

## ANALISIS PERBANDINGAN RISIKO BIAYA KONTRAK LUMPSUM DAN KONTRAK UNIT PRICE DENGAN METODE AHP (STUDI KASUS KONTRAKTOR DI KOTA DENPASAR)

I Gusti Ngurah Oka Suputra<sup>1</sup> dan Anak Agung Wiranatha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

**Abstrak:** Dalam setiap usaha, termasuk dalam dunia usaha jasa konstruksi, akan selalu muncul dua hal yang saling bertentangan, yaitu peluang memperoleh keuntungan dan risiko menderita kerugian. Risiko menderita kerugian ini dapat diantisipasi dengan menganalisis jenis kontrak jasa konstruksi yang digunakan, yaitu dengan membandingkan risiko biaya konstruksi kontrak Lumpsum dengan kontrak Unit Price dari perspektif kontraktor selaku penyedia jasa.

Metode yang digunakan adalah *Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Proses analisis dimulai dengan mendefinisikan masalah, dan membuat struktur hierarki. Hirarki ini terdiri dari 3 (tiga) level yaitu tujuan (level I), kriteria (level II), dan alternatif (level III). Berdasarkan hirarki tersebut kemudian disusun kuesioner. Penyebaran kuesioner dilakukan pada 20 responden yang terdiri dari kontraktor di Kota Denpasar. Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan, dilanjutkan dengan membuat matrik berpasangan, melakukan perbandingan berpasangan, mengukur bobot prioritas untuk level II dan level III, serta memeriksa konsistensinya.

Berdasarkan hasil analisis risiko pembengkakan biaya maka diperoleh bobot prioritas untuk kontrak lumpsum sebesar 81,70% dan kontrak unit price 18,30%. Artinya proyek dengan kontrak lumpsum lebih tinggi risikonya menderita kerugian dibandingkan dengan kontrak unit price.

Kata kunci: risiko, kontrak, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*.

## COMPARISON OF COST RISK ANALYSIS BETWEEN LUMPSUM CONTRACT AND UNIT PRICE CONTRACT USING DECISION TREE METHOD

**Abstract:** Two things that always emerge in business activity, including construction business, are either earning profit or suffering risk of loss, directly or indirectly. Many efforts have been done by contractors as the service provider, to avoid or to mitigate risk in order to achieve the effective result. One of these is by analyzing risk in terms of the type of project contract that is comparing between Lumpsum contract and Unit Price contract from the contractor view.

The method used is *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Analysis process initially started from collecting the problems and making the hierarchy structure. The hierarchy consists of three levels, that are objective (level I), criterion (level II), and alternatif (level III). Based on the hierarchy then followed by composing a series of questionnaires. Data was collected from questionnaires that were distributed to 20 respondents of contractors in Denpasar Regency. The data were then analyzed by creating and comparing matrices, scaling priority weight of level II and III, and checking the consistency as well.

The analysis result shows that priority value of lump sum contract is 81,70% and the value of unit price contract is 18,30%. It means that lump sum contract has higher risk of loss compare to unit price contract.

Keywords: risk, contract, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*.

## PENDAHULUAN

Dalam setiap usaha akan selalu muncul secara berdampingan 2 (dua) hal yang kontradiktif yaitu peluang memperoleh keuntungan dan risiko menderita kerugian, termasuk dalam usaha jasa konstruksi. Kegiatan konstruksi dapat dikatakan berhasil apabila mampu memenuhi tujuannya yaitu selesai tepat waktu yang ditentukan, sesuai dengan biaya yang dialokasikan dan memenuhi persyaratan kualitas yang diisyaratkan.

Namun dalam pencapaian tujuan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah faktor risiko. Risiko dalam hal ini adalah suatu keadaan/peristiwa yang tidak pasti dalam proses kegiatan konstruksi yang dapat memberikan dampak merugikan atau hal-hal yang tidak berjalan sesuai rencana baik terhadap biaya, mutu maupun waktu.

Berbagai usaha dilakukan untuk dapat menghindari atau mengurangi risiko sehingga dapat dicapai hasil yang efektif. Salah satunya adalah dengan menganalisa risiko dari kontrak jasa konstruksi. Jenis kontrak yang sering dipakai dalam kegiatan konstruksi adalah kontrak Lumpsum dan kontrak Unit Price. Dengan demikian perlu diketahui lebih jauh tingkat risiko dari sisi biaya atas penggunaan kedua jenis kontrak ini.

Salah satu metode untuk menganalisa hal di atas adalah dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari bobot dimana intensitas risiko dari penggunaan kontrak Lumpsum dan kontrak Unit Price dapat dikuantitaskan dan kemudian dianalisis.

## MATERI DAN METODE

### Pengertian Kontrak

Kontrak merupakan kesepakatan antara pihak pengguna jasa dan pihak penyedia jasa untuk melakukan transaksi berupa kesanggupan antara pihak penyedia jasa untuk melakukan sesuatu bagi pihak peng-

guna jasa, dengan sejumlah uang sebagai imbalan yang terbentuk dari hasil negosiasi dan perundingan antara kedua belah pihak. Dalam hal ini kontrak harus memiliki dua aspek utama yaitu saling menyetujui dan ada penawaran serta penerimaan (Sutadi, 2005).

