

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PROYEK JALAN TOL MELALUI  
PENDEKATAN STOKASTIK  
(Studi Kasus Proyek Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Seksi-1)**

**M.Sarpan**

Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik , Universitas Riau  
Jl. HR Subrantas KM 15,5, Tampan, Pekanbaru, Indonesia  
Email: [safetyhkdjj@gmail.com](mailto:safetyhkdjj@gmail.com)

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Januari 2020  
Disetujui April 2020  
Dipublikasikan Juni 2020

*Keywords :* Kelayakan finansial, pendekatan stokastik, pendekatan deterministik

**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, resiko tinggi Rp. 512.530,56 juta. Berdasarkan hasil analisis, maka proyek jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1, layak secara finansial.

**Kata kunci:** Kelayakan finansial, pendekatan stokastik, pendekatan deterministik

**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.*

**Keywords:** Financial feasibility, stochastic approach.

## PENDAHULUAN

Peran transportasi sebagai urat nadi perekonomian dan perkembangan sosial berdampak positif pada pertumbuhan pembangunan Nasional yang didukung secara seimbang oleh pembangunan didaerah. 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 Nopember 2019, PT.Hutama karya Rencana Perusahaan 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 dept 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*)

## TINJAUAN PUSTAKA

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 dijalan tol adanya periode penjajakan (*rump up period*), biasanya pada periode penjajakan ditandai dengan sangat tingginya pertumbuhan lalulintas 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 lalulintas di jalan-jalan tol disekitarnya yang telah mapan. Standard & Poor's (2002) melakukan studi pengamatan empiris terhadap hubungan antara risiko volume lalulintas dan periode penjajakan. 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 lalulintas pada tahun pertama operasional dan setelah masa penjajakan, seperti disajikan tabel 1.

**Tabel 1. Faktor koreksi menurut tingkat risiko**

Estimasi oleh	Tingkat risiko					
	Bank			Pihak lain		
	rendah	sedang	tinggi	rendah	sedang	tinggi
Koreksi lalulintas di tahun pertama ( $\alpha_1$ , %)	-10	-20	-30	-20	-35	-55
Durasi rump-up (tahun)	2	3	8	2	6	8
Koreksi lalulintas setelah rump-up ( $\alpha_m$ , %)	0	-5	-10	0	-10	-20
Sumber : Bain dan Wilkins (2002)						

Hasil studi Andreas Wibowo (2005a) untuk menginterpolasi pertumbuhan volume lalulintas yang tidak biasa selama masa periode penjajakan diformulasikan sebagai berikut:

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

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

dimana:  $g_k$  adalah pertumbuhan lalulintas ditahun  $k$ ,  $g_f$  adalah pertumbuhan lalulintas yang stabil,  $\alpha_1$  adalah koreksi volume lalulintas ditahun pertama,  $\alpha_M$  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:

$$C = C_0 \times F_{cw} \times F_{csp} \text{ ( smp/jam)} \dots \dots \dots (2)$$

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 2.

**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 lalulintas**

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalulintas Wc	FCw
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 ( Co, ( smp/jam )	Catatan
MW 4/2 D	Datar	2400	Kiri
MW 6/2 D		2500	Kanan
MW 8/2 D		2150	

Sumber : Hekmat 2012

## METODE

Pemodelan lalulintas mengikuti fungsi logaritmis untuk memprediksi adanya kesalahan dalam perhitungan pertumbuhan lalulintas selama periode peninjauan (*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).

## 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 lalulintas diperoleh dengan cara pemodelan menggunakan data lalulintas pada awal masa operasi (tahun 2020) dengan jumlah volume lalulintas awal sebesar 7.790 kendaraan per hari, dengan pertumbuhan lalulintas sebesar 5% - 6% per tahun (PT.Hutama Karya, rencana pengusahaan jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1). Proyeksi volume lalulintas pada awal masa operasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Proyeksi volume lalulintas 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:

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

= 16,50 %

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 6.

Tabel 6. Pertumbuhan lalu lintas selama periode peninjauan.

