

ANALISIS PERBANDINGAN RISIKO BIAYA KONSTRUKSI ANTARA KONTRAK LUMPSUM DAN *UNIT PRICE* MENGGUNAKAN METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)* DAN *DECISION TREE (POHON KEPUTUSAN)*

Oleh :

Andi Maddepungeng

Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Rindu Twidi Bethary

Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Uswatun Chasanah

Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

uswatunchasanah288@gmail.com

ABSTRAK : Pada setiap kegiatan usaha akan selalu muncul dua hal yaitu adanya peluang memperoleh keuntungan dan resiko menderita kerugian, tidak terkecuali usaha jasa konstruksi (Heru Bawono, 2013). Berbagai usaha dilakukan oleh kontraktor sebagai penyedia jasa untuk dapat menghindari atau mengurangi resiko sehingga dapat dicapai hasil yang efektif. Salah satunya adalah dengan menganalisa resiko dari kontrak jasa konstruksi kontrak *Lumpsum* dengan *Unit Price*. Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan *Decision Tree (Pohon Keputusan)* dalam mengolah data primer berupa data hasil penyebaran kuesioner kepada 30 responden yaitu kontraktor di Kota Serang, Cilegon dan Cikande - Banten yang mempunyai pengalaman dan pemahaman terhadap kedua jenis kontrak. Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dimulai dengan mendefinisikan masalah dan membuat struktur hirarki, dilanjutkan dengan membuat matrik berpasangan, melakukan perbandingan berpasangan, menghitung bobot prioritas. Sedangkan metode *Decision Tree* merupakan pohon keputusan yang didalamnya terdapat perbandingan antara kontrak lumpsum dan *unit price* yang didasarkan pada nilai *Expected Opportunity Loss (EOL)* kontrak itu sendiri, nilai EOL didapatkan dari perkalian antara probabilitas dengan nilai ekspektasi (NE). Berdasarkan hasil analisis dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* diperoleh bobot prioritas untuk kontrak lumpsum sebesar 65,174 % dan kontrak *unit price* 34,862 %, Sedangkan hasil analisis dengan metode *Decision Tree* diperoleh nilai *expected opportunity loss (EOL)* untuk kontrak lumpsum 95,917% dan kontrak *unit price* 75,667 %. Hasil pada kedua metode diatas menyatakan kontrak lumpsum memiliki persentase yang lebih besar di bandingkan dengan kontrak *unit price*. Artinya bahwa proyek dengan kontrak lumpsum akan lebih tinggi risikonya mengalami kerugian dibandingkan dengan kontrak *unit price*.

Kata kunci : Resiko, Kontrak Konstruksi, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Decision Tree*

ABSTRACT : On the every business activity will always appear two things: their an opportunity to gain profits and the risk of suffering losses, not excluding construction services business (Heru Bawono, 2013). Various attempts were made by contractors as service providers to be able to avoid or reduce the risk in order to achieve an effective result. One way is to analyze the risk of construction contracts *Lumpsum* contract with *Unit Price*. This study uses the *Analytic Hierarchy Process (AHP)* and *Decision Tree (Decision Trees)* in processing the primary data in the form of data from distributing questionnaires to 30 respondents are contractors in the city of Serang, Cilegon and Cikande - Banten who have experience and understanding of

both types of contracts. Analytic Hierarchy Process (AHP) starts by defining the problem and create a hierarchical structure, followed by making pairs matrix, perform pairwise comparison, calculating the weight of priority. While the method Decision Tree is a decision tree in which there is a comparison between a lump-sum contracts and the unit price based on the value Expected Opportunity Loss (EOL) of the contract itself, EOL value obtained from multiplying probability by the expected value (NE). Based on the analysis using Analytic Hierarchy Process (AHP) obtained by weights the priority for contracts per diems amounted to 65.174% and the contract unit price 34.862%, while the results of the analysis method Decision Tree obtained value of expected opportunity loss (EOL) for contracts lumpsum 95.917% and contracts unit price 75.667%. The results of the two methods above states lumpsum contract has a greater percentage in comparison with the contract unit price. This means that a project with lumpsum contract will be higher risk suffered a loss compared with the contract unit price.

Keywords: Risk, Construction Contracts, Analytic Hierarchy Process (AHP), Decision Tree

Pendahuluan

Pada setiap kegiatan usaha akan selalu muncul dua hal yaitu adanya peluang memperoleh keuntungan dan resiko menderita kerugian, baik secara langsung maupun tidak langsung, tidak terkecuali usaha jasa konstruksi (Heru Bawono, 2013). 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.