Menurut Keppres No. 80 Tahun 2003 terdapat 5 (lima) jenis kontrak antara pihak pengguna jasa dan pihak penyedia jasa, yaitu Kontrak Lumpsum, Kontrak Harga Satuan / Unit Price, Kontrak Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan, Kontrak Terima Jadi (*Turn Key*), dan Kontrak Persentase. Dari kelima jenis kontrak tersebut, yang sering dipakai adalah jenis kontrak lumpsum dan unit price, walaupun tidak menutup kemungkinan dipakainya jenis kontrak yang lain.

### Pengertian Risiko

Pada setiap kegiatan usaha termasuk usaha jasa konstruksi akan selalu muncul dua kemungkinan yaitu adanya peluang memperoleh keuntungan dan risiko menderita kerugian baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara sederhana risiko dapat berarti kemungkinan akan terjadinya akibat buruk atau akibat yang merugikan. Dalam perspektif kontraktor risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu keadaan/peristiwa/kejadian dalam proses kegiatan usaha, yang dapat berdampak negatif terhadap pencapaian sasaran usaha yang telah ditetapkan (Asiyanto, 2005).

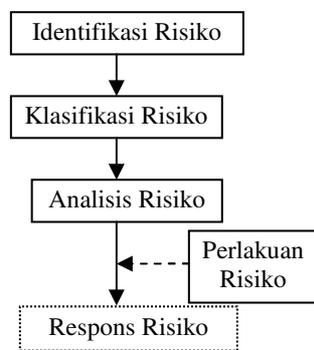
Risiko hanya boleh diambil bilamana potensi manfaat dan kemungkinan keberhasilannya lebih besar daripada biaya yang diperlukan untuk menutupi kegagalan yang mungkin terjadi. Dalam hubungannya dengan proyek, maka risiko dapat diartikan sebagai dampak kumulatif terjadinya ketidakpastian yang berdampak negatif terhadap sasaran proyek (Soeharto, 2001).

### Identifikasi Risiko dan Level Risiko

Identifikasi risiko adalah suatu proses pengkajian risiko dan ketidakpastian yang dilakukan secara sistematis dan terus-

menerus. Risiko pada proyek biasanya diklasifikasikan sebagai risiko murni, kemudian diklasifikasikan lagi berdasarkan potensi sumber risiko dan dapat pula berdasarkan dampak terhadap sasaran proyek. Pendekatan yang digunakan dalam melakukan identifikasi risiko ini adalah dengan *cause and effect*, yaitu dengan menganalisis apa yang akan terjadi dan potensi akibat yang akan ditimbulkan (Soeharto, 2001).

Menurut Flanagan (dalam Kristinayanti, 2005), kerangka dasar langkah-langkah untuk melakukan pengambilan keputusan terhadap risiko adalah :



**Gambar 1. Kerangka Umum Manajemen Risiko**

Penetapan level risiko (Asiyanto, 2005), dianalisis melalui penilaian terhadap dua aspek, yaitu : kemungkinan terjadinya risiko, yang diukur dari frekuensi kemungkinan kejadiannya, dan pengaruh dari terjadi risiko, yang diukur dari dampak akibatnya. Dari gabungan dua aspek tersebut maka akan dapat ditetapkan level tiap risiko yang bersangkutan, yaitu gabungan antara tingkat probabilitasnya dan tingkat pengaruhnya akan menentukan pada level apa risiko tersebut berada. Level risiko itu sendiri dibagi menjadi empat golongan, yaitu : High (H), Significant (S), Medium (M) dan Low (L)

Dengan matriks dapat digambarkan tingkat level risiko, seperti pada Tabel 1.

Peristiwa yang ditinjau adalah peristiwa yang dapat menyebabkan timbulnya risiko pembengkakan biaya. Menurut Su-

tadi (2004) dan Asiyanto (2005) peristiwa risiko itu adalah sebagai berikut :

- a. Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak.
- b. Pengadaan pekerjaan tambah kurang (*change order*).
- c. Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi, misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material.
- d. Sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan sebelumnya, dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu.
- e. Perubahan, penundaan *schedule* pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner.
- f. Kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya.
- g. Kenaikan harga-harga di pasar.
- h. Pekerjaan ulang (*rework*) yang disebabkan oleh perubahan desain.
- i. Kelebihan jumlah material yang di datangkan (*waste*) lebih besar dari perkiraan.
- j. Perubahan ruang lingkup pekerjaan.

**Tabel 1. Matriks level risiko**

Impact \ Likely	Tidak penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal
Jarang	L	L	L	M	S
Kemungkinan kecil	L	L	M	S	S
Cukup mungkin	M	M	S	S	H
Sangat mungkin	S	S	H	H	H
Hampir pasti	S	H	H	H	H

Sumber : Asiyanto (2005)

**Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)**

Metode AHP adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang komprehensif, yaitu memperhitungkan hal-hal kuantitatif dan kualitatif sekaligus. Metode ini dominan digunakan pada pengambilan keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan (prediksi), alokasi sumber

daya, analisis biaya, pemilihan investasi, penentuan prioritas dari strategi-strategi yang dimiliki pemain dalam suatu koflik dan lain sebagainya. Dimana peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia yang dianggap *expert*. Kriteria *expert* yang dimaksud adalah mengacu pada orang yang memahami benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat atau mempunyai kepentingan terhadap masalah tersebut.

Metode ini mampu memberikan kerangka kerja untuk memecahkan masalah kompleks atau tidak berkerangka. Dimana setelah satu permasalahan didefinisikan, maka berikutnya permasalahan tersebut akan dipecahpecah menjadi unsur-unsurnya, sampai tidak dimungkinkan pemecahan lebih lanjut, sehingga diperoleh beberapa tingkatan permasalahan tersebut. Proses analisis ini dinamakan hirarki (*hierarchy*).

