78.097, 28.925, 31.817, 4.339, 1.446 kendaraan per hari satuan mobil penumpang.

Prediksi volume lalu lintas selama masa konsesi untuk risiko rendah, sedang dan tinggi sesuai kapasitas jalan diilustrasikan dengan tabel berikut:

Tabel 9 Pertumbuhan volume lalu lintas sesuai kapasitas jalan (MKJI)

Tahun	risiko rendah	risiko sedang	risiko tinggi
2020	7,012	6,077	5,454
2029	9,209	8,994	8,905
2039	33,192	32,416	32,094
2049	80,611	78,726	77,946
2056	144,624	141,243	139,843



Gambar 1 Pertumbuhan lalu lintas masa konsesi sesuai kapasitas jalan

Sumber: Perhitungan peneliti 2019

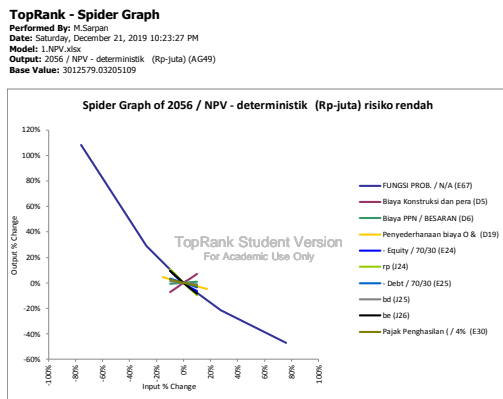
Prediksi volume lalu lintas sesuai kapasitas jalan (MKJI) selama masa konsesi untuk risiko rendah, sedang dan tinggi sesuai kapasitas jalan adalah: risiko rendah sebesar 144.624 kendaraan, risiko sedang sebesar 141.243 kendaraan, dan risiko tinggi sebesar 139.843 kendaraan, volume kendaraan ini tidak dihitung sebagai pendapatan jalan tol pada masa operasi. Biaya investasi proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 sebesar Rp. 1.766.867.970.000, terdiri dari *debt of equity ratio* (DER), 30% adalah *debt* (utang) dan 70% adalah *equity* (dana modal). Ekuiti sebesar 70% dari biaya investasi = Rp. 1.236.808.000.000 diperoleh dari dana Penyertaan Modal Negara (PMN), penjualan saham dll yang akan dipergunakan untuk pembiayaan proyek, sedang *debt* (utang) sebesar 30% x biaya investasi = Rp. 530,061,000,000 diperoleh dari pinjaman lembaga keuangan (bank). Hasil perhitungan NPV dengan pendekatan deterministik pada tahun ke 40 (akhir masa konsesi) sebagai berikut:

Tabel 10, Hasil perhitungan NPV :

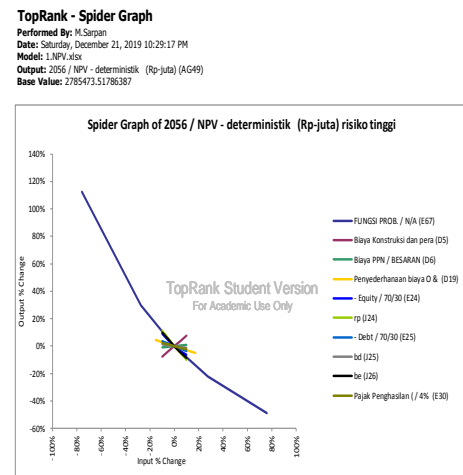
Uraian	NPV risiko rendah (Rp.juta)	NPV risiko sedang (Rp.juta)	NPV risiko tinggi (Rp.juta)
Tahun ke 40	100,247.04	99,492.09	97,280.99

Dari hasil perhitungan diatas $NPV > 0$, pada risiko rendah nilai $NPV=Rp.100.247,04$ (dalam juta), pada risiko sedang nilai $NPV=Rp.99.492,09$ (dalam juta), pada risiko tinggi nilai $NPV=Rp.97.280,99$ (dalam juta), maka proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 adalah layak secara finansial. Parameter sensitif pada diagram spider pada risiko rendah, risiko sedang, risiko tinggi bisa kita lihat pada diagram spider, garis yang paling

curam dan yang paling panjang adalah parameter yang paling sensitif, adalah fungsi probabilitas suku bunga sertifikat bank indonesia, dan menyusul garis yang lain yang ada dibawahnya adalah biaya konstruksi, biaya PPN, penyederhanaan biaya operasi dan pemeliharaan serta parameter lainnya ber urutan dibawahnya, dibawah ini disajikan diagram spider pada risiko rendah, risiko sedang dan risiko tinggi.