Kontrak konstruksi merupakan ikatan antara pihak pengguna jasa dengan pihak penyedia jasa. Kontrak menjabarkan bentuk kerjasama, baik dalam hal teknik, komersial, maupun dari segi hukum dengan kata-kata yang jelas dan tidak berbelit-belit. Menurut Ir. H. Nazarkhan Yasin (2014) dalam kontrak konstruksi di Indonesia, dalam segi/aspek perhitungan biaya ada 2 (dua) macam bentuk kontrak konstruksi yaitu *Lumpsum Price Contract* Dan *Unit Price Contract*.

Untuk menilai resiko dari kedua jenis kontrak ini, peristiwa yang dianalisis adalah peristiwa yang dapat mengakibatkan

timbulnya pembengkakan biaya. Kemudian membandingkan resiko pembengkakan biaya yang timbul dan akan dianalisa dengan dua metode yaitu Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Decision Tree*.

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode pemecahan masalah karena struktur yang berhirarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam. Sedangkan metode *Decision Tree* atau pohon keputusan sering dipakai untuk menganalisis masalah probabilitas yang kompleks dan berlangsung secara berurutan (Soeharto,2001). Dengan memberikan nilai secara kuantitatif, penggunaan metode *Decision Tree* dimaksudkan sebagai salah satu cara untuk mendapatkan gambaran yang lebih obyektif sehubungan dengan bagaimana dan mengaoa suatu keputusan dibuat.

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 pengguna 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, 2004).

Menurut Peraturan Presiden Menurut segi / aspek perhitungan biaya, bentuk kontrak konstruksi dibedakan berdasarkan cara menghitung biaya pekerjaan atau harga borongan yang akan dicantumkan di dalam kontrak. Ada 2 (dua) macam bentuk kontrak konstruksi yang sering digunakan yaitu kontrak *Lump Sum* dan *Unit Price*.

Pengertian Kontrak *Lump Sum*

Secara umum (di seluruh dunia), kontrak *Fixed Lump Sum Price* adalah suatu kontrak dimana volume pekerjaan yang tercantum di dalam kontrak **tidak boleh** diukur ulang atau dalam bahasa Inggris "A *Fixed Lump Sum Price Contract is a contract where the Bill of Quantity is not subject to remeasurement*"

(Ir. Nazarkhan Yasin, 2014)

Pengertian Kontrak *Unit Price*

Secara umum, kontrak *Unit Price* adalah kontrak dimana volume pekerjaan yang tercantum di dalam kontrak baru merupakan perkiraan dan akan diukur ulang bersama antara pihak pengguna jasa dan penyedia jasa untuk menentukan volume pekerjaan yang benar-benar dilaksanakan atau dalam bahasa Inggris: "A *Unit Price Contract is a contract where the Bill of Quantity is subject to remeasurement*"(Ir. Nazarkhan Yasin, 2014)

Pengertian Resiko

Dalam perspektif kontraktor resiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu keadaan/peristiwa/kejadian dalam proses kegiatan usaha, yang dapat berdampak

negatif terhadap pencapaian sasaran usaha yang telah ditetapkan (Asiyanto, 2005). Resiko 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 resiko dapat diartikan sebagai dampak kumulatif terjadinya ketidakpastian yang berdampak negatif terhadap sasaran proyek (Soeharto, 2001).

Manajemen Resiko

Manajemen resiko dapat dimaksudkan sebagai proses dalam mengukur dan mengendalikan resiko yang sangat mungkin akan terjadi terhadap suatu kegiatan usaha konstruksi khususnya.

Dalam manajemen resiko diperlukan beberapa tipe pengambilan keputusan. Gambar di bawah ini membandingkan antara probabilitas suatu peristiwa dengan dampaknya.