Pengambilan keputusan dari permasalahan yang dihadapi dibuat dalam suatu bagan terstruktur berdasarkan hirarki yang terdiri dari satu tujuan, kriteria, atau beberapa sub kriteria dan alternatif untuk setiap keputusan. Metode ini membuat penilaian tentang kepentingan diantara alternatif-alternatif keputusan di bawah kriteria tertentu, sehingga diperoleh bobot dari masing-masing alternatif dengan menggunakan skala-skala tertentu. Dalam penyusunan skala kepentingan ini digunakan perbandingan berpasangan (Tabel 2).

Tingkat kepakaran (*expert content*) dari seorang pengguna metode proses ini terletak pada kemampuannya untuk menyusun suatu masalah yang kompleks menjadi suatu tatanan hirarki, dan bukan terletak pada perhitungan matematis yang dilakukan untuk memperoleh bobot setiap alternatif yang ada.

**Perhitungan Bobot Prioritas**

Pada metode AHP, digunakan operasi matriks untuk membuat perbandingan antara elemen-elemen dari masalah yang dibicarakan. Misalnya dalam suatu subsistem operasi terdapat “n” elemen operasi

yaitu  $A_1, A_2, A_3, \dots A_n$ , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen operasi tersebut akan membentuk matriks pair-wise comparison atau matriks perbandingan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

**Tabel 2. Skala penilaian perbandingan berpasangan**

Skala	Definisi	Keterangan (misalkan)
1	<b>Sama-sama</b> disukai/penting	Elemen 1 dan 2 <b>sama-sama</b> disukai/penting.
3	<b>Cukup</b> disukai/penting	Elemen 1 <b>cukup</b> disukai/penting dibanding elemen 2.
5	<b>Lebih</b> disukai/penting	Elemen 1 <b>lebih</b> disukai/penting dibanding elemen 2.
7	<b>Sangat</b> disukai/penting	Elemen 1 <b>sangat</b> disukai/penting dibanding elemen 2.
9	<b>Mutlak</b> disukai/penting	Elemen 1 <b>mutlak</b> disukai/penting dibanding elemen 2.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara	Jika ragu-ragu dalam memilih skala, misalkan memilih sangat disukai atau mutlak disukai.
Resiprokal	Jika elemen 1 dibanding elemen 2 adalah skala 7, maka elemen 2 dibanding elemen 1 adalah skala 1/7	Asumsi yang masuk akal

Sumber : Saaty, 1988 (dalam Utamiyanti, 2004)

Matriks perbandingan ini bersifat resiprokal. Dalam matriks ini perbandingan dilakukan dimulai dari hirarki tingkat paling tinggi, dengan mengambil sebuah kriteria tertentu sebagai dasar dan kemudian membandingkan elemen-elemen yang ada satu dengan yang lainnya, hingga diperoleh hasil yang diinginkan.

	$A_1$	$A_2$	.....	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	.....	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	.....	$a_{2n}$
....				
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	.....	$a_{nn}$

**Gambar 2. Matriks perbandingan berpasangan**

Bentuk matriks ini adalah simetris atau matriks bujur sangkar. Misalkan dalam hal ini diketahui elemen-elemen dalam suatu matriks perbandingan adalah A dengan unsur-unsurnya adalah  $a_{ij}$  dengan  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Unsur-unsur dari elemen tersebut diperoleh dari perbandingan antara elemen-elemen yang berada dalam satu level atau tingkat hirarki yang sama. Misalnya unsur  $a_{11}$  yang merupakan perbandingan antara elemen  $A_1$  dengan  $A_1$  itu sendiri. Demikian pula halnya dengan perbandingan elemen-elemen lain yang sama akan membentuk elemen diagonal dari kiri atas ke kanan bawah adalah sama dengan satu.

Sedangkan unsur-unsur yang merupakan perbandingan dari elemen yang tidak sama menunjukkan tingkat intensitas kepentingan dari dua elemen yang dibandingkan tersebut. Misalnya unsur  $a_{12}$  adalah perbandingan dari elemen  $A_1$  dengan  $A_2$ , dimana nilai perbandingannya adalah  $1/a_{12}$ . Setelah matriks perbandingan untuk sekelompok elemen selesai dibentuk, maka bobot prioritas dapat diukur.

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi  $A_1, A_2, \dots, A_n$  dinyatakan dengan vektor W, dengan  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ , maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi  $A_2$  dibandingkan dengan  $A_1$  dapat pula dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen operasi  $A_1$  terhadap  $A_2$  yakni  $W_1/W_2$  yang sama dengan  $a_{12}$ , sehingga matrik perbandingannya dapat dinyatakan seperti Gambar 3.

	A1	A2	.....	An
A1	$W_1/W_1$	$W_1/W_2$	.....	$W_1/W_n$
A2	$W_2/W_1$		.....	
....				
An	$W_n/W_1$		.....	$W_n/W_n$

**Gambar 3. Matriks perbandingan preferensi**

Nilai-nilai  $W_i/W_j$  dengan  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$  diperoleh dari partisipan, yaitu orang-orang yang berkompeten dalam masalah yang dianalisis. Bila matriks ini di-

kalikan dengan vektor kolom  $w = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ , maka diperoleh hubungan :

$$A.W = n.W \tag{1}$$

Bila matrik A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut :

$$[A-nI] W = 0 \tag{2}$$

dimana I adalah matrik identitas.

