

ANALISIS RISIKO PEMBANGUNAN JALAN TOL PADA TAHAP KONSTRUKSI (STUDI KASUS JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI)

Ari Sandhyavitri, Muhammad Zulfiqar

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebreantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

e-mail: arisandhyavitri@gmail.com dan muhammad.zulfiqar.0707120170@gmail.com

ABSTRACT

The existing Pekanbaru-Dumai highway (consist of 2-lane 2-way) is as an important transportation system connecting several cities in the Riau Province. It was forecasted that the highway would be overcapacity by the year 2015. Hence, the toll road was planned to overcome the problem. However, the investment for the construction of the toll road may involves some level of risks and uncertainties, the risk analyses procedure may put into account for managing the risks. The purpose of this study is to identify and analyze the project risks (during project construction phase). This study measured the value of the risk probabilities and risk impacts that may occur during this construction phase. The magnitude of each single risk is analyzed and simulated using @Risk software package. In order to obtain data input, the filed survey was conducted in two main stages e.i.; preliminary survey, and detailed survey. Then analyzed was carried out based on stochastic analyses. The result findings were then compared to the parameters published by the Puslitbang Pd-T-01-2005-B, 2005. It was identified that four major risks were influenced during the project construction phase, as follow; risk of the project finance, risk of the project construction, equipment risk and force majeure. The magnitude of the risks that may occur during project construction was identified as a medium risk category, which needs special intention to be preceded..

Keywords: Risk Analysis, Impact, Pekanbaru-Dumai, Toll Road, Probability.

ABSTRAK

Ruas Jalan yng menghubungkan antara Kota Pekanbaru-Dumai (terdiri dari 2-lajur 2-arah) adalah merupakan urat nadi transportasi penting di Provinsi Riau. Diproyeksikan ruas jalan ini akan over kapasitas pada tahun 2015. Oleh karena itu direncanakan akan diabgun jalan tol untuk mengatasi masalah tersebut. Namun, investasi untuk pembangunan jalan tol melibatkan beberapa tingkat risiko dan ketidakpastian, maka analisis dan pengelolaan risiko diperlukan dalam proses pembangunan jalan tol ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko proyek (selama proyek tahap konstruksi). Studi ini mengukur nilai probabilitas risiko dan dampak risiko yang mungkin terjadi selama tahap konstruksi jalan tol. Besarnya masing-masing risiko dianalisis dan disimulasikan menggunakan perangkat lunak @ Risk. Dalam rangka untuk mendapatkan input data, survei dilaksanakan dalam dua tahap utama; (i) survei awal, dan (ii) survei detail. Kemudian dilakukan analisis risiko berdasarkan stokastik. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan parameter-parameter risiko yang diterbitkan oleh Puslitbang Pd-T-01-2005-B 2005. Diidentifikasi empat risiko utama yang dipengaruhi selama tahap konstruksi proyek, sebagai berikut; (i) risiko pembiayaan proyek, (ii) risiko pembangunan proyek, (iii) risiko peralatan, dan (iv) force majeure. Besarnya risiko yang mungkin terjadi selama proyek konstruksi jalan tol ini diidentifikasi sebagai kategori risiko sedang, yang membutuhkan penanganan khusus.

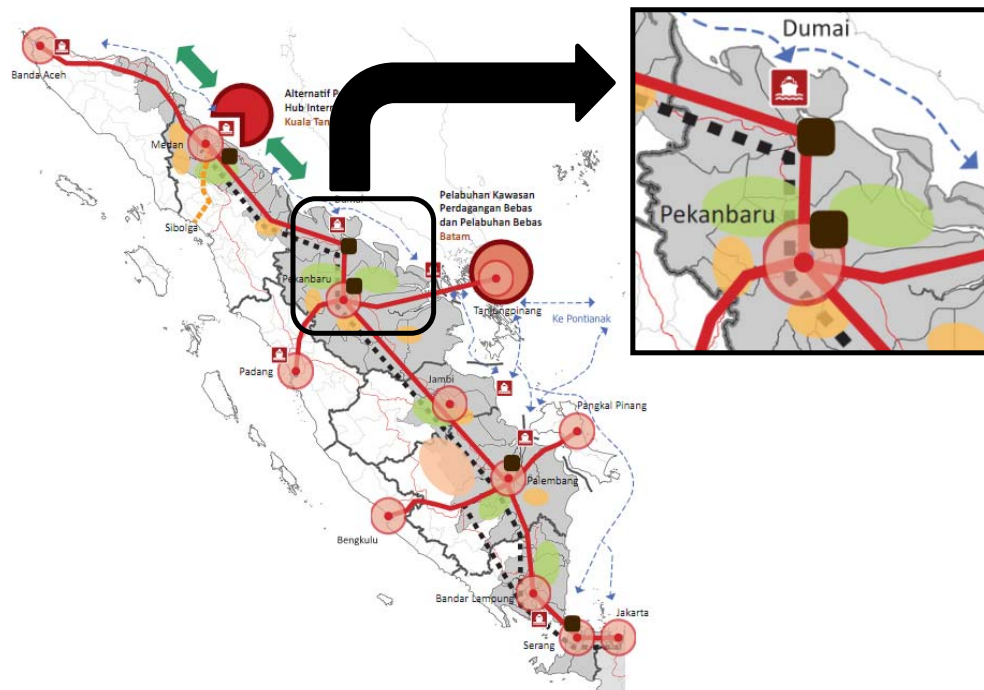
Kata kunci: analisis risiko, dampak, Pekanbaru-Dumai, jalan tol, probabilitas.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

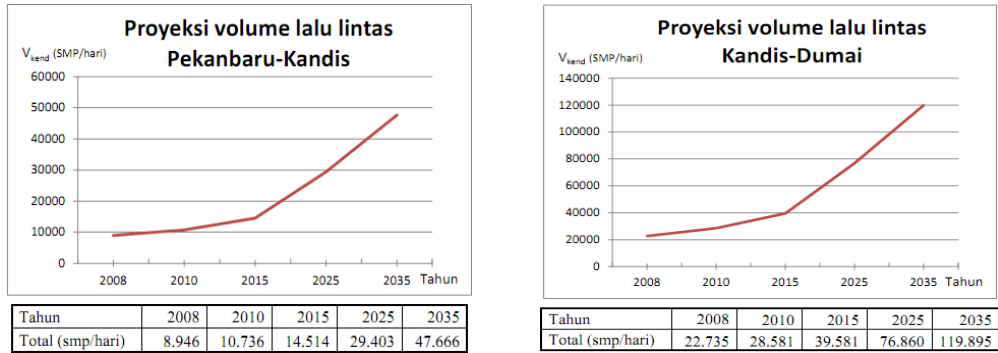
Berdasarkan konsep Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) koridor Sumatera, Kota Pekanbaru dan Kota Dumai merupakan wilayah yang berada dalam cakupan jalur penghubung pusat ekonomi. Oleh karena itu, perlu diadakannya akses yang lebih cepat untuk menghubungkan kedua kota tersebut (MP3EI 2011-2025, 2011).