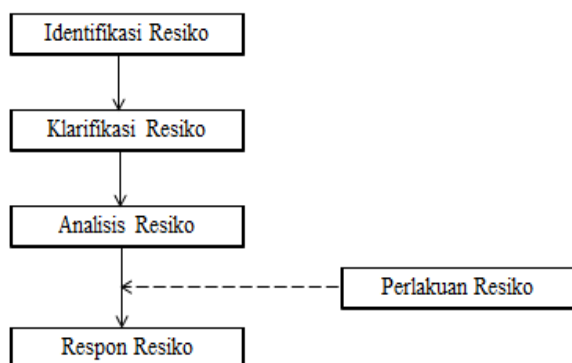
Gambar 1. Klasifikasi Tingkat Resiko

Sumber : Smith, 1999

Identifikasi Resiko dan Level Resiko

Identifikasi resiko adalah suatu proses pengkajian resiko dan ketidakpastian yang dilakukan secara sistematis dan terus menerus. Resiko pada proyek biasanya diklasifikasikan sebagai resiko murni, kemudian diklasifikasikan lagi berdasarkan potensi sumber resiko dan dapat pula berdasarkan dampak terhadap sasaran

proyek. Menurut Flanagan (Kristinayanti, 2005), kerangka dasar langkah-langkah untuk melakukan pengambilan kebutuhan terhadap resiko adalah :



Gambar 2. Kerangka Umum

Penetapan level resiko (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 resiko yang bersangkutan, yaitu gabungan antara tingkat probabilitasnya dan tingkat pengaruhnya akan menentukan pada level apa risiko tersebut berada. Level resiko itu sendiri dibagi menjadi empat golongan, yaitu : High (H), Significant (S), Medium (M) dan Low (L).

Tabel 1. Matriks Level Risiko

Dampak Frekuensi	Sangat Kecil	Kecil	Besar	Sangat Besar
Sangat Jarang	L	L	M	S
Jarang	L	L	S	S
Sering	S	S	H	H
Sangat Sering	S	H	H	H

Sumber : Asiyanto,2005

Peristiwa yang ditinjau adalah peristiwa yang menyebabkan timbulnya resiko pembengkakan biaya:

1. Kesalahan dalam estimasi biaya

proyek

2. Perubahan spesifikasi & gambar
3. Perubahan kondisi *site* lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak
4. Rendahnya produktivitas pekerja
5. Kurangnya pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek atau ruang lingkup kerja yang masih baru dengan kesulitan tertentu
6. Volume pekerjaan yang telah dilaksanakan tidak mencapai target *progress*
7. Jumlah material yang di datangkan (*waste*) lebih besar dari perkiraan
8. Ruang lingkup pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi. Misalnya batas- batas lingkup kerja yang kurang Jelas.
9. Buruknya pengawasan keuangan atas pemesanan material
10. Pekerjaan ulang *rework* yang disebabkan oleh perubahan desain
11. Keterlambatan pemesanan peralatan

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipergunakan adalah dengan mengadakan studi literatur, wawancara dan kuisisioner. Penyebaran kuisisioner dilakukan dengan teknik sampling, yaitu teknik simple random sampling, yang merupakan teknik pengambilan sampel dari anggota populasi secara acak tanpa memperhatikan strata dalam anggota populasi tersebut, teknik ini dipergunakan karena anggota populasi dianggap sejenis (homogen).

Lokasi Pengumpulan Data

Penyebaran Kuisisioner dilakukan hanya pada responden yang berada di Kota Serang, Kota Cilegon dan Cikande – Banten.

Penetapan Responden

Responden dalam penelitian ini adalah kontraktor yang berada atau beralamat di Kota Serang, Cilegon dan Cikande – Banten, yang telah memiliki pengalaman mengerjakan proyek dengan kontrak.

Kuesioner

Adapun data-data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuisoner 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.

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode ini membuat penilaian tentang kepentingan diantara alternatif – alternative keputusan dibawah kriteria tertentu, sehingga di peroleh bobot (*scoring*) dari masing – masing alternatif dengan menggunakan sala tertentu.

Pelaksanaan analisa dengan metode ini yaitu:

1. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria dan kemungkinan alternative – alternative pada tingkat kriteria paling bawah
2. Mengumpulkan data kuisoner berdasarkan struktur hierarki, lalu ditabulasikan agar mudah dalam mengolah data nantinya
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan dengna menggambarkan

kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan/kriteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan yang dilakukan berdasarkan “*judgement*” dari pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya.

4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah elemen yang dibandingkan
5. Setelah matriks perbandingan untuk sekelompok elemen selesai dibentuk maka langkah selanjutnya adalah mengukur bobot prioritas setiap elemen.