Persamaan ini dapat menghasilkan solusi yang tidak nol bila (jika dan hanya jika) n merupakan eigenvalue dari A dan W adalah eigenvektornya.

Setelah eigenvalue matriks perbandingan tersebut diperoleh, misalnya  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  dan jika  $a_{11}=1$  untuk semua i maka :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \lambda_i = n$$

Disini semua eigenvalue bernilai nol kecuali eigenvalue maksimum. Kemudian jika penilaian yang dilakukan konsisten, akan diperoleh eigenvalue maksimum yang bernilai n.

Untuk mendapatkan  $W_1$  maka dapat dilakukan dengan mensubstitusikan harga eigenvalue maksimum pada persamaan :

$$A.W = \lambda_{maks} W \tag{3}$$

Selanjutnya persamaan (3) dapat diubah menjadi :

$$[A - \lambda_{maks} I] W = 0 \tag{4}$$

Untuk memperoleh harga nol, maka yang perlu diset adalah :

$$A - \lambda_{maks} I = 0 \tag{5}$$

Dari persamaan (5) di atas maka diperoleh harga  $\lambda_{maks}$  kemudian dimasukkan ke dalam persamaan (4) maka diperoleh bobot dari masing-masing elemen yang merupakan eigenvektor yang bersesuaian dengan eigenvalue maksimum.

Perhitungan bobot prioritas dapat pula dilakukan dengan cara mencari hasil kali dari angka-angka setiap baris dan kemudian hasil tersebut ditarik akarnya dengan pangkat sejumlah angka yang dikalikan. Adapun persamaannya adalah :

$$W_1 = \sqrt[n]{(a_{1j_1} x a_{2j_2} x \dots x a_{nj_n})} \tag{6}$$

dimana

$a_{1j_1}, a_{2j_2}, \dots, a_{nj_n}$  = vektor kolom  
 $n$  = ukuran matrik

**Perhitungan Konsistensi**

Suatu matrik, dengan unsur (i, j dan k) dan setiap perbandingan dinyatakan dengan a, akan konsisten 100% apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut :

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$$

Pada keadaan sebenarnya akan dapat terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan preferensi seseorang terutama jika harus membandingkan banyak hal. Dalam teori matriks diketahui bahwa kesalahan kecil pada koefisien akan menyebabkan ketimpangan kecil pula pada eigenvalue.

Dengan mengkombinasi apa yang telah diuraikan sebelumnya, jika diagonal utama dari matrik A bernilai satu, dan jika A konsisten maka penyimpangan kecil dari  $a_{ij}$  akan tetap menunjukkan eigenvalue terbesar,  $\lambda_{maks}$  nilainya akan mendekati n dan eigenvalue sisanya mendekati nol.

Penyimpangan dari konsisten dinyatakan dengan indeks konsistensi dengan persamaan :

$$IK = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \tag{7}$$

Dimana:  $\lambda_{maks}$  = eigenvalue maksimum  
 n = ukuran matriks

Indeks konsistensi tersebut dapat diubah kedalam bentuk rasio konsistensi dengan membaginya dengan suatu indeks random. Indeks random menyatakan rata-rata konsistensi dari matrik perbandingan berukuran 1 sampai 10 yang didapat dari suatu eksperimen oleh *Oak Ridge National Laboratory* dan kemudian dilanjutkan oleh *Whsten School* (Brodjonegoro,1991). Hasilnya menunjukkan bahwa makin besar ukuran matriksnya, makin tinggi tingkat inkonsistensinya. Tabel 3 menunjukkan indeks random (IR) matriks berukuran 3 sampai 10 (matriks berukuran 1 dan 2 mempunyai inkonsistensi bernilai 0).

Rasio dari konsistensi - inkonsistensi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$RK = IK/IR \tag{8}$$

Dimana : RK = Rasio Konsistensi

IK = Indeks Konsistensi

IR = Indeks Random

**Tabel 3. Nilai IR berdasarkan ukuran n**

N	IR
3	0,58
4	0,90
5	0,90
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sumber : Brodjonegoro (1991)

**Normalisasi**

Normalisasi dilakukan apabila sebuah matriks perbandingan menghasilkan nilai RK di atas 10%. Umumnya tingkat inkonsistensi sampai 10% masih dapat diterima, tetapi lebih dari itu harus segera diadakan revisi atau normalisasi penilaian mengingat bahwa inkonsistensi yang tinggi menyiratkan adanya kesalahan atau kekurangpahaman dalam pengisian.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat inkonsistensi. Cara pertama adalah membentuk sebuah matriks yang terdiri dari rasio prioritas  $w_i/w_j$  dimana  $w_i$  dan  $w_j$  tersebut diperoleh dari metode eigenvektor untuk matriks perbandingannya. Setelah matriks tersebut terbentuk, maka dicari selisih absolut antara matriks perbandingan awal dengan matriks prioritas yang baru dibentuk tersebut atau :

$$[|a_{ij} - (w_i/w_j)|] \tag{9}$$

Cara lain yang dianggap lebih akurat dari cara pertama adalah dengan menggunakan akar rata-rata kuadrat selisih absolut antara  $a_{ij}$  dengan  $w_i/w_j$  dalam suatu baris kemudian merevisi penilaian untuk baris dengan pilar tersebut. Alasan dilakukan cara ini adalah karena adanya kecenderungan timbulnya ketidakpastian apabila satu aktivitas berhubungan dengan aktivitas-aktivitas lainnya dibandingkan apabila aktivitas tersebut berdiri sendiri. Prosedur di atas dapat dilakukan berulang-ulang atau iteratif untuk mendapatkan ha-

sil terbaik atau konvergensi dari  $a_{ij}$  ke  $w_i/w_j$ . Setelah semua nilai  $a_{ij}$  mendekati  $w_i/w_j$  dilakukan perhitungan bobot prioritas kembali dan sekaligus tingkat inkonsistensinya untuk memeriksa apakah normalisasi yang dilakukan sudah memberikan hasil yang memuaskan atau belum.