Kota Dumai terletak disebelah utara Kota Pekanbaru dengan jarak 199,45 km. Ruas jalan Pekanbaru-Dumai saat ini merupakan jalur penting yang termasuk dalam jalur lalu lintas timur pulau Sumatera. Kota Dumai merupakan pelabuhan penting yang menjadi pintu keluar masuk barang untuk dan dari Riau, sedangkan Kota Pekanbaru merupakan titik kumpul bagi kabupaten-kabupaten di Propinsi Riau.



Gambar 1. Overview Koridor Ekonomi Sumatera.

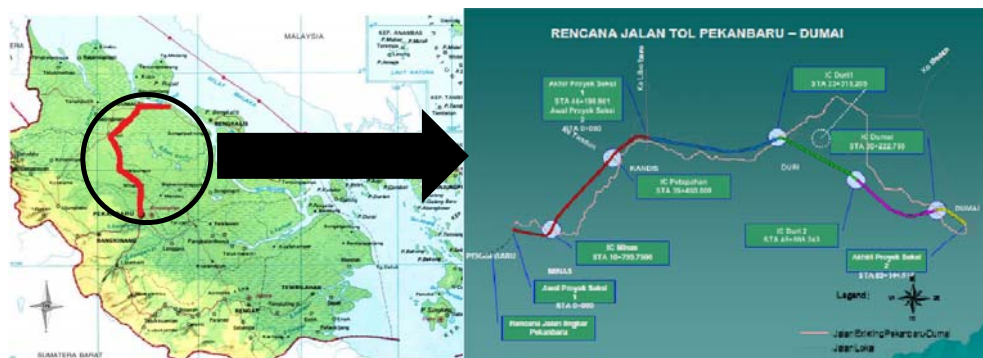
Sumber: MP3EI 2011-2025, 2011



Gambar 2. Grafik Proyeksi Volume Lalu Lintas Pekanbaru-Dumai.

Sumber: Presentasi Tol Pekanbaru-Dumai oleh Gubernur Riau, 2000

Berdasarkan Gambar 2 diatas diproyeksikan pertumbuhan rata-rata volume kendaraan yang melewati ruas jalan Pekanbaru-Kandis dari tahun 2008-2010 sekitar 20% sedangkan setelah tahun 2010-2015 volumenya meningkat 35%, dan diproyeksikan volume kendaraan ruas jalan Pekanbaru-Kandis setelah dibangunnya jalan tol Pekanbaru-Dumai pada tahun 2015 dengan total 14.514 SMP/hari. Sedangkan untuk ruas jalan Kandis-Dumai diproyeksikan pertumbuhan rata-rata volume kendaraan dari tahun 2008-2010 meningkat sekitar 25% dan tahun 2010-2015 volumenya terus meningkat sebesar 38%, dan diproyeksikan volume kendaraan ruas jalan Kandis-Dumai pada tahun 2015 dengan total 39,581 SMP/hari sedangkan kapasitas jalan Pekanbaru-Dumai 27.936 SMP/hari, maka dilihat kondisi ruas jalan Kandis-Dumai yang 2 lajur dan 2 arah diprediksi ruas ini akan mengalami *overcapacity* di tahun 2015 (Zulfery, 2004). Untuk mengatasi pertumbuhan lalu lintas dan meningkatkan efisiensi jasa distribusi guna menunjang pertumbuhan ekonomi di Provinsi Riau maka direncanakanlah jalan tol Pekanbaru-Dumai. (Presentasi Jalan Tol Pekanbaru-Dumai oleh Gubernur Riau, 2000).



Gambar 3. Peta Lokasi Pengembangan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai.

Sumber: Presentasi Tol Pekanbaru-Dumai oleh Gubernur Riau, 2000

Berdasarkan perencanaan jalan tol Pekanbaru-Dumai dibagi dalam 3 seksi utama yaitu: seksi I Pekanbaru-Kandis, seksi II Kandis-Duri, seksi III Duri-Dumai. Sedangkan untuk gerbang tol dibagi dalam 5 *interchange* (IC) yaitu: IC Minas, IC Petapahan, IC Duri I, IC Duri II, IC Dumai.

Diestimasi investasi pembangunan jalan tol ini (pada tahap konstruksi) adalah Rp. 14,66 triliun. Dengan besarnya nilai investasi yang akan ditanamkan maka perlu dilakukan analisis risiko tahap konstruksi dalam rangka mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi dan memahami probabilitas dan dampak dari *cost overruns*.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Identifikasi faktor-faktor risiko yang mungkin terjadi pada masa konstruksi pada jalan tol Pekanbaru-Dumai. (berdasarkan probabilitas risiko dan nilai dampak risiko dalam parameter yang terukur).
2. Analisis dan simulasi risiko dalam bentuk stokastik.

2. TINJAUAN TEORI

Pengertian Risiko dan Analisis Risiko

Risiko adalah kombinasi probabilitas suatu kejadian dengan konsekuensi atau akibatnya (Siahaan, 2007). Analisis risiko adalah metode untuk mengidentifikasi dan mengukur risiko, pengembangan, seleksi dan program manajemen untuk menghadapi risiko tersebut dalam sebuah cara yang terorganisir.

Hal ini meliputi tiga aspek yaitu: identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengelolaan risiko (Albahar, 1990; Flanagan, 1993; Bing; 1990).

Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah proses sistematis dari perencanaan, identifikasi, analisis, pemberian respon, dan pengawasan dari risiko-risiko proyek. Manajemen risiko melibatkan proses-proses, alat-alat, dan teknik-teknik yang akan membantu manajer memaksimalkan kemungkinan dan konsekuensi dari kejadian-kejadian positif dan meminimalkan kemungkinan dan konsekuensi dari kejadian-kejadian negatif.

Analisis Tingkat Risiko

Analisis tingkat risiko didasarkan pada persamaan faktor risiko investasi, dimana besaran-besaran faktor risiko tersebut merupakan gambaran mengenai tingkat risiko investasi yang terjadi. Persamaan faktor risiko didefinisikan sebagai perkalian antara besaran dampak dan probabilitas kejadian risiko, yang dihitung dari persamaan berikut ini, yaitu:

$$FR = L + I - (L \times I) \quad (1)$$

dengan: FR = Faktor risiko, dengan skala 0-1

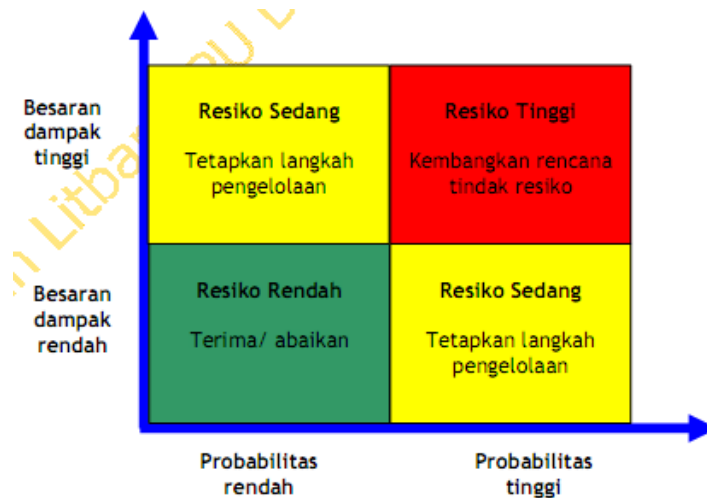
L = Probabilitas kejadian risiko

I = Besaran dampak (*impact*) risiko dalam bentuk kenaikan biaya

Tabel 1. Kategori Risiko.

Nilai FR	Kategori	Langkah Penanganan
> 0,7	Risiko Tinggi	Harus dilakukan penurunan risiko ke tingkat yang lebih rendah
Tabel 1. Lanjutan.		
0,4 – 0,7	Risiko Sedang	Langkah perbaikan dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu
< 0,4	Risiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber: Puslitbang Pd-T-01-2005-B, 2005



Gambar 4. Matriks Kategori Risiko.

Sumber: Puslitbang Pd-T-01-2005-B, 2005

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pra Survei Pendahuluan

Berdasarkan hasil pra survei pendahuluan dididentifikasi 4 faktor risiko utama yaitu pembiayaan, pembangunan, peralatan, dan *force majeure*.

Resiko pembiayaan meliputi kontinuitas sumber dana, bunga masa konstruksi, obligasi/*bond* dan resiko dalam pengembalian pinjaman.

Resiko pembangunan yaitu; ketidak pasatian kondisi lapangan baik kondisi lahan, kondisi tanah dan kondisi cuaca, pasokan material, pencurian, spesifikasi teknis, mismanajemen, mogok kerja, ketidak pastian skedul (jadwal) pelaksanaan, estimasi biaya konstruksi, dan fluktuasi tingkat inflasi, dan ketidak jujuran dalam pelaksanaan proyek.

Resiko peralatan yaitu; ketidak pastian proses impor, dan kinerja alat yang rusak.

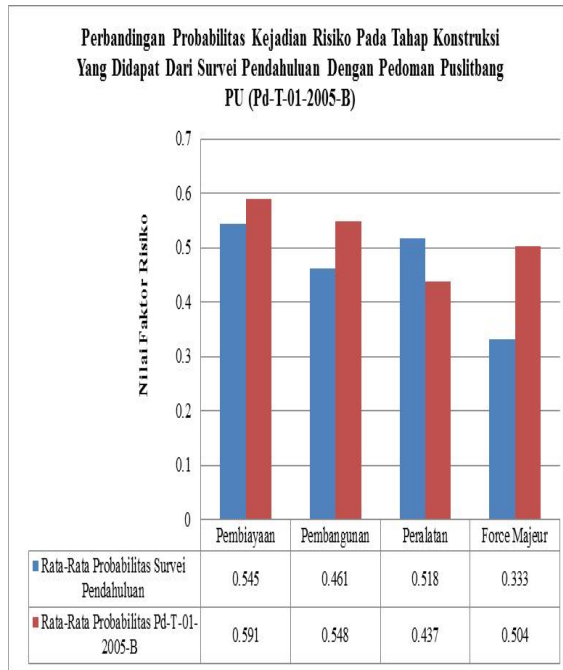
Resiko *force majeure* meliputi; bencana alam, nasionalisasi dan revolusi.

Probabilitas Kejadian Risiko

Adapun hasil pengukuran kemungkinan/probabilitas risiko pada pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai dapat dilihat pada Gambar 5.

Probabilitas kejadian risiko pada faktor risiko pembiayaan menunjukkan relatif kecil perbedaan antara hasil penelitian ini dengan parameter yang dikeluarkan Pd-T-01-2005-B dengan selisih sekitar 8%. Begitu juga dengan resiko pembangunan dan penjadwalan. Sedangkan pada *force majeure* terdapat selisih sekitar yang relatif besar (34%). Probabilitas terjadinya kejadian yang tidak diinginkan berupa bencana alam (*force major*) yang mempengaruhi pelaksanaan proyek jalan di Propinsi Riau selama ini relatif kecil.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa kemungkinan (probabilitas) terjadinya faktor risiko tahap konstruksi pada pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai pada umumnya relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan tipikal kemungkinan (Probabilitas) risiko pembangunan jalan tol di Indonesia yang bersumber dari Puslitbang PU.



