

## MANAJEMEN RISIKO PADA PROYEK DENGAN SISTEM KONTRAK LUMPSUM

Siti Irmawati<sup>1,✉</sup>, Andi Tenrisukki Tenriajeng<sup>2</sup>)

<sup>1,2</sup>Universitas Gunadarma, Teknik Sipil, Jl. Margonda Raya No. 100, Depok

✉E-mail : <sup>1</sup>sitiirmawati94@gmail.com, <sup>2</sup>andi\_t.staff@gunadarma.ac.id

### Abstract

*Lump Sum contract has advantages and disadvantages that need to be made into consideration by contractors to determine the course of action in addressing the risks. The purpose of this research is to analyze the level of risk that may be experienced by contractor in a project with contract system has been running and conduct risk management. Data were collected through interviews, brainstorming and questionnaires as well as previous research. Based on the results of the validity and reliability test, valid risks then analyzed using the Analytical Hierarchy Process method, calculate the value of FR (Risk Factor) based on the method of SNI (Indonesian National Standard), and using the method of Decision Tree Analysis to explain the risk factors affected it. Based on the results of analysis are obtained that the largest risk factor of each stage of the project are: 1) Planning:Project Permitting = 0.594; 2) Auction Process & Employment Contract:Systems Contract Used = 0.560; 3) Implementation of Construction:Work Accidents = 0.601; 4) Lapses in Implementation and Operational Planning:Financing Sources = 0.573. Then risk mitigation can be performed.*

*Keywords : Analytical Hierarchy Process, Decision Tree Analysis, Lump Sum Contract, Risk Breakdwon Structure.*

### Abstrak

Kontrak lump sum memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dijadikan bahan pertimbangan oleh kontraktor untuk menentukan tindakan dalam mengatasi risiko. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisa tingkat risiko yang mungkin akan dialami oleh kontraktor dalam sebuah proyek dengan sistem kontrak yang sudah berjalan dan melakukan manajemen risiko. Data dikumpulkan dengan cara wawancara, brainstorming, dan menggunakan kuesioner berdasarkan penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reabilitas, risiko yang valid kemudian dianalisa menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process method), menghitung nilai FR (Faktor Risiko) berdasarkan metode SNI (Standar Nasional Indonesia), dan menggunakan metode Decision Tree Analysis untuk menjelaskan faktor risiko yang mempengaruhinya. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa risiko yang memiliki nilai faktor terbesar dari tiap tahapan proyek adalah: 1) Perencanaan: Perijinan proyek = 0,594 ; 2) Proses lelang & kontrak kerja : Sistem kontrak yang digunakan = 0,560 ; 3) Pelaksanaan konstruksi : Kecelakaan kerja = 0,601 ; 4) Penyimpangan dalam pelaksanaan dan operasional terhadap perencanaan : Sumber pembiayaan = 0,573. Kemudian mitigasi risiko dapat dilakukan.

**Kata Kunci** : Analytical Hierarchy Process, Decision Tree Analysis, Kontrak Lump Sum, Risk Breakdwon Structure.

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Pemilihan jenis kontrak adalah penentuan besaran risiko yang dialokasikan ke masing-masing pihak. Pemilihan jenis kontrak yang baik pada dasarnya adalah penentuan alokasi risiko berdasarkan kondisi proyek yang diberikan secara tepat kepada masing-masing pihak (yang terikat dalam kontrak) dimana dianggap

paling mampu untuk mengatasi alokasi risiko tersebut [15].

Jenis kontrak *Lump Sum* yang diuraikan dalam pasal 51 ayat (1) Perpres RI Nomor 54 Tahun 2010 memiliki ketentuan yang diantaranya adalah jumlah harga pasti dan tetap tidak dimungkinkan penyesuaian harga, kemudian semua risiko sepenuhnya ditanggung oleh penyedia barang/jasa [6]. Melihat dari ketentuan tersebut dapat diketahui bahwa

bila terdapat kesalahan atau masalah dalam kinerja proyek, maka pihak penyedia barang/jasa lah yang harus menanggung risikonya, namun risiko juga dapat berupa efek positif dan negatif. Misalnya volume yang sebenarnya (seandainya diukur ulang) lebih besar daripada yang tercantum di dalam kontrak. Apabila ini terjadi, maka yang dibayarkan kepada penyedia jasa adalah volume yang tercantum di dalam kontrak. Akan tetapi sebaliknya yang terjadi, maka pihak penyedia jasa mendapat keuntungan mendadak (*windfall profit*) [14].

Dengan begitu tampak bahwa tipe kontrak *Lump Sum* memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dijadikan bahan pertimbangan oleh kontraktor untuk menentukan tindakan dalam mengatasi risiko. Jika pemilik proyek dan kontraktor tidak memahami kelebihan dan kekurangan dari jenis kontrak tersebut secara komprehensif serta tidak memahami cara untuk mengurangi risiko yang mungkin timbul pada jenis kontrak yang dipakai, maka hal tersebut dapat merugikan kedua belah pihak [12].

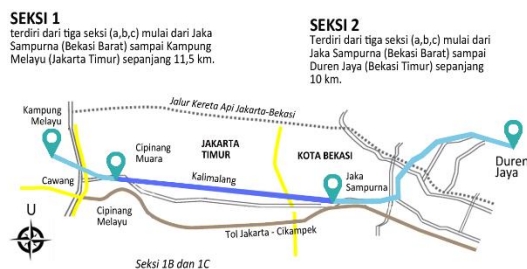
### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah melakukan analisa tingkat risiko yang mungkin akan dialami oleh pihak kontraktor dalam pembangunan suatu proyek dengan sistem kontrak yang sudah berjalan yaitu sistem kontrak *lump sum*, kemudian membuat analisa diagram alir untuk menjelaskan hubungan antara tahapan-tahapan proyek serta faktor risiko yang mempengaruhinya, dan melakukan pengelolaan/ mitigasi risiko yang memiliki tingkat risiko dominan berdasarkan hasil analisa data.