Pada dasarnya manusia hampir tidak mungkin konsisten 100% terutama bila harus membandingkan banyak hal, sehingga input yang diberikan harus dipertahankan sewajarnya. Hal ini berarti bahwa inkonsistensi sampai batas tertentu (misalnya 10%) dapat dimaklumi dan tidak perlu memaksakan konsisten hingga 100% atau inkonsistensi 0%, karena hal tersebut belum tentu mencerminkan penilaian seseorang responden yang sebenarnya atau sejujurnya.

### Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai peristiwa atau hubungan antar peristiwa risiko yang akan diselidiki. Metode deskriptif kualitatif yang dipakai adalah metode survey yang bertujuan untuk mendapatkan opini dari responden mengenai peristiwa yang dapat menimbulkan risiko biaya.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipergunakan dalam penulisan ini adalah dengan mengadakan studi literatur, wawancara dan kuesioner. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan teknik sampling, yaitu teknik purposive sampling, hanya mereka yang ahli yang patut memberikan pertimbangan untuk pengambilan sampel yang diperlukan. Dalam hal ini yang dimaksud dengan ahli adalah kontraktor yang telah memiliki pengalaman mengerjakan proyek dengan kontrak, khususnya kontrak lumpsum dan kontrak unit price.

### Lokasi Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini Kota Madya Denpasar dijadikan lokasi pengumpulan data dengan pertimbangan bahwa Kota Denpasar memiliki perkembangan industri konstruksi yang tinggi, sehingga peluang terjadinya risiko juga cukup besar.

### Penetapan Responden

Responden dalam penelitian ini adalah kontraktor yang berada atau beralamat di daerah Kota Madya Denpasar, yang telah memiliki pengalaman mengerjakan proyek dengan kontrak lumpsum dan kontrak unit price. Adapun kategori kontraktor sebagai responden ditetapkan penulis mengacu pada daftar anggota GAPENSI tahun 2006 yaitu dengan klasifikasi 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Jumlah kontraktor dengan klasifikasi 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 untuk daerah Kota Denpasar yang masih aktif diperkirakan kurang lebih 318 kontraktor. Jumlah responden (sampel) minimal yang digunakan adalah 20 responden.

### Kuesioner

Data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner adalah sebagai berikut :

1. Data Perusahaan
2. Pendapat responden terhadap proyek konstruksi yang dianggap lebih menguntungkan, berdasarkan jenis kontrak yang digunakan dan jenis konstruksinya.
3. Pendapat responden mengenai probabilitas peristiwa-peristiwa risiko berdasarkan pengaruh yang ditimbulkan terhadap aspek biaya yaitu pembengkakan biaya. Adapun peristiwa yang dominan dapat menyebabkan timbulnya pembengkakan biaya adalah :
  - Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak.
  - Pengadaan pekerjaan tambah kurang (change order).
  - Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi, misalnya batas-batas

lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material.

- Sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan sebelumnya, dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu.
- Perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner.
- Kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya.
- Kenaikan harga-harga di pasar.
- Pekerjaan ulang (*rework*) yang disebabkan oleh perubahan desain.
- Kelebihan jumlah material yang didatangkan (*waste*) lebih besar dari perkiraan.
- Perubahan ruang lingkup pekerjaan.

### Analisis Data

Setelah pengumpulan data melalui kuesioner, maka langkah selanjutnya adalah pengolahan dan analisa data. Metode yang digunakan adalah metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini membuat penilaian tentang kepentingan diantara alternatif-alternatif keputusan di bawah kriteria tertentu, sehingga diperoleh bobot (*scoring*) dari masing-masing alternatif dengan menggunakan skala-skala tertentu.

Langkah-langkah dalam metode AHP adalah :

1. Mendefinisikan masalah apa yang tidak sesuai dengan rencana.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkat kriteria paling bawah.
3. Mengumpulkan data dengan membuat kuisisioner berdasarkan struktur hirarki, lalu ditabulasikan agar mudah dalam mengolah data nantinya.

4. Membuat matriks perbandingan berpasangan dengan menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan/kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan yang dilakukan berdasarkan "*judgement*" dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya.
5. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak  $n \times \{(n-1)/2\}$  buah, dengan  $n$  adalah elemen yang dibandingkan.
6. Setelah matriks perbandingan untuk sekelompok elemen selesai dibentuk maka langkah selanjutnya adalah mengukur bobot prioritas setiap elemen.
7. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih besar dari 10% maka penilaian data judgement harus diperbaiki dengan melakukan normalisasi kemudian kembali melakukan langkah 5 dan 6 sampai diperoleh nilai  $\leq 10\%$ .