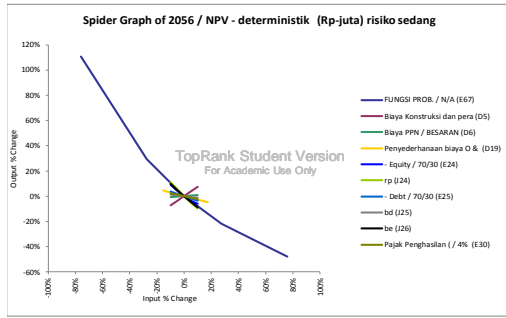


Gambar 2, Diagram spider pada risiko rendah



Gambar 3, Diagram spider pada risik

TopRank - Spider Graph
 Performed By: M.Sarpan
 Date: Saturday, December 21, 2019 10:25:53 PM
 Model: 1.NPV.xlsx
 Output: 2056 / NPV - deterministik (Rp-juta) (AG49)
 Base Value: 2870388.57514938



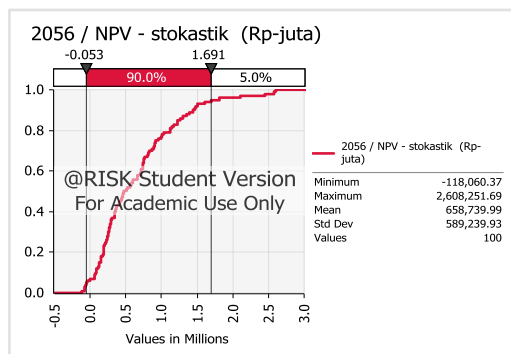
Gambar 4, Diagram spider pada risiko sedang

Tabel 11, Hasil perhitungan NPV pendekatan stokastik

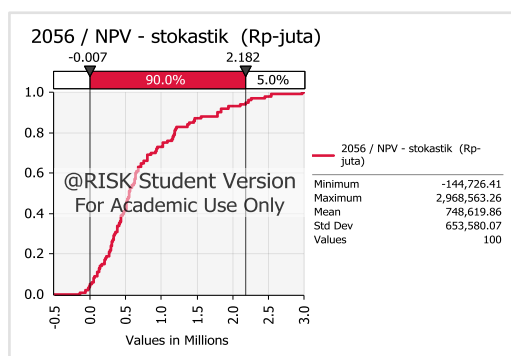
Uraian	NPV risiko rendah (Rp.juta)	NPV risiko sedang (Rp.juta)	NPV risiko ti (Rp.juta)
Tahun ke 40	574,617.27	544,400.74	512

Dari hasil perhitungan diatas $NPV > 0$, pada risiko rendah nilai $NPV = Rp.574.617,27$ (dalam juta), pada risiko sedang nilai $NPV = Rp.544.400,74$ (dalam juta), pada risiko tinggi nilai $NPV = Rp.512.530,56$ (dalam juta), maka proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 adalah layak secara finansial.

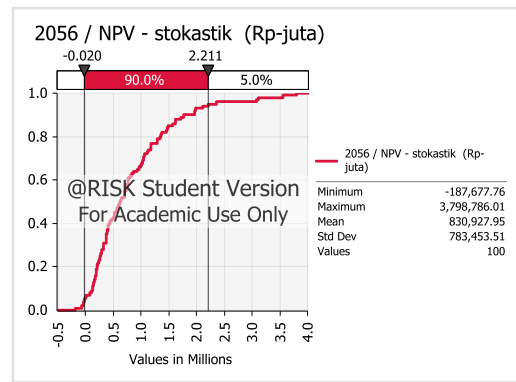
Dibawah ini disajikan grafik PDF NPV stokastik melalui software @risk versi 7.6.1 pada akhir masa konsesi, untuk risiko rendah, risiko sedang dan risiko tinggi.



Gambar 5, Diagram PDF NPV risiko rendah



Gambar 6, Diagram PDF NPV risiko sedang



Gambar 7, Diagram NPV risiko tinggi

Tabel 12, Data hasil simulasi Monte Carlo

Data statistik	NPV-at-risk (Rp.juta)			Keterangan
	Risiko rendah	Risiko sedang	Risiko tinggi	
Minimum	(180,756.14)	(194,602.59)	(172,508.51)	Nilai minimal NPV
Maksimum	1,595,754.39	1,093,373.21	1,540,176.58	Nilai maksimal NPV
Mean	155,377.85	169,732.58	162,393.39	Nilai rata-rata (nilai sentral)
Standart deviasi	255,637.00	263,163.11	270,909.98	Ukuran dispersi (variabilitas) dari nilai sentral
Skewness*	2.06	1.32	1.88	Ukuran terhadap kesimetrisan (kemencengan)
Kurtosis*	10.22	5.06	9.21	Ukuran ketajaman puncak
Percentil 5%	(150,319.31)	(150,249.95)	(125,658.10)	Nilai NPV dengan probabilitas kerugian 5%
Percentil 95%	594,555.43	624,702.08	558,699.31	Nilai NPV dengan probabilitas keuntungan 95%

Keterangan: * (tidak punya satuan)