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi studi kasus untuk penelitian ini adalah pada Proyek Jalan Tol Becakayu

(Bekasi-Cawang-Kampung Melayu) seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Peta Lokasi  
Sumber : google.com

### **Tinjauan Pustaka**

a. Pengertian Risiko dan Analisa Risiko  
Risiko adalah suatu variasi dari hasil-hasil yang dapat terjadi selama periode tertentu pada kondisi tertentu. Analisa 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 [8].

### **b. Kontrak Harga Menyeluruh (*Lump Sum Contract*)**

Kontrak harga menyeluruh ialah kontrak dengan ketentuan kontraktor mengajukan penawaran dengan harga penawaran tertentu untuk pelaksanaan (dan pemeliharaan dalam jangka waktu singkat) pekerjaan/ proyek sesuai/menurut gambar-gambar kontrak. Kontrak semacam ini merupakan jenis kontrak yang sederhana dari kontrak harga tetap yang cocok untuk pekerjaan/bangunan kecil tetapi tidak cocok untuk pekerjaan/bangunan besar. Selanjutnya hal yang tidak menguntungkan dari kontrak jenis ini adalah harga-harga penawaran yang diajukan para penawar/kontraktor tidak dapat dibandingkan, karena biasanya harga-harga penawaran tersebut tidak

berdasarkan pada daftar volume pekerjaan yang sama [13].

#### c. Uji Validitas dan Reliabilitas

Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas ini akan digunakan untuk mengukur ketepatan suatu item dalam kuesioner, apakah item-item pada kuesioner tersebut sudah tepat dalam mengukur apa yang ingin diukur. Dimana suatu instrumen dikatakan valid apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yang didapatkan dari Tabel Nilai  $r$  *Product Moment* dengan taraf signifikansi 5% [11].

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, jadi instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Hasil uji reabilitas dapat dilihat pada output *Reability statistics* untuk menyimpulkan apakah alat ukur tersebut reliabel atau tidak reliabel. Suatu instrumen dinyatakan reliabel bila koefisien reabilitas minimal 0,6 [11].

Teknik pengujian untuk menguji validitas dan reliabilitas data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Program SPSS 21.

#### d. Manajemen Risiko

Sasaran dari manajemen risiko proyek adalah untuk menambah kemungkinan dan dampak positif, dan mengurangi kemungkinan dan dampak negatif pada proyek. Proses manajemen risiko adalah dimulai dari *Plan Risk Management*, *Identify Risk*, *Qualitative Risk Analysis*, *Quantitative Risk Analysis*, *Plan Risk Response*, dan terakhir adalah *Monitoring and Control Risk*. Proses-proses ini berinteraksi satu dengan lainnya dan dengan proses pada disiplin ilmu pengetahuan lainnya. Setiap proses umumnya muncul paling sedikit satu kali pada berbagai proyek. Walaupun proses-

proses yang diperlihatkan disini sebagai elemen diskrit (mempunyai ciri-ciri tersendiri) dengan ketentuan keterhubungan yang jelas, tetapi dalam prakteknya dapat terjadi tumpang tindih (*overlap*) dan berinteraksi [4].

Pada penelitian ini risiko diukur menggunakan skala/ ukuran ordinal dengan rentang 1 sampai dengan 5 seperti yang tertera pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Skala Pengukuran Risiko

Frekuensi Kejadian					Pengaruh Risiko/ Impact				
SJ	J	C	S	SS	SK	K	S	B	SB
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Sumber : Fandopa, 2014

Keterangan :

1 (SJ/SK) = Sangat Jarang/ Sangat Kecil

2 (J/ K) = Jarang/ Kecil

3 (C/S) = Cukup/ Sedang

4 (S/B) = Sering/ Besar

5 (SS/SB) = Sangat Sering/ Sangat Besar

Analisa risiko dapat dilakukan dengan cara Kualitatif dan Kuantitatif. Pada penelitian ini untuk secara kualitatif menggunakan metode RBS (*Risk Breakdown Structure*) yang bertujuan untuk mengkategorisasikan risiko dengan sumber risikonya. Kemudian untuk secara kuantitatif dapat menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk melihat faktor risiko dominan dari bagian frekuensi dan bagian dampak, dan metode *Decision Tree Analysis* yang biasanya dibuat dalam bentuk struktur dengan menggunakan *decision tree* diagram yang menggambarkan situasi dengan kondisi yang dipertimbangkan, yang berimplikasi pada masing-masing pilihan yang tersedia dan skenario kemungkinannya. Adapun tabel untuk mengkategorikan sebuah risiko termasuk dalam kategori apa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.** Kategorisasi Risiko

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

Sumber: SNI *Risk Management Guidelines* th. 2006

Nilai FR (Faktor Risiko) dapat diperoleh dari persamaan di bawah ini:

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

Keterangan :

FR : Faktor risiko, dengan skala 0-1

L : Probabilitas/frekuensi kejadian risiko

I : Besaran dampak risiko

e. Penelitian Terdahulu

Berikut adalah rangkuman beberapa penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai bahan referensi yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1) “*Analisis Risiko Pelaksanaan Pekerjaan Menggunakan Kontrak Unit Price (Studi Kasus : Peningkatan dan Pelebaran Aset Infrastruktur Jalan Alai-By Pass Kota Padang Sebagai Jalur Evakuasi Tsunami)*”: Penelitian ini membahas tentang analisa risiko terhadap kontrak *Unit Price* dimana penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang timbul serta menentukan risiko yang paling signifikan terhadap kontrak *Unit Price* baik dari segi biaya, waktu maupun kualitas. Dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), diperoleh bahwa sub kriteria risiko yang signifikan untuk masing-masing kriteria adalah jumlah material yang tidak sesuai (biaya), kebijakan pemerintah (waktu) dan produktivitas

konstruksi yang rendah (kualitas). Dan setelah dilakukan perhitungan bobot akhir, diperoleh sub kriteria yang memiliki risiko paling signifikan adalah kebijakan pemerintah [7].