Tahap Konstruksi	Survei Pendahuluan	Pd-T-01-2005-B
	Rata-Rata Probabilitas	Rata-Rata Probabilitas
1. Pembiayaan	0,545	0,591
Kontinuitas Sumber Dana	0,607	0,640
Bunga Masa Konstruksi	0,500	0,627
Obligasi/ <i>Bond</i>	0,500	0,558
Pengembalian Pinjaman	0,571	0,631
2. Pembangunan	0,461	0,548
Kondisi Lapangan	0,607	0,535
Kondisi Cuaca	0,643	0,528
Pasokan Material	0,464	0,470
Pencurian	0,571	0,488
Spesifikasi	0,286	0,512
Mismanajemen	0,357	0,519
Mogok	0,286	0,498
Skedul (Jadwal)	0,321	0,551
Estimasi Biaya Konstruksi	0,500	0,567
Inflasi	0,679	0,709
Ketidakjujuran	0,357	0,600
3. Peralatan	0,518	0,437
Impor	0,464	0,463
Kinerja	0,571	0,437
4. Force Majeur	0,333	0,504
Bencana	0,357	0,521
Nasionalisasi	0,357	0,640
Dan sebagainya	0,786	0,505

Gambar 5. Perbandingan Probabilitas Kejadian Risiko.

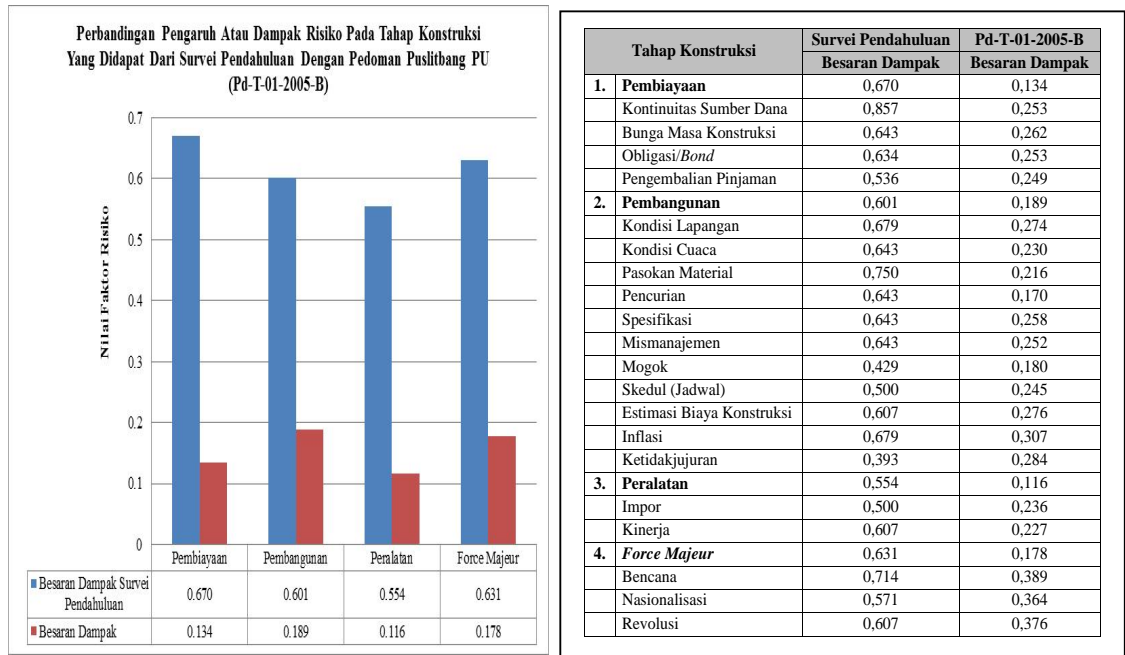
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013

Pengukuran Dampak Risiko

Adapun hasil pengukuran pengaruh atau dampak risiko pada pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai dapat dilihat pada gambar 6.

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan ini, terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara hasil penelitian dengan parameter dampak resiko yang dipublikasi dari Pd-T-01-2005-B sekitar 80% untuk resiko pembiayaan proyek.

Hasil penelitian menunjukkan dampak resiko pembiayaan proyek jalan tol ini lebih besar dibanding dengan standar yang ada di PU. Hal ini berdasarkan histori sampai saat ini belum adanya akses pembiayaan proyek (dari tahun 2005 - 2014) berimplikasi pada macetnya proses persiapan dan pembangunan jalan tol ini. Sehingga dampak pembiayaan yang tidak jelas dari pembangunan jalan tol yang sudah dirasakan oleh stakeholder adalah relatif signifikan (besar). Begitu juga dampak untuk pembangunan, peralatan dan *force majeure* relatif lebih besar dibanding dengan hasil penelitian Pd-T-01-2005-B.

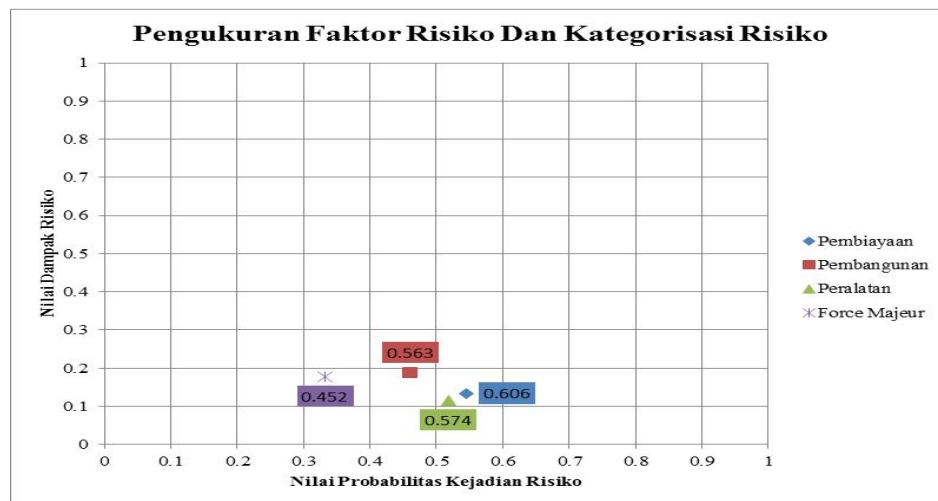


Gambar 6. Perbandingan Dampak Risiko.