Metode *Decision Tree* (Pohon Keputusan)

Hasil data pada kuisoner terkumpul dianalisis untuk mendapatkan nilai probabilitas resiko berdasarkan dampak yang ditimbulkannya terhadap pembengkakan biaya, kemudian diadakan analisa perbandingan resiko dengan Metode *Decision Tree* sehingga diperoleh nilai *expected opportunity loss* (EOL) dari masing-masing kriteria yang akan dipakai untuk mencari tingkat / prioritas resiko yang paling menyebabkan pembengkakan biaya pada kontrak *lumpsum* dan kontrak *unit price*.

Pelaksanaan analisa dengan metode ini didasari beberapa asumsi :

1. Asumsi ke-1: Memberi probabilitas kejadian. Informasi mengenai kemungkinan terjadinya peristiwa tidak tersedia maka perlu diberikan nilai probabilitas dengan jumlah nilai kemungkinan dari seluruh hasil yang muncul adalah 1. Nilai probabilitas diperoleh dari hasil penyebaran kuisioner.

2. Asumsi ke-2: Berdasarkan pada level resiko menurut Asiyanto (2005) dan tingkat penerimaan resiko menurut Godfrey (1996) Peristiwa resiko yang teridentifikasi dapat dibedakan menjadi :
 - a. Peristiwa resiko yang berbobot *High* (H) = *Unacceptable* (tidak dapat diterima).
 - b. Peristiwa resiko dengan bobot *Significant* (S) = *Undesirable* (tidak diharapkan).
 - c. Peristiwa resiko dengan bobot *Medium* (M) = *Acceptable* (dapat diterima).
 - d. Peristiwa resiko dengan bobot *Low* (L) = *Negligible* (diterima sepenuhnya).
3. Asumsi ke-3: Nilai ekspektasi dengan kriteria peluang rugi ekspektasi (*expected opportunity loss* atau EOL) untuk setiap alternatif keputusan
4. Asumsi ke-4: Penetapan nilai ekspektasi (NE). Penetapan nilai ekspektasi (NE) yaitu sebagai nilai ekspektasi penyesalan, karena dampak peristiwa resiko ini dianggap mengurangi nilai keuntungan yang diharapkan maka dipergunakan tanda (-), dimana besarnya NE didapat dari :

$$NE = \frac{1}{n} \sum_j P_{ij}$$

Jika jumlah nilai NE = -25% maka dapat dibagi sebagai berikut :

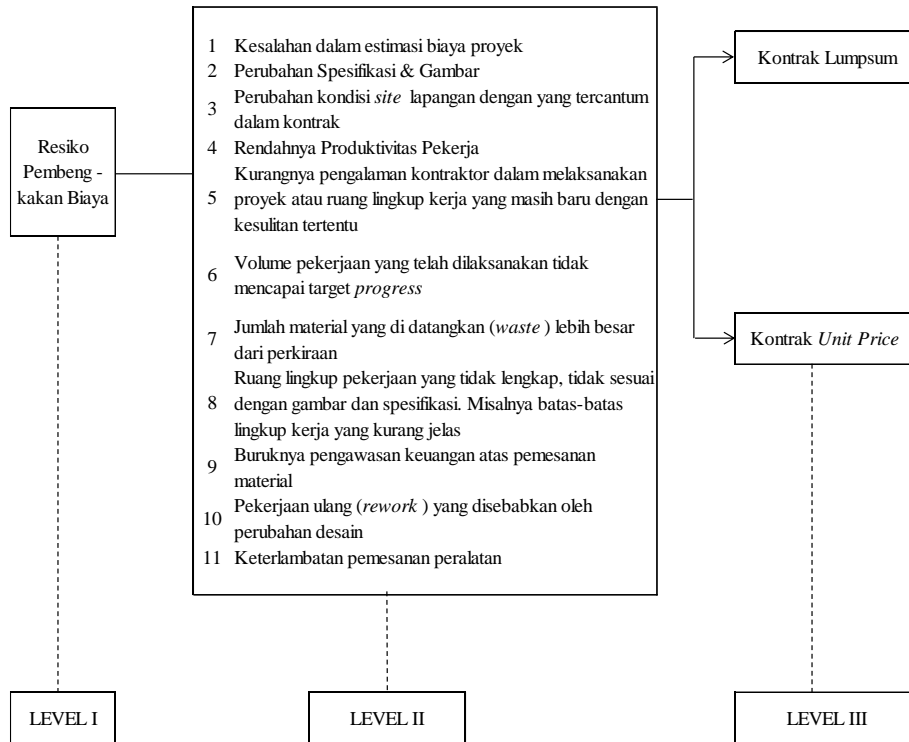
- a. NE = -10% untuk peristiwa resiko yang berbobot *High* (H)
- b. NE = -7,5% untuk peristiwa resiko dengan bobot *Significant* (S)
- c. NE = - 5 % untuk peristiwa resiko dengan bobot *Medium* (M)
- d. NE = - 2,5 % untuk peristiwa resiko dengan bobot *Low* (L)