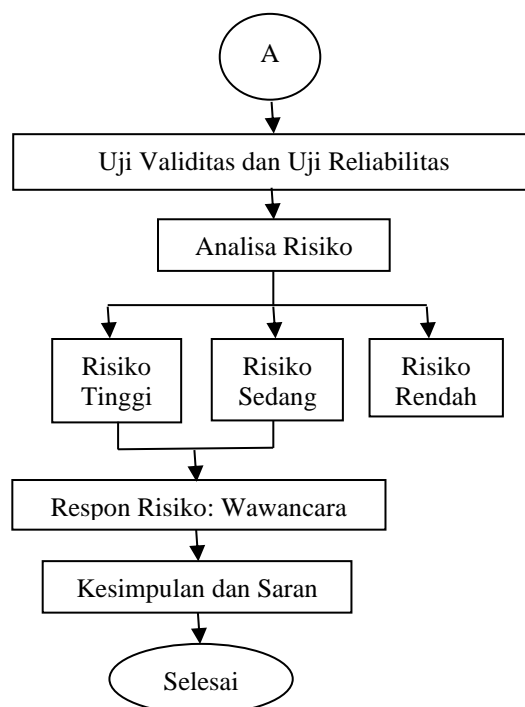
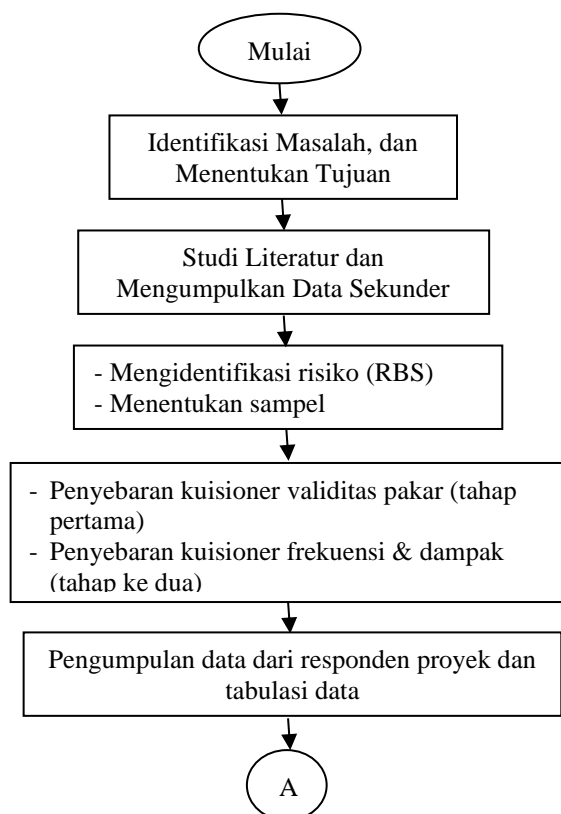
- 2) “*Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu (Studi Kasus: Develompent of Cileunyi-Sumedang Dauwan Toll Road Phase I)*” : Penelitian ini mengambil sampel yaitu proyek dengan sistem kontrak gabungan *lump sum* dan *unit price*. Analisa risiko dilakukan dengan menstrukturisasi risiko menggunakan metode RBS (*Risk Breakdown Structure*) kemudian mengalikan nilai dampak dan frekuensi untuk mendapatkan nilai tingkat risiko pada tiap faktor risiko. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu jenis risiko dan tingkat risiko pada tiap tahapan proyek untuk proyek dengan sistem kontrak gabungan *lump sum* dan *unit price* juga tergantung pada jenis pekerjaan, lokasi proyek, kompleksitas pekerjaan dan tingkat kemampuan (pengalaman) kontraktor, bukan hanya pada tipe kontrak yang digunakan. Selain itu berdasarkan tingkat kepentingan (*importance level*) tiap jenis pekerjaan, membuktikan bahwa belum tentu proyek dengan sistem gabungan *lump sum* dan *unit price* memiliki tingkat risiko lebih rendah daripada proyek dengan sistem kontrak lain [9].
- 3) “*Penentuan Risiko Jenis Kontrak Pada Proyek Pembangunan Gedung Di Lingkungan Total E&P Indonesia Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)*”: Penelitian ini meninjau risiko dua jenis kontrak (*Lumpsum* dan *Unit Price*) dalam pelaksanaan pembangunan gedung di lingkungan Total E&P Indonesia untuk lebih memahami secara detail faktor-faktor risiko yang dihadapi kontraktor pelaksana dan faktor-faktor yang membedakan antara kontrak

*Lumpsum* dan kontrak *Unit Price* yang dapat berpengaruh terhadap risiko proyek. Metode yang digunakan adalah *Expert Choice Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Dan Hasil penelitian menunjukkan ada 7 (tujuh) faktor yang membedakan dan dapat menimbulkan risiko dalam kontrak *Lumpsum* dan *Unit Price*. Dan hasil analisis dengan metode AHP, diperoleh bahwa perbandingan risiko pada kontrak *Lumpsum* berisiko lebih tinggi dibandingkan dengan kontrak *Unit Price* [3].