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013

Analisis Risiko Jalan Tol

Adapun hasil pengukuran faktor risiko dan kategorisasi risiko pada tahap konstruksi pada jalan tol Pekanbaru-Dumai dapat dilihat pada Gambar 7.



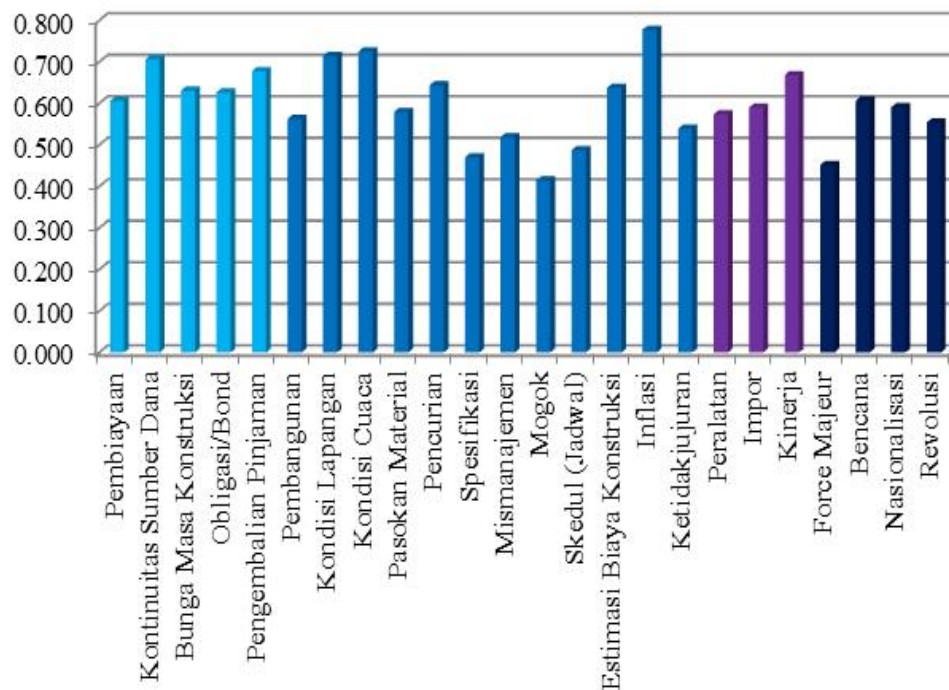
Gambar 7. Grafik Pengukuran Faktor Risiko Dan Kategorisasi Risiko.

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013

Hasil dari pengukuran faktor risiko dan kategorisasi risiko adalah sebagai berikut: risiko pembiayaan 0,606, risiko pembangunan 0,563, risiko peralatan 0,574, dan *force majeure* 0,452. Oleh karena nilai faktor risiko lebih besar dari 0,4 dan lebih kecil dari 0,7, maka seluruh faktor risiko yang teridentifikasi pada pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai termasuk dalam kategori risiko sedang yang memerlukan perhatian untuk ditangani.

Adapun hasil pengukuran faktor risiko dan kategorisasi risiko pada tahap konstruksi pada jalan tol Pekanbaru-Dumai dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada umumnya elemen pada faktor risiko pembiayaan berada pada klasifikasi risiko sedang, kecuali risiko kontinuitas terhadap sumber dana, kondisi lapangan (ketidakpastian lahan dan cuaca), serta fluktuasi tingkat inflasi yang berada pada klasifikasi risiko tinggi.



Gambar 8 Grafik Faktor Risiko Dan Kategorisasi Risiko Secara Keseluruhan.

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013

Menghitung faktor risiko.

Faktor resiko dampak merupakan perkalian antara probabilitas x dampak x besaran biaya per komponen, dengan menggunakan data probabilitas dan tingkat dampak yang telah didapat dari hasil survei.

Berdasarkan hasil analisis di atas, diperoleh elemen dari komponen risiko pembangunan memiliki faktor risiko paling tinggi (0,778) jika dibandingkan dengan elemen dari komponen lainnya.

Sedangkan, besaran risiko untuk seluruh komponen jika dibandingkan dengan besaran biaya investasi yang dibutuhkan adalah sebesar 15% atau tergolong kedalam risiko sedang berdasarkan Puslitbang PU (Pd-T-01-2005-B).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Faktor Risiko Berdasarkan Komponen Risiko.