Analisis Hasil

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, akan di peroleh hasil berupa rangking / persentase dari hasil scoring terhadap kriteria-kriteria dan subkriteria-subkriteria yang telah ada. Berdasarkan persentase setiap kriteria dan subkriteria tersebut maka diperoleh perbandingan resiko proyek berdasarkan jenis kontrak yang digunakan yaitu kontrak *lumpsum* dan kontrak *unit price*. Hasil yang didapat bisa digunakan sebagai referensi dalam mengambil keputusan untuk memilih proyek yang akan dilaksanakan. Kemudian dapat dibandingkan lagi dengan pendapat awal responden mengenai kedua proyek tersebut (data-data kualitatif dari hasil kuisisioner).

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) Struktur Hirarki

Berdasarkan hasil identifikasi kriteria risiko pembengkakan biaya pada kontrak lumpsum dan kontrak unit price, dapat disusun struktur hirarki risiko pembengkakan biaya seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Hirarki AHP

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 1

Peristiwa 1 adalah jika terjadi kesalahan dalam estimasi biaya proyek yang terdiri dari dua alternatif yaitu :

- a. Kontrak *Lumpsum*
- b. Kontrak *Unit Price*

Selanjutnya kedua alternative ini juga ditinjau pada semua peristiwa resiko yang lain.

Tabel 2. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 1

Peristiwa 1	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	1.000	1.000	0.500
KU	1.000	1.000	1.000	0.500
	Total		2.000	1.000

Dari Tabel 2 diatas terlihat bahwa jika terjadi kesalahan dalam estimasi biaya proyek , maka kontrak lumpsum maupun kontrak *unit price* sangat beresiko

mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 50 % dan kontrak *unit price* 50 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 2

Peristiwa 2 adalah jika terjadi perubahan spesifikasi & gambar

Tabel 3. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 2

Peristiwa 2	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	5.000	2.236	0.833
KU	0.200	1.000	0.447	0.167
	Total		2.683	1.000

Dari Tabel 3 diatas terlihat bahwa jika terjadi perubahan spesifikasi & gambar, maka kontrak lumpsum lebih beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 83,3 % dibandingkan kontrak *Unit Price* 16,7 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 3

Peristiwa 3 adalah jika terjadi perubahan kondisi *site* lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak.

Tabel 4. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 3

Peristiwa 3	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
Jenis Kontrak				
KL	1.000	1.000	1.000	0.500
KU	1.000	1.000	1.000	0.500
	Total		2.000	1.000

Dari Tabel 4 diatas terlihat bahwa jika terjadi kesalahan dalam estimasi biaya proyek , maka kontrak lumpsum maupun kontrak *unit price* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 50 % dan kontrak *unit price* 50 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 4

Peristiwa 4 adalah jika terjadi rendahnya produktivitas pekerja

Tabel 5. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 4

Peristiwa 4	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
Jenis Kontrak				
KL	1.000	0.250	0.500	0.200
KU	4.000	1.000	2.000	0.800
	Total		2.500	1.000

Dari Tabel 5 diatas terlihat bahwa jika terjadi rendahnya produktivitas pekerja, maka kontrak *unit price* lebih beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 80,0 % dibandingkan kontrak *lumpsum* 20,0 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 5

Peristiwa 5 adalah jika adalah kurangnya pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek atau ruang lingkup

kerja yang masih baru dengan kesulitan tertentu

Tabel 6. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 5

Peristiwa 5	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
Jenis Kontrak				
KL	1.000	4.000	2.000	0.800
KU	0.250	1.000	0.500	0.200
	Total		2.500	1.000

Dari Tabel 6 diatas terlihat bahwa jika terjadi adalah kurangnya pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek atau ruang lingkup kerja yang masih baru dengan kesulitan tertentu , maka kontrak lumpsum lebih beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 80,0 % dibandingkan kontrak *Unit Price* 20,0 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 6

Peristiwa 5 adalah jika volume pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas.