## Metodologi Penelitian

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode survey, dimana metode survey ini adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual [5]. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian dapat digambarkan pada *flowchart* di bawah ini :



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

Pada tahap pertama risiko akan di analisa menggunakan metode analisa kualitatif dimana dalam metode ini risiko akan dikategorikan berdasarkan sumbernya menggunakan *Risk Breakdown Structure*. Mengelompokkan risiko berdasarkan akar permasalahannya ataupun berdasarkan kategori yang dianggap penting dapat meningkatkan efektivitas penanggulangan risiko [9]. Kemudian dilakukan metode analisa deskriptif yaitu untuk menganalisa data berdasarkan nilai modus dari bagian frekuensi dan dampak risiko yang berasal dari responden. Untuk menentukan prioritas peristiwa risiko dilakukan dengan metode AHP dengan mencari nilai bobot elemen dari tiap bagian (frekuensi dan dampak). Selanjutnya menghitung nilai FR berdasarkan metode SNI, dan *Decision Tree Analysis* untuk menjelaskan faktor risiko yang mempengaruhinya. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap risiko yang memerlukan respon risiko/ tindakan mitigasi. Adapun kriteria risiko yang memerlukan tindakan mitigasi pada penelitian ini adalah risiko yang memiliki nilai Faktor Risiko terbesar dari tiap tahapan proyek.

## Hasil dan Pembahasan

Pembahasan dilakukan terhadap hasil pengolahan data kuesioner yang diperoleh dari 34 responden. Adapun hasil identifikasi faktor-faktor risiko yang diperoleh adalah sebagai berikut :

### Tahap Perencanaan

- A1 : Tanggapan Publik
- A2 : Kematangan Perencanaan
- A3 : Perijinan Proyek
- A4 : Perijinan Pengukuran
- A5 : Pelaksanaan Operasional lapangan
- A6 : Tipe Proyek
- A7 : Kompleksitas Pekerjaan Proyek
- A8 : Teknologi yang Digunakan
- A9 : Dampak Terhadap Lingkungan
- A10 : Lisensi yang nantinya dipakai dalam Proyek Baik Produk Maupun Teknologi
- A11 : Lokasi Proyek
- A12 : Pemilik Proyek
- A13 : Sub Proyek
- A14 : Redesign
- A15 : Tipe Topografi

### Tahap Proses Lelang & Kontrak Kerja

- B1 : Kejelasan dan Kelengkapan Dokumen Tender
- B2 : Prosedur Tender
- B3 : Kejelasan dan Kelengkapan Dokumen Tender (Gambar dan BOQ *Owner*)
- B4 : Pengalaman Pembaca Gambar
- B5 : Harga Perkiraan Sementara (HPS) dari *Owner*
- B6 : Nilai Proyek
- B7 : Jadwal Pelaksanaan
- B8 : Sistem Kontrak yang Digunakan
- B9 : Hubungan Proyek ini dengan Proyek yang Lain
- B10 : Estimasi Harga Pasar
- B11 : Pengalaman dalam Membuat RAB
- B12 : Sistem Pembayaran

B13 : Kelengkapan Dokumen Penawaran

B14 : Keamanan Pemasukan Penawaran

### Tahap Pelaksanaan Konstruksi

- C1 : Alokasi Pekerja
  - C2 : Kecelakaan Kerja
  - C3 : Perilaku Pekerja
  - C4 : Pengalaman Pembaca Gambar
  - C5 : Ketersediaan Logistik Alat dan Material
  - C6 : Sub Kontraktor
  - C7 : Asuransi Bagi Pekerja/Jamsostek
  - C8 : Keamanan Proyek
  - C9 : Pengaturan Lalu Lintas Kendaraan Proyek
  - C10 : Perlengkapan K3
  - C11 : Dampak terhadap Lingkungan
  - C12 : Lokasi Proyek
  - C13 : Tanggapan Publik
  - C14 : Metode Pelaksanaan
  - D1 : *Maintenance* Pasca Proyek
  - D2 : Pembayaran Termin
  - D3 : Ketersediaan Dana *Owner*
  - E1 : Bencana Alam
  - E2 : Terorisme
  - E3 : Kerusakan Sosial
  - F1 : Kebijakan Hukum Regulasi
  - F2 : Pergantian Pemerintahan
  - F3 : Hubungan Internasional
  - F4 : Sistem Administrasi pada Kantor Pemerintahan
  - G1 : Kondisi Pasar Domestik/Lokal
  - G2 : Pola Kebiasaan Masyarakat
  - G3 : Kondisi Pasar Dunia
  - H1 : Cuaca
  - H2 : Geologi Tanah
- Penyimpangan dalam Pelaksanaan dan Operasional terhadap Perencanaan
- I1 : Sumber Pembiayaan
  - I2 : Bunga dan Pinjaman
  - I3 : Pembengkakan Biaya
  - J1 : Spesifikasi Mutu dari Pemilik
  - J2 : Kesesuaian Mutu dengan Spesifikasi yang Ditentukan
  - K1 : Pembengkakan Waktu Pelaksanaan
  - K2 : Jadwal Pelaksanaan yang Terbatas

**Uji Validitas**

Hasil uji validitas yang dilakukan diperoleh sebanyak 60 risiko yang valid dari 65 risiko yang diujikan. Risiko-risiko yang tidak valid adalah: 1) A6: Tipe pekerjaan proyek cukup rumit ( $0,003 < 0,339$ ), 2) A7: Pekerjaan yang dilakukan beragam ( $0,112 < 0,339$ ), 3) B2: Prosedur yang dilalui melalui lelang normal atau ada kesepakatan dengan kontraktor tertentu ( $0,250 < 0,339$ ), 4) B9: Dengan mengerjakan proyek ini tidak memberikan keuntungan bagi perusahaan untuk mendapatkan proyek lainnya ( $0,322 < 0,339$ ), 5) C7: Tidak adanya asuransi yang diberikan kontraktor pada pekerja ( $0,244 < 0,339$ ).