No.	Komponen Risiko	Besaran Biaya	Probabilitas (L)	Besaran Dampak (I)	Besaran Risiko	Faktor Risiko FR = L+I(L*I)
1	Pengadaan Tanah	Rp 546.000.000.000.00	0.527	0.241	Rp 69.345.822.000.00	0.641
2	Perencanaan Akhir Teknik (FED)	Rp 104.857.000.000.00	0.305	0.146	Rp 4.669.282.210.00	0.406
3	Mobilisasi, Demobilisasi dan Umum	Rp 85.625.329.139.00	0.607	0.274	Rp 14.241.033.491.74	0.715
4	Pembersihan Tempat Kerja	Rp 68.820.063.000.00	0.607	0.274	Rp 11.446.015.238.03	0.715
5	Pembongkaran	Rp 15.327.153.000.00	0.643	0.230	Rp 2.266.732.657.17	0.725
6	Pekerjaan Tanah	Rp 1.627.151.139.685.91	0.607	0.274	Rp 270.624.523.250.28	0.715
7	Galian Struktur	Rp 5.856.410.172.00	0.643	0.230	Rp 866.104.500.34	0.725
8	Drainase	Rp 279.423.759.187.98	0.643	0.230	Rp 41.323.979.746.31	0.725
9	Subgrade	Rp 31.591.285.590.70	0.643	0.230	Rp 4.672.035.226.01	0.725
10	Lapis Pondasi Agregat	Rp 806.646.706.920.42	0.643	0.230	Rp 119.294.981.486.46	0.725
11	Perkerasan	Rp 1.888.106.203.894.80	0.643	0.230	Rp 279.232.026.494.00	0.725
12	Struktur Beton	Rp 2.664.028.537.630.49	0.643	0.230	Rp 393.983.180.430.17	0.725
13	Pekerjaan Baja Struktural	Rp 3.607.915.050.00	0.643	0.230	Rp 533.574.556.74	0.725
14	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 417.917.230.081.79	0.643	0.230	Rp 61.805.779.156.80	0.725
15	Pencahayaan Lampu Lalu Lintas & Pekerjaan Listrik	Rp 41.566.236.573.00	0.643	0.230	Rp 6.147.230.726.78	0.725
16	Pekerjaan Plaza Tol	Rp 35.710.585.428.50	0.643	0.230	Rp 5.281.238.479.02	0.725
17	Pengalihan dan Perlindungan Utilitas Yang Ada	Rp 76.220.737.668.71	0.643	0.230	Rp 11.272.284.893.83	0.725
18	Pekerjaan Fasilitas Tol	Rp 18.300.380.000.00	0.643	0.230	Rp 2.706.443.198.20	0.725
19	Peralatan & Perlengkapan Operasi	Rp 120.988.000.000.00	0.518	0.116	Rp 7.269.926.944.00	0.574
20	Supervisi	Rp 137.120.000.000.00	0.321	0.245	Rp 10.783.802.400.00	0.487
21	Eskalasi	Rp 2.314.496.000.000.00	0.679	0.307	Rp 482.463.634.688.00	0.778
22	Kontingensi	Rp 409.344.000.000.00	0.607	0.253	Rp 62.863.367.424.00	0.706
23	PPN	Rp 1.115.271.000.000.00	0.545	0.134	Rp 81.448.241.130.00	0.606
24	Overhead Proyek	Rp 209.085.000.000.00	0.607	0.253	Rp 32.109.392.535.00	0.706
25	Financial Cost	Rp 112.485.000.000.00	0.607	0.253	Rp 17.274.433.935.00	0.706
26	Bunga Selama Masa Konstruksi	Rp 1.521.863.000.000.00	0.500	0.262	Rp 199.364.053.000.00	0.631
		Rp 14.657.408.673.023.30			Rp 2.193.289.119.797.89	0.685
					15%	Risiko Sengah

Sumber: *Financial Analysis* Jalan Tol Pekanbaru-Dumai, Dinas PU Provinsi Riau, Bidang Bina Marga, Seksi Perencanaan Teknis, 2011.

Simulasi Risiko Investasi Tahap Konstruksi Dengan Menggunakan @RiskFor Excel

Untuk menguji sensitifitas risiko tahap konstruksi ini dibagi menjadi 4 (empat) alternatif.

a. Alternatif I

Alternatif pertama ini dikembangkan dengan data probabilitas risiko yang diambil melalui survei pendahuluan dan data besaran dampak risiko yang diambil dari Puslitbang Jembatan dan Jalan Pd-T-01-2005-B.

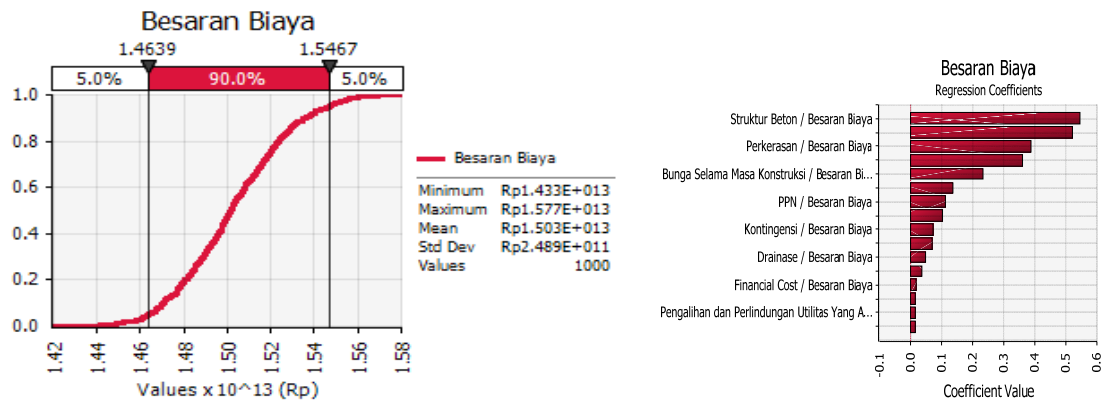
Tabel 2. Hasil Perhitungan Lengkap Dari Risiko Investasi Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Tahap Konstruksi Alternatif I.