Tabel 7. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 6

Peristiwa 6	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
Jenis Kontrak				
KL	1.000	1.000	1.000	0.500
KU	1.000	1.000	1.000	0.500
	Total		2.000	1.000

Dari Tabel 7 diatas terlihat bahwa volume pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas, maka kontrak lumpsum maupun kontrak *unit price* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 50 % dan kontrak *unit price* 50 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 7

Peristiwa 5 adalah jika jumlah material yang didatangkan (*waste*) lebih besar dari perkiraan.

Tabel 8. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 7

Peristiwa 7 Jenis Kontrak	Jenis Kontrak		<i>Eigen</i> <i>Vector</i>	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	0.167	0.408	0.143
KU	6.000	1.000	2.449	0.857
	Total		2.858	1.000

Dari Tabel 8 diatas terlihat bahwa jumlah material yang didatangkan (*waste*) lebih besar dari perkiraan., maka kontrak *unit price* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 85,7 % dibandingkan kontrak *lumpsum* 14,3%.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 8

Peristiwa 8 adalah jika ruang lingkup pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi misalnya batas batas lingkup kerja yang kurang jelas.

Tabel 9. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 8

Peristiwa 8 Jenis Kontrak	Jenis Kontrak		<i>Eigen</i> <i>Vector</i>	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	3.000	1.732	0.750
KU	0.333	1.000	0.577	0.250
	Total		2.309	1.000

Dari Tabel 9 diatas terlihat jika ruang lingkup pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi misalnya batas batas lingkup kerja yang kurang jelas, maka kontrak *lumpsum* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 75,0 % dibandingkan kontrak *unit price* 25,0 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 9

Peristiwa 9 adalah jika buruknya pengawasan keuangan atas pemesanan material.

Tabel 10. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 9

Peristiwa 9 Jenis Kontrak	Jenis Kontrak		<i>Eigen</i> <i>Vector</i>	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	0.250	0.500	0.200
KU	4.000	1.000	2.000	0.800
	Total		2.500	1.000

Dari Tabel 10 diatas terlihat jika buruknya pengawasan keuangan atas pemesanan material, maka kontrak *unit price* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 80,0 % dibandingkan kontrak *lumpsum* 20,0 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 10

Peristiwa 10 adalah jika terjadi pekerjaan ulang (*rework*) yang disebabkan oleh perubahan desain.

Tabel 11. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 10

Peristiwa 10 Jenis Kontrak	Jenis Kontrak		<i>Eigen</i> <i>Vector</i>	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	7.000	2.646	0.875
KU	0.143	1.000	0.378	0.125
	Total		3.024	1.000

Dari Tabel 11 diatas terlihat jika terjadi pekerjaan ulang (*rework*) yang disebabkan oleh perubahan desain , maka kontrak *lumpsum* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 80,0 % dibandingkan kontrak *unit price* 20,0 %.

Perhitungan Bobot Alternatif untuk Peristiwa 11

Peristiwa 11 adalah adalah jika terjadi keterlambatan pemesanan peralatan

Tabel 12. Matrik timbal balik untuk alternative pada peristiwa 11

Peristiwa 11 Jenis Kontrak	Jenis Kontrak		Eigen Vector	Bobot Kontrak
	KL	KU		
KL	1.000	3.000	1.732	0.750
KU	0.333	1.000	0.577	0.250
	Total		2.309	1.000

Dari Tabel 12 diatas terlihat jika terjadi keterlambatan pemesanan peralatan , maka kontrak *lumpsum* sangat beresiko mempengaruhi pembengkakan biaya yaitu 75,0 % dibandingkan kontrak *unit price* 25,0 %.

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 11 x 1 sedangkan pada level III dari setiap matrik perbandingan didapat matrik bobot prioritas ukuran 2 x 1 karena ada 11 matrik perbandingan pada level ini maka gabungan matrik-matrik prioritas tersebut akan menghasilkan matrik ukuran 2 x 11.

Tabel 13. Bobot Prioritas Global

Jenis Kontrak	Peristiwa Resiko											Prioritas Global
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
KL	0.500	0.833	0.500	0.200	0.800	0.500	0.143	0.750	0.200	0.875	0.750	0.550
KU	0.500	0.167	0.500	0.800	0.200	0.500	0.857	0.250	0.800	0.125	0.250	0.450

Angka-angka di bawah garis menunjukkan prioritas lokal dari setiap matriks perbandingan pada level III. Berdasarkan Tabel 13 maka kontrak *lumpsum* sangat berpengaruh terhadap risiko pembengkakan biaya karena memiliki nilai bobot prioritas global yang paling besar yaitu 55,0% sedangkan kontrak *unit price* hanya memiliki nilai prioritas global yaitu 45,0%.