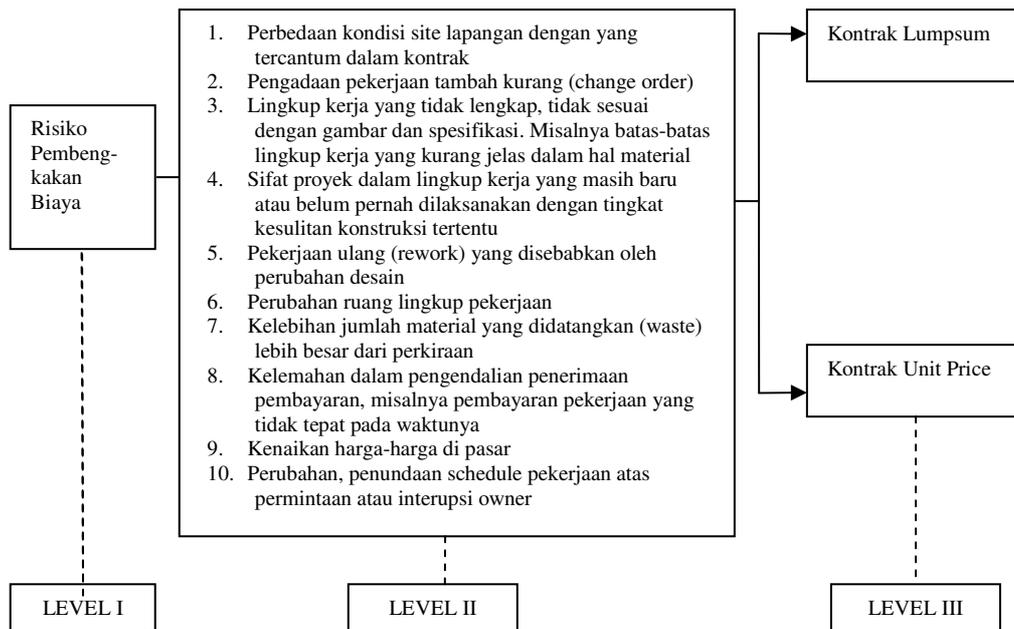
### Analisis Hasil

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, akan diperoleh hasil berupa ranking/daftar bobot prioritas dari hasil scoring terhadap kriteria-kriteria dan subkriteria-subkriteria yang telah ada. Berdasarkan bobot prioritas setiap kriteria dan subkriteria tersebut maka diperoleh perbandingan risiko proyek berdasarkan jenis kontrak yang digunakan yaitu kontrak lumpsum dan kontrak unit price.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Struktur Hirarki Risiko Pembengkakan Biaya

Berdasarkan hasil identifikasi kriteria risiko pembengkakan biaya pada kontrak lumpsum dan kontrak unit price, dapat disusun struktur hirarki risiko pembengkakan biaya seperti pada Gambar 4.



**Gambar 4. Hirarki Risiko Pembengkakan Biaya**

**Keuntungan Berdasarkan Jenis Kontrak dan Jenis Proyek**

Perhitungan pada kuesioner I dilakukan dengan menyimpulkan pendapat 4 responden ahli mengenai proyek yang rata-rata memberikan keuntungan berdasarkan jenis kontrak dan jenis proyeknya, dapat dilihat dalam Table 4.

**Tabel 4. Keuntungan berdasarkan jenis kontrak dan jenis proyek**

Responden	Kriteria					
	Lumpsum			Unit Price		
	JL	GD	BA	JL	GD	BA
Jumlah responden yang memilih	0	3	0	9	6	2
Total responden	20					
Persentase (%)	0	15	0	45	30	10
Total persentase	15%			85%		

Sumber : hasil survey

Keterangan :

JL : Jalan ; GD: Gedung ; BA: Bangunan  
 Berdasarkan Tabel 4 maka dapat diartikan bahwa jenis kontrak unit price lebih menguntungkan dari kontrak lumpsum dan berdasarkan jenis proyeknya 75% responden menyatakan proyek jalan lebih menguntungkan.

**Perhitungan Bobot Penilaian Kriteria Risiko Pembengkakan Biaya**

Hasil data pada kuesioner II dianalisis dengan metode Analytic Hierarchy Process sehingga diperoleh bobot dari masing-masing kriteria yang akan dipakai untuk mencari tingkat/prioritas risiko yang paling menyebabkan pembengkakan biaya pada kontrak lumpsum dan kontrak unit price dengan langkah-langkah seperti Tabel 5.

**Perhitungan Bobot Kriteria Risiko Pembengkakan Biaya**

- A. Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak
- B. Pengadaan pekerjaan tambah kurang (change order)
- C. Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi. Misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material
- D. Sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu.
- E. Pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain.
- F. Perubahan ruang lingkup pekerjaan.

- G. Kelebihan jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan.
- H. Kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya.
- I. Kenaikan harga-harga di pasar
- J. Perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner.

**Tabel 5. Bobot Kriteria Risiko Pembengkakan Biaya**

KRITERIA	BOBOT
Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak	0,180
Pengadaan pekerjaan tambah kurang (change order)	0,070
Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi. Misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material	0,182
Sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu	0,094
Pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain	0,125
Perubahan ruang lingkup pekerjaan	0,087
Kelebihan jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan	0,069
Kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya	0,048
Kenaikan harga-harga di pasar	0,099
Perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner	0,045
<b>Jumlah</b>	<b>1,000</b>

Berdasarkan Tabel 5 didapat bahwa kriteria lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi. Misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material lebih berpengaruh terhadap risiko pembengkakan biaya karena memiliki bobot yang paling besar yaitu 18,20% sedangkan kriteria perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner memberikan pengaruh yang paling kecil terhadap risiko pembengkakan biaya yaitu 4,50%.

**Perhitungan Bobot Alternatif Untuk Peristiwa A**

Peristiwa A adalah jika terjadi perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak yang terdiri dari dua alternatif yaitu:

- a. Kontrak Lumpsum
- b. Kontrak Unit Price

Selanjutnya kedua alternatif ini juga ditinjau pada semua peristiwa risiko yang lain.