Periode	Pertumbuhan lalu lintas (g)		
	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 lalu lintas 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 lalu lintas selama periode peninjauan dihitung dengan menggunakan tabel 1. Untuk tujuan penyederhanaan proses perhitungan kesalahan prediksi pertumbuhan lalu lintas 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 lalu lintas pada tahun ke-1 (pertama) untuk lalu lintas risiko rendah adalah -10%, nilai ini akan dipergunakan untuk

menjastifikasi volume lalulintas risiko rendah pada tahun ke-1 (pertama) pada masa operasional, untuk risiko sedang, risiko tinggi selengkapnya di sajikan pada Tabel 7.

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 peninjauan, 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:

$$V_2 (2021) = (1 + 0,1605 ) \times 4.207 = 4.882 \text{ kendaraan per hari.}$$

Perhitungan penyesuaian (*adjusted*) volume lalulintas pada masa peninjauan ( *rump up period*) pada tahun pertama ( tahun 2020) di hitung sebagai berikut:

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

Pertumbuhan lalulintas selama periode peninjauan disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Pertumbuhan volume lalulintas selama periode peninjauan

Risiko	Periode Rump Up	Pertumbuhan lalulintas selama periode rump up ( 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
	2025	6,360	6,022	2,354	2,055	2,591	2,453	354	335	118	112	11,152
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 seksii-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.



Grafik 1. Pertumbuhan lalulintas masa konsesi sesuai kapasitas jalan

Sumber: Perhitungan peneliti 2019

Prediksi volume lalulintas 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). *Equity* sebesar 70% dari biaya investasi Rp. 1.236.808.000.000 diperoleh dari dana Penyerahan Modal Negara (PMN), penjualan saham dll yang akan dipergunakan untuk

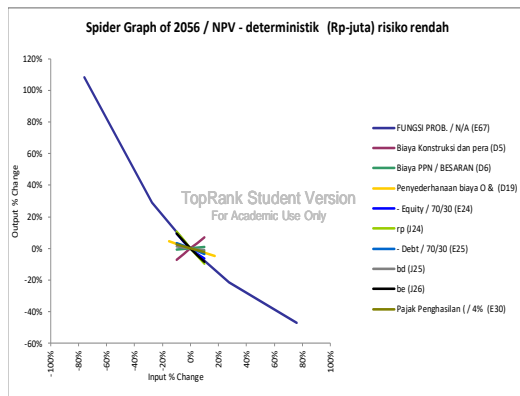
pembiayaan proyek, sedang *debt* (utang) sebesar 30% x biaya investasi = Rp. 530,061,000,000 diperoleh dari pinjaman lembaga keuangan (bank). Hasil perhitungan NPV dengan pendekatan deterministik pada tahun ke 40 (akhir masa konsesi) pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil perhitungan NPV

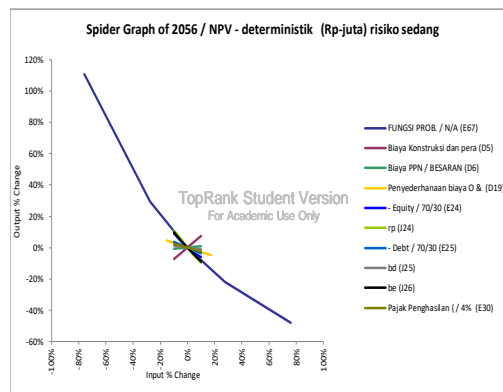
Uraian	NPV risiko rendah (Rp.juta)	NPV risiko sedang (Rp.juta)	NPV risiko tinggi (Rp.juta)
Tahun ke 40	100,247.04	99,492.09	97,280.99

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 inflasi, 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.