Metode *Decission Tree* (Pohon Keputusan) Tingkat Penerimaan Risiko dan Probabilitas Peristiwa Risiko

Mengacu pada Tabel 1 dan level risiko menurut Asiyanto (2005) maka dibuat tabel tingkat penerimaan risiko seperti berikut.

Tabel 14. Tingkat Penerimaan Resiko

Frekuensi \ Konsekuensi	Sangat besar	Besar	Kecil	Sangat Kecil
	Sangat Sering	H	H	S
Sering	H	H	S	M
Jarang	S	S	M	L
Sangat Jarang	M	M	L	L

(Sumber : Asiyanto, 2005 dalam Anthony Benedict Supomo)

Keterangan :

- H = tingkat penerimaan risiko *High*
- S = tingkat penerimaan risiko *Significant*
- M = tingkat penerimaan risiko *Medium*
- L = tingkat penerimaan risiko *Low*

Tabel 15. Tingkat peristiwa resiko kesalahan dalam estimasi biaya proyek pada kontrak lumpsum

No	Konsekuensi				
	Frekuensi	Sangat Besar	Besar	Kecil	Sangat Kecil
1	Sangat Sering	5	1	0	0
2	Sering	4	7	0	0
3	Jarang	7	5	1	0
4	Sangat Jarang	0	0	0	0

Sumber : Hasil analisis Data

Sehingga probabilitas penerimaan risikonya dapat dilihat pada tabel 16 sebagai berikut :

Tabel 16. Probabilitas penerimaan resiko

Tingkat Penerimaan Resiko	Jumlah Responden Yang Memilih	Probabilitas
H	17	0,5667
S	12	0,4000
M	1	0,0333
L	0	0,0000
Jumlah	30	1,0000

Sumber : Analisa Data Penulis, 2015

$$\text{Probabilitas} = \frac{\text{Tingkat Penerimaan Resiko}}{\sum n}$$

Probabilitas tingkat penerimaan risiiko dari peristiwa risiko yang diperoleh dari hasil penyebaran kuisisioner kepada responden, berdasarkan besar dampak terhadap pembengkakan biaya pada kontrak lumpsum dan unit price dapat dilihat dalam Tabel berikut ini :

Tabel 17. Rekapitulasi Probabilitas Tingkat Penerimaan Resiko dari Tiap Peristiwa Resiko Pada Kontrak *Lump Sum*

No.	Tingkat Penerimaan Risiko Peristiwa Risiko	Tingkat Penerimaan Risiko			
		Unacceptable / High (H)	Undisirable / Significant (S)	Acceptable / Medium (M)	Negligible / Low (L)
1	Kesalahan dalam estimasi biaya proyek	0.5667	0.4000	0.0333	0.0000
2	Perubahan spesifikasi dan gambar	0.5667	0.3333	0.0667	0.0333
3	perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dikontrak	0.6667	0.3333	0.0000	0.0000
4	rendahnya produktivitas pekerja	0.6667	0.2000	0.1333	0.0000
5	kurangnya pengalaman kontraktor melaksanakan proyek	0.4333	0.4333	0.1333	0.0000
6	Volume pekerjaan yang telah dilaksanakan tidak mencapai target progress	0.7333	0.4333	0.0667	0.0667
7	Jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan	0.5333	0.2333	0.1667	0.0667
8	Ruang lingkup pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai gambar dam spesifikasi	0.5667	0.3333	0.1000	0.0000
9	Buruknya pengawasan keuangan atas pemesanan material	0.6333	0.2667	0.0333	0.0667

10	Pekerjaan ulang (rework) disebabkan oleh perubahan desain	0.7333	0.2000	0.0667	0.0000
11	Keterlambatan pemesanan material	0.5667	0.4000	0.0333	0.0000