IV. KESIMPULAN

- Penerapan model NPV pendekatan deterministik dan model NPV pendekatan stokastik untuk menilai kelayakan finansial pada investasi proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 telah mendapatkan hasil dengan nilai $NPV > 0$ masih dalam masa konsesi 40 tahun, jumlah lalu lintas harian rata-rata pada awal operasi sebesar = 7.790 kendaraan per hari (2020), dengan komposisi lalu lintas golongan I = 4.207 kendaraan per hari, golongan II = 1.558 kendaraan per hari, golongan III = 1.714 kendaraan per hari, golongan IV = 234 kendaraan per hari dan golongan V = 78 kendaraan per hari, atau dengan prosentase satuan mobil penumpang untuk golongan I = 54%, golongan II = 20%, golongan III = 22%, golongan IV = 3% dan golongan V = 1%.
- Hasil Analisa dengan metode NPV (pendekatan deterministik) dan metode NPV-at-Risk (pendekatan stokastik) memberikan informasi sensitivitas yang sama adalah pada suku bunga sertifikat bank Indonesia, biaya konstruksi, biaya PPN, biaya supervisi, biaya kontigensi, penyederhanaan biaya O&M, serta parameter lainnya berurutan dibawahnya.

Hasil Analisa pada tingkat keyakinan sebesar 95% mendapatkan hasil NPV positif ($NPV-at-risk > 0$)

yaitu pada risiko rendah sebesar Rp.574.617,27 (dalam juta), pada risiko sedang Rp. 544,400,74 (dalam juta), risiko tinggi Rp. 512.530,56 (dalam juta) hal ini dapat dinyatakan bahwa investasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 layak secara finansial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.A. Astri Dewi¹, P Alit Suthanaya² dan D. M. Priyantha Wedagama² Jurnal Spektran Vol 1, Juli 2013, *Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Jalan Tol Benoa – Bandara Nusa Dua*.
- [2] Andreas Wibowo^{1,2}, Februari 2017, *Perkembangan terkini dalam pembiayaan infrastruktur yang melibatkan partisipasi Badan Usaha*.
- [3] Ardina Rahmalia, Fahmi Akmal Hasani, Djoko Purwanto*), Wahyudi Kushardjoko*) Jurnal Karya Teknik Sipil Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, Halaman 11 –24, *Analisa Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang*.
- [4] Alfian, oktober 2013, yang telah melakukan *Kajian Analisa Sensitivitas Pertumbuhan Lalu-lintas dan Probabilitas Risiko pada Pembangunan Jalan Tol Kategori Priority Project*.
- [5] Alfian¹, Imam Suprayogi², Ari Sandhyavitri³, 2016, yang telah melakukan *Kajian Analisa Karakteristik Lalu lintas Jalan Tol Trans Sumatera (Studi Kasus Ruas jalan Tol Medan – Binjai)*
- [6] Alfian 2016, Yang telah melakukan *Kajian Analisa Sensitivitas Variabel Berisiko pada Pembangunan Infrastruktur Rencana Ruas Jalan Tol kandis – Dumai*.
- [7] Ari Sandhyavitri, Alvian Malik, Imam Suprayogi, Manyuk Fauzi, Ridwan Rahman., 2018, *Risk and Uncertainty in the Medan-Binjai Toll Road Infrastructure Project, Indonesia Based on the Stochastic Analyzes*.
- [8] Dani Widiatmoko, Tahun 2008, yang telah melakukan *Kajian Model Stokastik Kelayakan Finansial Proyek Jalan Tol Berbasis Adjusted Present Value (APV) Studi kasus Ruas Jalan Tol dalam Kota Bandung*.
- [9] Djoen San Santoso¹, Tri Basuki Joewono², Andreas Wibowo³, Harlan P.A. Sinaga⁴ and Wimpy Santosa²,. 2003. *Public-Private Partnerships for Tollway Construction and Operation: Risk Assessment and Allocation from the Perspective of Investors*.
- [10] Heni Fitriani¹, Puti Farida², dan Andreas Wibowo³ juni 2006 *Kajian Penerapan Model VPV - at – Risk Sebagai Alat untuk melakukan Evaluasi Investasi pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol*.
- [11] Lara A. El-Amm Bachelor of Engineering American University of Beirut, 2001,. *Risk Management in Toll Road Concessions*.
- [12] Lukas B. Sihombing¹, Yusuf Latief², Andreas Wibowo³, Ayomi Dita Rarasati⁴, Khrisna Yudi⁵, Wuri Anny Yumantini⁶ April 2018 *Critical Succes Factor of Deep-discount Project bonds for Toll Road financing Indonesia*.
- [13] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 19 April 2016, *Penetapan Rencana Usaha Pengusahaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai*.
- [14] Reini D. Wirahadikusumah#, Sapitri*, Betty Susanti\$, Biemo W. Soemardi#, 2018 *Risk in Government's Estimate for Toll Road: Based on Investors' Perspective*