**TopRank - Spider Graph**  
 Performed By: M.Sarpan  
 Date: Saturday, December 21, 2019 10:23:27 PM  
 Model: 1.NPV.xlsx  
 Output: 2056 / NPV - deterministik (Rp-juta) (AG49)  
 Base Value: 3012579.03205109



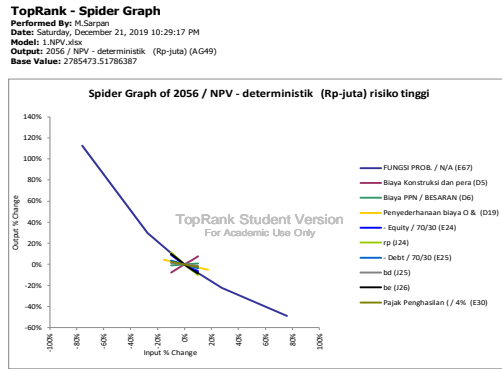
**TopRank - Spider Graph**  
 Performed By: M.Sarpan  
 Date: Saturday, December 21, 2019 10:25:53 PM  
 Model: 1.NPV.xlsx  
 Output: 2056 / NPV - deterministik (Rp-juta) (AG49)  
 Base Value: 2870588.57514938



Grafik 2. Diagram spider pada risiko rendah

Grafik 3. Diagram spider pada risiko sedang





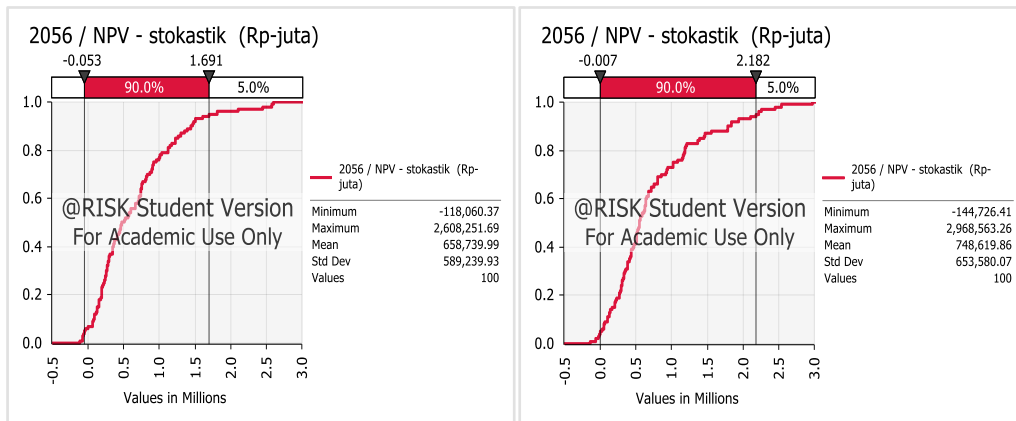
Grafik 4. Diagram spider pada risiko tinggi

Hasil perhitungan NPV dengan pendekatan stokastik pada tahun ke 40 (akhir masa konsesi) sebagai berikut:

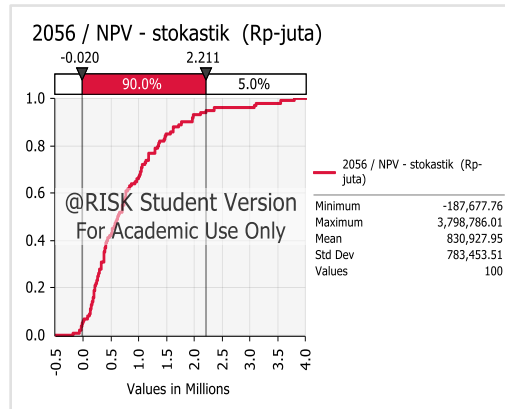
Tabel 11. Hasil perhitungan NPV pendekatan stokastik

Uraian	NPV risiko rendah (Rp.juta)	NPV risiko sedang (Rp.juta)	NPV risiko tinggi (Rp.juta)
Tahun ke 40	574,617.27	544,400.74	512,530.56

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.