**Uji Reliabilitas**

Uji reliabilitas dilakukan pada kolom Frekuensi dan Dampak dimana hasil masing-masing nilai *Alfa Cronbach's* nya adalah : Frekuensi = 0,943 dan Dampak = 0,948. Nilai koefisien *Alfa Cronbach's* menunjukkan keduanya lebih besar dari 0,6 sehingga instrumen yang digunakan dalam mengambil data tersebut dapat dikatakan reliabel.

**Analisa AHP (Analytical Hierarchy Process)**

Analisa AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia [2]. Metode ini digunakan untuk melihat faktor risiko dominan dari bagian frekuensi dan bagian dampak.

**a. Matriks Berpasangan**

Matriks dibuat untuk perbandingan berpasangan, untuk masing-masing frekuensi dan dampak. Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh sebanyak 5 buah elemen yang dibandingkan [4]. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini :

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Matriks Berpasangan untuk Frekuensi dan Dampak

		Skala Ukuran				
		5	4	3	2	1
Skala Ukuran	5	1	3	5	7	9
	4	0,33	1	3	5	7
	3	0,20	0,33	1	3	5
	2	0,14	0,20	0,33	1	3
	1	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah		1,79	4,68	9,53	16,33	25

Sumber : Hasil Perhitungan

**b. Bobot Elemen**

Dari hasil perhitungan bobot elemen dari bagian frekuensi dan bagian dampak maka diperoleh nilai sebagaimana tertera pada Tabel 4 di bawah ini :

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Bobot Elemen untuk Frekuensi dan Dampak

	Tingkat Pengaruh				
	5	4	3	2	1
Bobot	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069

Sumber : Hasil Perhitungan

**c. Uji Konsistensi Matriks dan Hierarki Matriks** bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai diagonal bernilai satu dan konsisten. Untuk menguji konsistensi, maka nilai *eigen value* maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) harus mendekati banyaknya elemen (n) dan *eigen value* sisa mendekati nol [4].

Setelah dilakukan perhitungan dengan banyaknya elemen dalam matriks ( $n = 5$ ), maka nilai  $\lambda_{maks} = 5,24$ . Dikarenakan nilai  $\lambda_{maks}$  mendekati banyaknya elemen ( $n = 5$ ) dan sisa *eigen value* adalah 0,24 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten.

Selanjutnya menghitung nilai *Consistency Index* seperti berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{5,24 - 5}{5 - 1} = 0,061 \dots\dots\dots(2)$$

Dengan  $n = 5$  maka nilai  $RI = 1,12$ . Kemudian nilai *Consistency Ratio* dapat dihitung sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,061}{1,12} = 0,054 < 0,1 = OK \dots\dots\dots(3)$$

Matriks dapat dikatakan konsisten adalah apabila nilai CR tidak lebih dari 0,1 atau 10%. Jika lebih maka penilaian matriks tidak konsisten [1].

Melihat hasil perhitungan nilai CR yang diperoleh adalah CR = 5,4% berada dibawah 10%, maka matriks konsisten.

**Analisa Tingkat Risiko**

Setelah melakukan analisa AHP dan uji konsistensi matriks maka selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata frekuensi sebagaimana tertera pada Tabel 5 di bawah ini :

**Tabel 5. Nilai Rata-rata Frekuensi**

Risiko	SJ	J	C	S	SS	Nilai Rata-rata Frekuensi
	0,07	0,13	0,23	0,52	1,0	
A1	7	10	17	0	0	0,188
A2	5	17	11	1	0	0,179
A3	0	1	20	13	0	0,359
A4	3	14	10	7	0	0,247
A5	0	20	14	0	0	0,189
A8	0	14	17	3	0	0,235
A9	7	7	17	3	0	0,221
A10	4	19	11	0	0	0,170
A11	6	10	12	4	2	0,266
A12	4	8	19	3	0	0,235
A13	2	18	14	0	0	0,185
A14	2	8	18	6	0	0,269
A15	1	12	18	3	0	0,237
B1	3	21	10	0	0	0,168
B3	5	18	10	1	0	0,175
B4	6	17	11	0	0	0,166
B5	1	17	14	2	0	0,210
B6	7	12	15	0	0	0,180
B7	7	16	11	0	0	0,164
B8	0	8	16	8	2	0,338
B10	7	8	16	2	1	0,232
B11	6	13	12	3	0	0,204
B12	5	8	15	6	0	0,251
B13	7	15	8	2	2	0,226
B14	13	14	7	0	0	0,137
C1	9	8	12	4	1	0,235
C2	3	11	11	4	5	0,344
C3	4	19	7	4	0	0,199
C4	10	10	14	0	0	0,170
C5	9	10	15	0	0	0,176
C6	12	13	9	0	0	0,147
C8	4	16	14	0	0	0,182
C9	10	12	12	0	0	0,162
C10	10	17	7	0	0	0,143
C11	6	12	13	3	0	0,208
C12	6	10	17	1	0	0,201
C13	0	15	18	1	0	0,216
C14	2	18	11	2	1	0,222
D1	6	15	12	1	0	0,181
D2	13	9	12	0	0	0,156
D3	2	9	21	2	0	0,235
E1	8	16	8	2	0	0,173
E2	17	13	4	0	0	0,118
E3	16	18	0	0	0	0,104
F1	7	14	12	1	0	0,179
F2	10	6	18	0	0	0,186
F3	16	9	9	0	0	0,139