No.	Komponen Risiko	Besaran Biaya	Deviasi		
			Minimum	Most Likely	Maksimum
1	Pengadaan Tanah	Rp 546,000,000,000.00	Rp 491,400,000,000.00	Rp 546,000,000,000.00	Rp 615,345,822,000.00
2	Perencanaan Akhir Teknik (FED)	Rp 104,857,000,000.00	Rp 94,371,300,000.00	Rp 104,857,000,000.00	Rp 109,526,282,210.00
3	Mobilisasi, Demobilisasi dan Umum	Rp 85,625,329,139.00	Rp 81,344,062,682.05	Rp 85,625,329,139.00	Rp 99,866,362,630.74
4	Pembersihan Tempat Kerja	Rp 68,820,063,000.00	Rp 65,379,059,850.00	Rp 68,820,063,000.00	Rp 80,266,078,238.03
5	Pembongkaran	Rp 15,327,153,000.00	Rp 14,560,795,350.00	Rp 15,327,153,000.00	Rp 17,593,885,657.17
6	Pekerjaan Tanah	Rp 1,627,151,139,685.91	Rp 1,464,436,025,717.32	Rp 1,627,151,139,685.91	Rp 1,897,775,662,936.19
7	Galian Struktur	Rp 5,856,410,172.00	Rp 5,270,769,154.80	Rp 5,856,410,172.00	Rp 6,722,514,672.34
8	Drainase	Rp 279,423,759,187.98	Rp 265,452,571,228.58	Rp 279,423,759,187.98	Rp 320,747,738,934.29
9	Subgrade	Rp 31,591,285,590.70	Rp 30,011,721,311.17	Rp 31,591,285,590.70	Rp 36,263,320,816.71
10	Lapis Pondasi Agregat	Rp 806,646,706,920.42	Rp 766,314,371,574.40	Rp 806,646,706,920.42	Rp 925,941,688,406.88
11	Perkerasan	Rp 1,888,106,203,894.80	Rp 1,699,295,583,505.32	Rp 1,888,106,203,894.80	Rp 2,167,338,230,388.80
12	Struktur Beton	Rp 2,664,028,537,630.49	Rp 2,397,625,683,867.44	Rp 2,664,028,537,630.49	Rp 3,058,011,718,060.66
13	Pekerjaan Baja Struktural	Rp 3,607,915,050.00	Rp 3,247,123,545.00	Rp 3,607,915,050.00	Rp 4,141,489,606.74
14	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 417,917,230,081.79	Rp 397,021,368,577.70	Rp 417,917,230,081.79	Rp 479,723,009,238.59
15	Pencapaian Lampu Lalu Lintas & Pekerjaan Listrik	Rp 41,566,236,573.00	Rp 37,409,612,915.70	Rp 41,566,236,573.00	Rp 47,713,467,299.78
16	Pekerjaan Plaza Tol	Rp 35,710,585,428.50	Rp 32,139,526,885.65	Rp 35,710,585,428.50	Rp 40,991,823,907.52
17	Pengalihan dan Perlindungan Utilitas Yang Ada	Rp 76,220,737,668.71	Rp 68,598,663,901.84	Rp 76,220,737,668.71	Rp 87,493,022,562.54
18	Pekerjaan Fasilitas Tol	Rp 18,300,380,000.00	Rp 16,470,342,000.00	Rp 18,300,380,000.00	Rp 21,006,823,198.20
19	Peralatan & Perengkapan Operasi	Rp 120,988,000,000.00	Rp 114,938,600,000.00	Rp 120,988,000,000.00	Rp 128,257,926,944.00
20	Supervisi	Rp 137,120,000,000.00	Rp 130,264,000,000.00	Rp 137,120,000,000.00	Rp 147,903,802,400.00
21	Eskalasi	Rp 2,314,496,000,000.00	Rp 2,198,771,200,000.00	Rp 2,314,496,000,000.00	Rp 2,796,959,634,688.00
22	Kontingensi	Rp 409,344,000,000.00	Rp 388,876,800,000.00	Rp 409,344,000,000.00	Rp 472,207,367,424.00
23	PPN	Rp 1,115,271,000,000.00	Rp 1,059,507,450,000.00	Rp 1,115,271,000,000.00	Rp 1,196,719,241,130.00
24	Overhead Proyek	Rp 209,085,000,000.00	Rp 198,630,750,000.00	Rp 209,085,000,000.00	Rp 241,194,392,535.00
25	Financial Cost	Rp 112,485,000,000.00	Rp 106,860,750,000.00	Rp 112,485,000,000.00	Rp 129,759,433,935.00
26	Bunga Selama Masa Konstruksi	Rp 1,521,863,000,000.00	Rp 1,445,769,850,000.00	Rp 1,521,863,000,000.00	Rp 1,721,227,053,000.00
		Rp 14,657,408,673,023.30	Rp 13,573,967,982,067.00	Rp 14,657,408,673,023.30	Rp 16,850,697,792,821.20

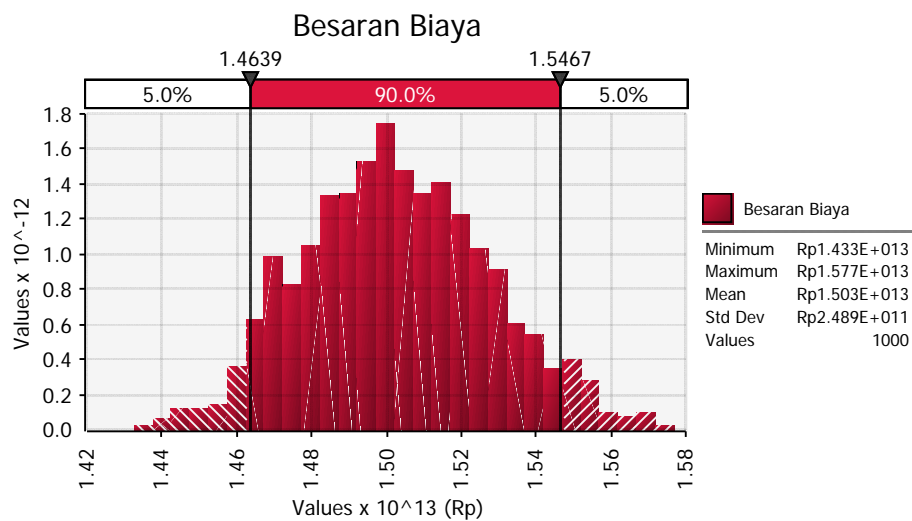
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013

Dari hasil simulasi dengan menggunakan distribusi triangle (menggunakan model 2 tails 90% value dengan 5% error), diperoleh nilai rata-rata (*mean value* atau *50-50 chance*) adalah Rp. 15,03 trilyun dengan *range* rencana anggaran biaya Rp. 14,33 trilyun sampai Rp. 15,77 trilyun.

Sedangkan untuk mengetahui seberapa sensitif elemen-elemen risiko digambarkan dalam diagram tornado regresi sensitivitas dan diagram tornado korelasi sensitivitas gambar 9. Berdasarkan gambar diatas terlihat risiko pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai pada tahap konstruksi yang paling sensitif adalah pembangunan struktur beton (0,55), konstruksi perkerasan (0,53), pembayaran bunga bank dan pembayaran pajak (PPN).