Grafik 5. Diagram PDF NPV risiko rendah Grafik 6. Diagram PDF NPV risiko sedang



Grafik 7. Diagram NPV risiko tinggi

## KESIMPULAN DAN SARAN

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%. Analisa kelayakan investasi dengan penerapan model NPV-at-Risk memberikan informasi relatif lebih lengkap (termasuk proyeksi dimasa datang). Dibanding dengan pendekatan deterministic. Hasil analisa menyediakan pilihan-pilihan keputusan sehingga memberikan kontribusi terhadap kualitas pengambilan keputusan, terutama keputusan investasi pada proyek yang secara empiris dipengaruhi oleh berbagai risiko dan ketidakpastian. Hasil Analisa dengan metode NPV (pendekatan deterministik) dan metode NPV-at-Risk (pendekatan stokastik) memberikan informasi sensitivitas yang sama pada suku bunga dan inflasi, penyederhanaan biaya operasi dan maintenance (O&M) pada masa operasi. Berdasarkan hasil Analisa dapat dinyatakan bahwa investasi jalan tol Pekanbaru-Dumai seksi-1 layak secara finansial pada umur konsesi 40 tahun,

## DAFTAR PUSTAKA

- AA, 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*.
- Andreas Wibowo1,2, Februari 2017, *Perkembangan terkini dalam pembiayaan infrastruktur*

*yang melibatkan partisipasi Badan Usaha.*

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.*

Alfian, oktober 2013, yang telah melakukan Kajian *Analisa Sensitivitas Pertumbuhan Lalu-lintas dan Probabilitas Risiko pada Pembangunan Jalan Tol Ketagori Priority Project.*

Alfian<sup>1</sup>, Imam Suprayogi<sup>2</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>3</sup>, 2016, yang telah melakukan Kajian *Analisis Karakteristik Lalu lintas Jalan Tol Trans Sumatera (Studi Kasus Ruas jalan Tol Medan – Binjai)*

Alfian 2016, Yang telah melakukan Kajian *Analisa Sensitivitas Variabel Berisiko pada Pembangunan Infrastruktur Rencana Ruas Jalan Tol kandis – Dumai.*

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.*

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.*

Djoen San Santoso<sup>1</sup>, Tri Basuki Joewono<sup>2</sup>, Andreas Wibowo<sup>3</sup>, Harlan P.A. Sinaga<sup>4</sup> and Wimpy Santosa<sup>2</sup>,. 2003.*Public-Private Partnerships for Tollway Construction and Operation: Risk Assessment and Allocation from the Perspective of Investors.*

Heni Fitriani<sup>1</sup>, Puti Farida<sup>2</sup>, dan Andreas Wibowo<sup>3</sup> juni 2006 Kajian *Penerapan Model VPV - at – Risk Sebagai Alat untuk melakukan Evaluasi Investasi pada Proyek Infrastruktur Jalan Tol.*

Lara A. El-Amm Bachelor of Engineering American University of Beirut, 2001,. *Risk Management in Toll Road Concessions.*

Lukas B. Sihombing<sup>1</sup>, Yusuf Latief<sup>2</sup>, Andreas Wibowo<sup>3</sup>, Ayomi Dita Rarasati<sup>4</sup>, Khrisna Yudi<sup>5</sup>, Wuri Anny Yumantini<sup>6</sup> April 2018 *Critical Succes Factor of Deep-discount Project bonds for Toll Road financing Indonesia.*

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 19 April 2016, *Penetapan Rencana Usaha Pengusahaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai .*

Reini D. Wirahadikusumah#, Sapitri\*, Betty Susanti\$, Biemo W. Soemardi#,. 2018 *Risk in Government's Estimate for Toll Road: Based on Investors' Perspective*

[15] Sekretaris Badan Pengatur Jalan Tol ( BPJT) dengan Direksi PT.Hutama Karya tanggal 15 April 2016, *Berita Acara Kesepakatan Tentang Pengusahaan JalanTol Pekanbaru-Dumai.*

Soumia Belouafa\*, Fatima Habti, Saïd Benhar, Bouchaïb Belafkih, Souad Tayane, Souad Hamdouch, Ahmed Bennamara, and Abdelmjid Abourriche., 2016,. *Statistical tools and approaches to validate analytical methods: methodology and practical examples.*

Yudi Harto Suseno, Muhammad Agung Wibowoa, Bagus Hario Setiadji., 2015,. *Risk analysis of BOT scheme on post-construction toll road.*