Risiko	SJ	J	C	S	SS	Nilai Rata-rata Frekuensi
	0,07	0,13	0,23	0,52	1,0	
F4	2	16	14	1	1	0,222
G1	7	14	12	1	0	0,179
G2	4	9	21	0	0	0,209
G3	4	14	16	0	0	0,189
H1	10	7	14	3	0	0,204
H2	4	9	20	1	0	0,216
I1	1	12	12	5	4	0,338
I2	5	18	10	1	0	0,175
I3	3	12	16	3	0	0,225
J1	3	10	19	2	0	0,226
J2	5	19	10	0	0	0,164
K1	2	12	18	2	0	0,224
K2	3	8	17	6	0	0,263

Sumber : Hasil Perhitungan

Kemudian juga menghitung nilai rata-rata dampak sebagaimana tertera pada Tabel 6.

**Tabel 6. Nilai Rata-rata Dampak**

Risiko	SK	K	S	B	SB	Nilai Rata-rata Dampak
	0,07	0,13	0,23	0,52	1,0	
A1	2	20	6	3	3	0,264
A2	1	12	12	8	1	0,295
A3	0	4	22	4	4	0,367
A4	2	14	8	7	3	0,317
A5	1	16	9	5	3	0,301
A8	2	12	13	3	4	0,317
A9	8	7	13	4	2	0,266
A10	11	12	8	3	0	0,179
A11	5	7	17	4	1	0,262
A12	4	14	11	3	2	0,255
A13	7	10	14	3	0	0,210
A14	6	6	9	9	4	0,361
A15	10	15	5	2	2	0,208
B1	8	14	6	3	3	0,253
B3	2	13	10	7	2	0,300
B4	10	9	10	3	2	0,239
B5	6	15	8	4	1	0,225
B6	6	9	9	4	6	0,356
B7	3	9	10	7	5	0,374
B8	0	7	18	7	2	0,335
B10	6	8	5	14	1	0,326
B11	6	8	4	13	3	0,361
B12	7	6	13	3	5	0,333
B13	4	12	11	5	2	0,277
B14	13	16	5	0	0	0,129
C1	8	10	8	5	3	0,283
C2	0	0	19	14	1	0,392
C3	0	16	13	5	0	0,242
C4	7	8	13	4	2	0,268
C5	1	0	20	11	2	0,385
C6	1	5	9	16	3	0,424
C8	9	13	8	4	0	0,194
C9	8	10	14	2	0	0,196
C10	5	17	9	3	0	0,194
C11	7	12	11	4	0	0,209
C12	9	8	15	2	0	0,198
C13	6	20	6	2	0	0,169
C14	2	7	17	8	0	0,287
D1	4	12	11	4	3	0,291
D2	2	0	14	18	0	0,388
D3	4	6	9	10	5	0,402
E1	4	9	9	8	4	0,354
E2	6	16	6	3	3	0,257
E3	7	15	10	2	0	0,183
F1	1	1	15	16	1	0,397
F2	0	3	19	8	4	0,401
F3	6	13	10	3	2	0,247



Risiko	SK 0,07	K 0,13	S 0,23	B 0,52	SB 1,0	Nilai Rata-rata Dampak
F4	0	5	13	13	3	0,408
G1	0	5	13	15	1	0,380
G2	8	13	11	2	0	0,185
G3	0	3	18	10	3	0,394
H1	1	4	14	10	5	0,427
H2	2	7	15	4	6	0,387
I1	5	7	10	8	4	0,356
I2	5	4	10	10	5	0,404
I3	2	12	8	6	6	0,382
J1	8	9	15	2	0	0,200
J2	0	2	20	11	1	0,362
K1	1	0	15	16	2	0,422
K2	3	11	5	14	1	0,332

Sumber : Hasil Perhitungan

### Analisa Nilai Faktor Risiko

Setelah didapatkan nilai rata-rata frekuensi dan dampak risiko, selanjutnya adalah menghitung nilai Faktor Risiko (FR). Sebagai contoh untuk variabel A1, nilai rata-rata frekuensi kejadian risiko adalah sebesar = 0,188 , untuk nilai rata-rata Dampak kejadian risiko adalah sebesar 0,264 , maka jika dihitung menggunakan persamaan (1) dan dikategorisasikan berdasarkan Tabel 2 Faktor Risikonya adalah :

$$FR A1 = 0,188 + 0,264 - (0,188 \times 0,264)$$

$$FR A1 = 0,402 \text{ (Kategori risiko sedang)}$$

Adapun Tabel 7 di bawah ini adalah rekapitulasi nilai dari hasil perhitungan Faktor Risiko untuk semua variabel risiko:

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai Faktor Risiko

Risiko	Nilai Rata-rata Frekuensi	Nilai Rata-rata Dampak	FR	Kategori Risiko
A1	0,188	0,264	0,402	Sedang
A2	0,179	0,295	0,421	Sedang
A3	0,359	0,367	0,594	Sedang
A4	0,247	0,317	0,486	Sedang
A5	0,189	0,301	0,433	Sedang
A8	0,235	0,317	0,477	Sedang
A9	0,221	0,266	0,428	Sedang
A10	0,170	0,179	0,318	Sedang
A11	0,266	0,262	0,458	Sedang
A12	0,235	0,255	0,430	Sedang
A13	0,185	0,210	0,356	Sedang
A14	0,269	0,361	0,533	Sedang
A15	0,237	0,208	0,396	Sedang
B1	0,168	0,253	0,378	Sedang
B3	0,175	0,300	0,422	Sedang
B4	0,166	0,239	0,365	Sedang
B5	0,210	0,225	0,388	Sedang
B6	0,180	0,356	0,472	Sedang
B7	0,164	0,374	0,477	Sedang
B8	0,338	0,335	0,560	Sedang
B10	0,232	0,326	0,482	Sedang
B11	0,204	0,361	0,492	Sedang

Risiko	Nilai Rata-rata Frekuensi	Nilai Rata-rata Dampak	FR	Kategori Risiko
B12	0,251	0,333	0,500	Sedang
B13	0,226	0,277	0,440	Sedang
B14	0,137	0,129	0,248	Sedang
C1	0,235	0,283	0,451	Sedang
C2	0,344	0,392	0,601	Sedang
C3	0,199	0,242	0,393	Sedang
C4	0,170	0,268	0,392	Sedang
C5	0,176	0,385	0,494	Sedang
C6	0,147	0,424	0,509	Sedang
C8	0,182	0,194	0,340	Sedang
C9	0,162	0,196	0,327	Sedang
C10	0,143	0,194	0,309	Sedang
C11	0,208	0,209	0,373	Sedang
C12	0,201	0,198	0,359	Sedang
C13	0,216	0,169	0,349	Sedang
C14	0,222	0,287	0,445	Sedang
D1	0,181	0,291	0,420	Sedang
D2	0,156	0,388	0,484	Sedang
D3	0,235	0,402	0,543	Sedang
E1	0,173	0,354	0,466	Sedang
E2	0,118	0,257	0,344	Sedang
E3	0,104	0,183	0,268	Sedang
F1	0,179	0,397	0,505	Sedang
F2	0,186	0,401	0,512	Sedang
F3	0,139	0,247	0,352	Sedang
F4	0,222	0,408	0,540	Sedang
G1	0,179	0,380	0,491	Sedang
G2	0,209	0,185	0,355	Sedang
G3	0,189	0,394	0,509	Sedang
H1	0,204	0,427	0,544	Sedang
H2	0,216	0,387	0,520	Sedang
I1	0,338	0,356	0,573	Sedang
I2	0,175	0,404	0,508	Sedang
I3	0,225	0,382	0,521	Sedang
J1	0,226	0,200	0,381	Sedang
J2	0,164	0,362	0,467	Sedang
K1	0,224	0,422	0,551	Sedang
K2	0,263	0,332	0,507	Sedang

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil rekapitulasi nilai faktor risiko diperoleh bahwa hampir semua faktor risiko berada dikategori sedang. Hal ini dikarenakan jenis risiko dan besarnya tingkat risiko yang berpengaruh pada tiap tahapan proyek tergantung pada jenis proyek, lokasi proyek, kompleksitas pekerjaan, dan tingkat kemampuan (pengalaman) kontraktor. Sehingga walaupun terdapat faktor risiko yang dampaknya besar namun jarang terjadi pada proyek jalan tol becakayu membuat rata-rata nilai faktor risiko menjadi sedang. Maka untuk mempermudah menentukan faktor risiko yang harus dimitigasi, faktor risiko digambarkan/diurutkan dengan metode *Decision Tree Analysis* berdasarkan besaran nilai FR yang sudah diperoleh.

### Decision Tree Analysis

Setelah didapatkan nilai faktor risiko dari setiap variabel, maka selanjutnya adalah melakukan tindakan mitigasi risiko/respon risiko dari variabel risiko yang dominan. Metode *Decision Tree Analysis*/ diagram alir ini dibuat untuk menjelaskan hubungan antara tahapan-tahapan proyek serta faktor risiko yang mempengaruhinya. Variabel risiko kemudian digambarkan/ diurutkan sesuai dengan tahapannya. Kemudian dalam penelitian ini variabel risiko yang akan dimitigasi adalah variabel yang memiliki nilai faktor risiko terbesar dari setiap tahapan proyeknya. Adapun dari hasil analisa *Decision Tree Analysis* ini diperoleh variabel risiko yang akan di mitigasi adalah : 1) Perencanaan: (A3) Perijinan proyek = 0,594 ; 2) Proses Lelang & Kontrak Kerja: (B8) Sistem kontrak yang digunakan = 0,560 ; 3) Pelaksanaan Konstruksi: (C2) Kecelakaan kerja = 0,601 ; 4) Penyimpangan dalam Pelaksanaan & Operasional Terhadap Perencanaan: (I1) Sumber Pembiayaan = 0,573.

### **Mitigasi Risiko**

Mitigasi risiko diperoleh dari hasil wawancara kepada pakar/ orang lapangan yang paham dibidangnya. Sehingga diperoleh beberapa tindakan yang diuraikan sebagai berikut:

- a. Perijinan Proyek : Penanganan risiko yang dilakukan oleh *project manager*/ orang lapangan adalah dengan melakukan koordinasi dan meminta dukungan dengan meminta tanda tangan ke masyarakat tanda diperbolehkannya melakukan proses pembangunan suatu proyek.
- b. Sistem Kontrak yang Digunakan : Melakukan *join survey* dan perhitungan bersama, kemudian melakukan sebuah kesepakatan antara pemberi kerja dan kontraktor.
- c. Kecelakaan Kerja : Contohnya setiap akan dilakukan pengecoran maka terlebih dahulu dilakukan *checklist* bersama dengan pihak konsultan, main

kontraktor, dan dengan mandor dan sub kontraktornya. Apabila belum memenuhi syarat maka pekerjaan akan di *pending* dan dilakukan perbaikan terlebih dahulu. Begitupun dari segi keselamatan pekerja, pekerja dilengkapi dengan *safety* (helm, rompi, dan alat pengaman lainnya) kemudian dilakukan *breafing* dengan bagian K3 tiap satu minggu sekali, dan untuk mencegah hal yang tidak diinginkan lingkup pekerjaan dipasangkan *safety deck/ safety net*.