Gambar 9. Hasil Simulasi Risiko Investasi Alternatif I dan diagram tornado regresi sensitivitas. Sumber: Hasil Pengolahan data, 2013



Gambar 10. Hasil Simulasi Distribusi Risiko Investasi Alternatif I. Sumber: Hasil Pengolahan data, 2013

b. Alternatif II

Alternatif kedua ini dikembangkan dengan data probabilitas risiko dan data besaran dampak risiko yang diambil melalui survei pendahuluan, diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) adalah Rp. 16,23 trilyun dengan *range* rencana anggaran biaya Rp. 14,66 trilyun sampai Rp. 17,96 trilyun.

c. Alternatif III

Alternatif ketiga ini dikembangkan dengan data probabilitas risiko yang diambil melalui survei pendahuluan dan data besaran dampak risiko yang diambil melalui survei detail kepada Kepala Seksi Perencanaan Bidang Bina Marga Dina PU Provinsi Riau, diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) adalah Rp. 14,96 trilyun dengan *range* rencana anggaran biaya Rp. 14,19 trilyun sampai Rp. 15,75 trilyun.

d. Alternatif IV

Alternatif keempat ini dikembangkan dengan data probabilitas risiko yang diambil melalui survei pendahuluan dan data besaran dampak risiko yang diambil melalui survei detail kepada Kepala Seksi Perencanaan Bidang Bina Marga Dina PU Provinsi Riau dengan anggapan bahwa Pemerintah dapat mengontrol risiko dengan melakukan pengelolaan risiko, diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) adalah Rp. 14,63 trilyun dengan *range* rencana anggaran biaya Rp. 14,15 trilyun sampai Rp. 15,08 trilyun. Adapun pengelolaan risiko yang akan dilaksanakan antara lain adalah;

Tabel 3. Ringkasan 4 (empat) Alternatif yang dikembangkan.

Alternatif	Estimasi Nilai Investasi (Rp) trilyun			Keterangan
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal	
Alternatif I	14,33	15,03	15,77	
Alternatif II	14,66	16,23	17,96	
Alternatif III	14,19	14,96	15,75	
Alternatif IV	14,15	14,63	15,08	

Berdasarkan tabel di atas maka dapat diringkas sebagai berikut:

Alternatif I yang merupakan pengembangan data dari Puslitbang Jembatan dan Jalan Pd-T-01-2005-B, diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) pembiayaan sebesar Rp. 15,028 trilyun, dengan 95% peluang proyek dapat dilaksanakan dengan biaya Rp. 15,77 trilyun.

Alternatif II yang merupakan pengembangan data dari survei pendahuluan, diperoleh nilai rata-rata (*mean value* atau *50-50 chance*) pembiayaan sebesar Rp. 16,233 trilyun, dengan 95% peluang proyek dapat dilaksanakan dengan biaya Rp. 17,96 trilyun.

Alternatif III yang merupakan pengembangan data dari survei detail (sebelum mitigasi risiko), diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) pembiayaan sebesar Rp. 14,96 triliun, dengan 95% peluang proyek dapat dilaksanakan dengan biaya Rp. 15,75 triliun.

Alternatif IV yang merupakan pengembangan data dari survei detail (setelah mitigasi risiko), diperoleh nilai rata-rata (*mean value*) Rp. 14,63 triliun, dengan 95% peluang proyek dapat dilaksanakan dengan biaya Rp. 15,08 triliun.

Dari 4 (empat) alternatif tergambar nilai rata-rata proyek (*mean value* atau 50-50 *chance*) akan lebih kecil dari nilai dengan peluang sukses 95%. Mitigasi risiko dapat berpeluang memperkecil jarak estimasi nilai proyek setelah mitigasi dibandingkan dengan nilai sebelum mitigasi (misalnya nilai rata-rata untuk pelaksanaan proyek sebelum mitigasi adalah 14,96 dan setelah mitigasi 14,63 triliun (ada selisih Rp. 33 miliar). Sehingga analisis risiko dan mitigasi risiko perlu untuk dilaksanakan dalam proyek konstruksi jalan tol karena dapat mengefisienkan dana dalam jumlah yang relatif signifikan.

4. KESIMPULAN

Ada 4 (empat) risiko utama yang diidentifikasi yaitu: risiko pembiayaan, risiko pembangunan, risiko peralatan dan risiko *force majeure*. Terdapat perbedaan besarnya probabilitas risiko dan dampak risiko yang diukur pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai tahap konstruksi dibandingkan tipikal probabilitas kejadian risiko investasi jalan tol di Indonesia yang bersumber dari Puslitbang PU. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan karakteristik daerah Provinsi Riau baik di Pekanbaru, Kandis, Duri, maupun Kota Dumai. Analisis risiko dan mitigasi risiko perlu untuk dilaksanakan dalam proyek konstruksi jalan tol karena dapat mengefisienkan dana dalam jumlah yang relatif signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2012. *Jalan Tol*. Tersedia di: <http://id.wikipedia.org/wiki/jalan_tol> [Diakses tanggal 25 Agustus 2012].
2. Anonim. 2011. *Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI)*. Jakarta.
3. Ali, T.H. 1997. *Prinsip-Prinsip Network Planning*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
4. Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek & Konstruksi Jilid I & II*. Yogyakarta: Kanisius.

5. Gubernur Riau, 2009. *Persentasi Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai di Provinsi Riau*. Pekanbaru: Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah Provinsi Riau.
6. Halpin, D. W., Woodhead, R. W., 1998. *Construction Management*. John Wiley & Sons, Canada.
7. Levin, R.I., Kirkpatrick, C.A. 1987. *Perencanaan dan Pengendalian dengan PERT dan CPM*. Balai Pustaka.
8. Ningrum Ratna, 2008. *Analisis Risiko Investasi Jalan Tol Depok Antasari*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
9. Pusat Litbang Prasarana Transportasi, 2003. *Pengembangan Metode Analisis Risiko Investasi Jalan Tol*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
10. Raftery, J., 1986. *Risk Analysis in Project Management*. London: E & F Spon.
11. Ronald, M., 2003. *Manajemen Pembangunan, Jakarta: Grafiatama Abdiwacana*.
12. Sandhyavitri, A., Saputra, N., 2013. *Analisis Risiko Jalan Tol Tahap Pra Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai)*, Jurnal Teknik Sipil Volume 9 Nomor 1, April 2013 : 1-83, UNS.
13. Smith, N. J., (Editor), 1995. *Engineering Project Management*. Blackweell Science, London.
14. Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga.
15. Zulfery, 2004. *Analisis Investasi Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai*. Intitut Teknologi Bandung. Bandung.