**Tabel 6. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa A**

Matrik:

Peristiwa A	KL	KU
KL	1,000	7,150
KU	0,140	1,000
$\Sigma =$	1,140	8,150

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,877	0,877	1,754	0,877
KU	0,123	0,123	0,246	0,123
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa jika terjadi perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 87,70% dibandingkan kontrak unit price yaitu 12,30%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa B**

Peristiwa B adalah jika terjadi pengadaan pekerjaan tambah kurang (change order).

**Tabel 7. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa B**

Matrik

Peristiwa B	KL	KU
KL	1,000	5,160
KU	0,194	1,000
$\Sigma =$	1,194	6,160

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,838	0,838	1,676	0,838
KU	0,162	0,162	0,334	0,162
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa jika terjadi pengadaan pekerjaan tambah kurang (change order), maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 83,80% dibandingkan kontrak unit price yaitu 16,20%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa C**

Peristiwa C adalah jika terjadi lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi. Misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material.

**Tabel 8. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa C**

Matrik

Peristiwa C	KL	KU
KL	1,000	5,264
KU	0,190	1,000
Σ =	1,190	6,264

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,840	0,840	1,680	0,840
KU	0,160	0,160	0,320	0,160
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa jika terjadi lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi, misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 84,00% dibandingkan kontrak unit price yaitu 16,00%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa D**

Peristiwa D adalah jika terjadi sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu.

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa jika terjadi sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembeng-

kakan biaya yaitu 84,30% dibandingkan kontrak unit price yaitu 15,70%.

**Tabel 9. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa D**

Matrik

Peristiwa D	KL	KU
KL	1,000	5,367
KU	0,186	1,000
Σ =	1,186	8,367

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,843	0,843	1,686	0,843
KU	0,157	0,157	0,314	0,157
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa E**

Peristiwa E adalah jika terjadi pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain.

**Tabel 10. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa E**

Matrik

Peristiwa E	KL	KU
KL	1,000	4,825
KU	0,207	1,000
Σ =	1,207	5,825

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,829	0,828	1,657	0,829
KU	0,171	0,172	0,343	0,171
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 10 dapat diketahui bahwa jika terjadi pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 82,90% dibandingkan kontrak unit price yaitu 17,10%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa F**

Peristiwa F adalah jika terjadi pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain.

Dari Tabel 11 dapat diketahui bahwa jika terjadi pekerjaan ulang (rework) yang disebabkan oleh perubahan desain, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu

82,20% dibandingkan kontrak unit price yaitu 17,80%.

**Tabel 11. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa F**

Matrik

Peristiwa F	KL	KU
KL	1,000	4,607
KU	0,217	1,000
$\Sigma$	= 1,217	5,607

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,822	0,822	1,644	0,822
KU	0,178	0,178	0,356	0,178
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa G**

Peristiwa G adalah jika terjadi kelebihan jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan. Dalam perhitungan bobot prioritasnya:

**Tabel 12. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa G**

Matrik

Peristiwa G	KL	KU
KL	1,000	1,541
KU	0,649	1,000
$\Sigma$	= 1,649	2,541

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,606	0,606	1,212	0,606
KU	0,394	0,394	0,788	0,394
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 12 dapat diketahui bahwa jika terjadi kelebihan jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan, maka kontrak lumpsum lebih berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 60,60% dibandingkan kontrak unit price yaitu 39,40%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa H**

Peristiwa H adalah jika terjadi kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya.

**Tabel 13. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa H**

Matrik

Peristiwa H	KL	KU
KL	1,000	2,417
KU	0,414	1,000
$\Sigma$	= 1,414	3,417

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,707	0,707	1,414	0,707
KU	0,293	0,293	0,586	0,293
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 13 dapat diketahui bahwa jika terjadi kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya, maka kontrak lumpsum lebih berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 70,70% dibandingkan kontrak unit price yaitu 29,30%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa I**

Peristiwa I adalah jika terjadi kelemahan dalam kenaikan harga-harga di pasar.

**Tabel 14. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa I**

Matrik

Peristiwa I	KL	KU
KL	1,000	4,195
KU	0,238	1,000
$\Sigma$	= 1,238	5,195

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,808	0,808	1,616	0,808
KU	0,192	0,192	0,384	0,192
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 14 dapat diketahui bahwa jika terjadi kelemahan dalam kenaikan harga-harga di pasar, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 80,80% dibandingkan kontrak unit price yaitu 19,20%.

**Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa J**

Peristiwa J adalah jika terjadi perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas

permintaan atau interupsi owner. Dalam perhitungan bobot prioritasnya:

**Tabel 15. Matrik Timbal Balik untuk Alternatif pada Peristiwa J**

Matrik

Peristiwa J	KL	KU
KL	1,000	4,650
KU	0,215	1,000
$\Sigma$	= 1,215	5,650

	KL	KU	Jumlah	Bobot
KL	0,823	0,823	1,646	0,823
KU	0,177	0,177	0,354	0,177
Jumlah	1,000	1,000	2,000	1,000

Dari Tabel 15 dapat diketahui bahwa jika terjadi perubahan, penundaan schedule pekerjaan atas permintaan atau interupsi owner, maka kontrak lumpsum sangat berisiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 82,30% dibandingkan kontrak unit price yaitu 17,70%