- d. Sumber Pembiayaan : melakukan *slow down* atau pekerjaan tetap berjalan namun tidak mengejar *progress*. Selanjutnya apabila terdapat pembayaran kembali maka dari pihak kontraktor akan bekerja semaksimal mungkin apabila terdapat penagihan *progress*.

### **Kesimpulan dan Saran**

#### **Kesimpulan**

*Item* pekerjaan yang menggunakan kontrak *lump sum*, harga yang disepakati dalam kontrak lebih berdasarkan pada volume pekerjaan dalam gambar kerja, sehingga total harga dalam penawaran tersebut mengikat. Sedangkan dengan jenis kontrak *unit price* yang mengikat adalah harga satuan pekerjaan dan berapapun volume pekerjaan yang tertera pada RAB penawaran kontraktor yang dibayar nantinya adalah volume yang dikerjakan di lapangan. Berdasarkan hasil analisa, diperoleh bahwa faktor risiko dengan kode B8 (sistem kontrak yang digunakan) menjadi salah satu faktor risiko yang perlu dimitigasi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem kontrak *lump sum* pada proyek jalan tol becakayu belum tepat. Mengingat pada jenis proyek, lokasi proyek, kompleksitas pekerjaan, dan kejadian yang tidak diinginkan pada proyek jalan tol becakayu membuat penambahan volume pekerjaan/ pembengkakan biaya menjadi tidak terhindarkan. Namun demikian

tingkat kemampuan (pengalaman) kontraktor juga berpengaruh sehingga apapun jenis kontrak yang digunakan apabila mengalami kejadian yang tidak diinginkan kontraktor sudah paham apa yang harus dilakukan.

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah membandingkan tingkat risiko dari beberapa jenis kontrak kerja, seperti *lump sum* dengan *unit price*. Misalkan terdapat dua proyek dengan tipe pekerjaan yang sama tetapi menggunakan tipe kontrak yang berbeda. Contoh proyek gedung A menggunakan tipe kontrak *lump sum*, proyek gedung B menggunakan tipe kontrak *unit price*. Sehingga nantinya dapat mengetahui tipe kontrak mana yang tepat untuk melaksanakan suatu proyek gedung.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Al-Harbi, KMA-S. 2001. Application of The AHP in Project Management. International Journal of Project Management. 19(2001) : 19-27.
- [2] Asmarantaka, NS. 2014. Analisis Risiko yang Berpengaruh terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Volume 2. No. 3 : 483 – 491.
- [3] Bhakti, S, dkk. Penentuan Risiko Jenis Kontrak Pada Proyek Pembangunan Gedung Di Lingkungan Total E&P Indonesia Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVII, Surabaya, Indonesia: Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh November.
- [4] Fandopa, R. 2012. Pengelolaan Risiko Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek. Universitas Indonesia. Jakarta.
- [5] Jonas, T. 2011. Pengelolaan Risiko Pada Proyek Pembangunan Cabang Bank Dalam Usaha Meningkatkan Kinerja Waktu (Studi Kasus Pada Proyek Panin Bank Tahun 2010). Universitas Indonesia. Jakarta.
- [6] Peraturan Presiden Republik Indonesia. Nomor 54 Tahun 2010. Tentang Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah.
- [7] Putri, NT, dkk. 2017. Analisis Risiko Pelaksanaan Pekerjaan Menggunakan Kontrak Unit Price (Studi Kasus : Peningkatan dan Pelebaran Aset Infrastruktur Jalan Alai-By Pass Kota Padang Sebagai Jalur Evakuasi Tsunami). Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Universitas Andalas. Padang.
- [8] Sandhyavitri, A, dan Saputra, N. 2013. Analisis Risiko Jalan Tol Tahap Pra Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai). Universitas Riau. Pekanbaru. Jurnal Teknik Sipil. Volume 9. No.1 : 1-83.
- [9] Setiawan, A, dkk. 2014. Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu (Studi Kasus: Development of Cileunyi-Sumedang Dawuan Toll Road Phase I). Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Jurnal Konstruksi. Volume 11. No. 1 : 1 – 11.
- [10] SNI. 2006. Risk Management Guidelines.
- [11] Sugiyono, B. 2016. Metode Penelitian Manajemen (5<sup>th</sup> ed). Bandung: Alfabeta.
- [12] Suwandi, PAP, dan Wibowo, MA. 2012. Manajemen Risiko Berdasarkan Tingkat Kepentingan Risiko pada Proyek dengan Sistem Kontrak Lump Sum dan Unit Price. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Media Teknik Sipil. Volume 12. No. 1 : 47-54.

- [13] Tenriajeng, A.T. 2004. *Administrasi Kontrak dan Anggaran Borongan*. Jakarta: Gunadarma.
- [14] <http://mnursholeh.blog.undip.ac.id/2017/03/20/kontrak-fixed-lump-sum-price/>. 2017. Kontrak Fixed Lump Sum Price, 20 Maret 2017.
- [15] <http://manajemenproyekindonesia.com/?p=1513>. 2012. Pilih Lump Sum atau Unit Price?, 1 April 2012.