**Tabel 16. Bobot Prioritas Global**

	0,180	0,070	0,182	0,094	0,125	0,087	0,069	0,048	0,099	0,045	<b>Prioritas</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>Global</b>
<b>KL</b>	0,877	0,838	0,840	0,843	0,829	0,822	0,606	0,707	0,808	0,823	0,817
<b>KU</b>	0,123	0,162	0,160	0,157	0,171	0,178	0,394	0,293	0,192	0,177	0,183

Angka-angka di bawah garis menunjukkan prioritas lokal dari setiap matriks perbandingan pada level III, sedangkan angka-angka di atas elemen-elemen kriteria pada level II menunjukkan prioritas lokal dari level II. Berdasarkan Tabel 16 maka kontrak lumpsum sangat berpengaruh terhadap risiko pembengkakan biaya karena memiliki nilai bobot prioritas global yang paling besar yaitu 81,70% sedangkan kontrak unit price hanya memiliki nilai prioritas global yaitu 18,30%.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**SIMPULAN**

Berdasarkan analisis data di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari data kuesioner diperoleh fakta bahwa 85% responden menyatakan proyek dengan kontrak unit price lebih

**Perhitungan Bobot Prioritas Global**

Bobot prioritas global merupakan hasil perkalian dari matrik bobot prioritas pada level III dengan matrik bobot prioritas pada level II. Matrik bobot prioritas pada level II merupakan matrik ukuran 10 x 1 sedangkan pada level III dari setiap matrik perbandingan didapat matrik bobot prioritas ukuran 2 x 1 karena ada 10 matrik perbandingan pada level ini maka gabungan matrik-matrik prioritas tersebut akan menghasilkan matrik ukuran 2 x 10.

Perkalian antara matrik 2 x 10 dengan matrik 10 x 1 akan menghasilkan suatu matrik bobot prioritas 2 x 1 yang tidak lain merupakan bobot prioritas global dari semua elemen pada level III. Prioritas-prioritas lokal dan prioritas global dari masalah risiko pembengkakan biaya ditunjukkan pada Tabel 16:

menguntungkan dari sisi tingkat risiko dibandingkan dengan kontrak lumpsum.

2. Hasil analisis dengan metode AHP, diperoleh bahwa perbandingan risiko dari aspek biaya pada kontrak lumpsum berisiko lebih tinggi dibandingkan dengan kontrak unit price dengan perbandingan 81,70% : 18,30%.
3. Dari sepuluh peristiwa risiko pembengkakan biaya yang ditinjau, ada 2 (dua) risiko dominan, yaitu :
  - a. Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi, misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material dengan bobot prioritas 18,20%
  - b. Perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dalam kon-

trak dengan bobot prioritas 18,00%.

4. Semua peristiwa risiko yang ditinjau dalam kontrak lumpsum memiliki bobot prioritas yang lebih besar dibandingkan dengan kontrak unit price, yang berarti risiko pembengkakan biaya dalam kontrak lumpsum jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kontrak unit price.
5. Pada kontrak lumpsum, peristiwa risiko perbedaan kondisi site dengan yang tercantum dalam kontrak memiliki bobot prioritas terbesar yaitu 87,70%, yang berarti peristiwa risiko ini mempunyai risiko pembengkakan biaya terbesar. Sedangkan pada kontrak unit hal ini terjadi pada peristiwa risiko kelebihan jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan memiliki bobot prioritas terbesar yaitu 39,40%.

#### SARAN

1. Dengan melihat kesimpulan bahwa kontrak lumpsum lebih berisiko menderita kerugian dibandingkan dengan kontrak unit price, disarankan agar kontraktor lebih berhati-hati menyikapi peristiwa-peristiwa risiko yang ditinjau di atas pada proyek dengan kontrak lumpsum.
2. Kontraktor agar lebih mencermati risiko-risiko dominan yang teridentifikasi pada penelitian ini dengan menyiapkan tindakan mitigasi untuk mengurangi akibat risiko pembengkakan biaya yang mungkin akan terjadi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2003. Keppres RI Nomor 80 Tahun 2003. *Tentang Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah*, Citra Umbara, Bandung.
- Ariyanti, N.E. 2006. *Analisis Risiko Biaya Konstruksi Dengan Metode AHP Pada Proyek Pembangunan Gedung*, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar.

- Asiyanto. 2005. *Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Brodjonegoro, B.P.S. 1991. *Teori dan Aplikasi dari Model "The Analytic Hierarchy Process"*, BEY Sapt Utama, Jakarta.
- Darmawi, H. 2006. *Manajemen Risiko*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid II*, Kanisius, Yogyakarta.
- Riduwan. 2006. *Dasar-dasar Statistika*, Alfabeta, Bandung.
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, I. 2001. *Manajemen Proyek Jilid 2 (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Erlangga, Jakarta.
- Suputra, IG.N.O. 2005. *Manajemen Risiko pada Pelaksanaan Pembangunan Denpasar Sewerage Development Project (DSDP) di Denpasar*. Tesis, Program Magister Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar.
- Utamiyanti, P.D. 2004. *Strategi Penanganan Konflik Antara Pihak Manajemen dan Karyawan pada Perusahaan Jasa Kontraktor dengan Metode Analitic Hierarchy Process(AHP) dalam Kerangka Game Theory*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar.
- Wahyuni, P.S. 2006. *Analisa Perbandingan Risiko Biaya antara Kontrak Lumpsum dan Kontrak Unit Price dengan Metode Decision Tree*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar.
- Yasin, N. 2006. *Mengenal Kontrak Konstruksi di Indonesia*, Gramedia, Jakarta.