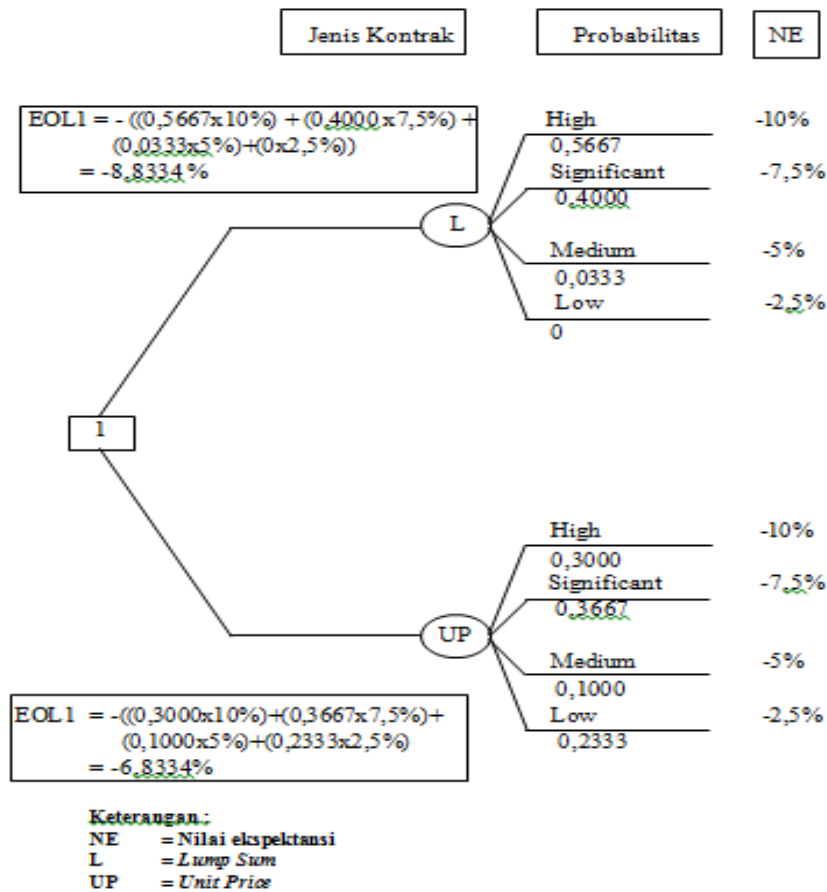
Tabel 18. Probabilitas Tingkat Penerimaan Resiko dari Peristiwa Resiko Pada Kontrak *Unit Price*

No.	Tingkat Penerimaan Resiko				
	Peristiwa Risiko	Unacceptable / High (H)	Undisirable / Significant (S)	Acceptable / Medium (M)	Negligible / Low (L)
1	Kesalahan dalam estimasi biaya proyek	0.3000	0.3667	0.1000	0.2333
2	Perubahan spesifikasi dan gambar	0.2000	0.5000	0.2667	0.0333
3	perbedaan kondisi site lapangan dengan yang tercantum dikontrak	0.3000	0.3000	0.1667	0.2333
4	rendahnya produktivitas pekerja	0.3667	0.3667	0.2000	0.0667
5	kurangnya pengalaman kontraktor melaksanakan proyek	0.2667	0.3000	0.3667	0.0667
6	Volume pekerjaan yang telah dilaksanakan tidak mencapai target progress	0.3333	0.3000	0.3333	0.0333
7	Jumlah material yang didatangkan (waste) lebih besar dari perkiraan	0.2000	0.2000	0.5333	0.0667
8	Ruang lingkup pekerjaan yang tidak lengkap, tidak sesuai gambar dan spesifikasi	0.1667	0.3667	0.4333	0.0333
9	Buruknya pengawasan keuangan atas pemesanan material	0.3667	0.2333	0.3000	0.1000
10	Pekerjaan ulang (rework) disebabkan oleh perubahan desain	0.1333	0.2333	0.5667	0.0667
11	Keterlambatan pemesanan material	0.2667	0.2333	0.5000	0.0000

Analisa Perbandingan Peristiwa Resiko

Peristiwa Resiko 1 :

Kesalahan dalam estimasi biaya proyek.



Gambar 4. Pohon keputusan untuk peristiwa risiko 1

Gambar pohon keputusan untuk peristiwa risiko 1 dapat dilihat pada Gambar 4, dan dapat diketahui nilai peluang rugi ekspektasi (EOL) pada kontrak lumpsum adalah 8,8334 % lebih besar dibandingkan dengan nilai peluang rugi ekspektasi pada kontrak *unit price* yaitu 6,8334% artinya jika terjadi kesalahan dalam estimasi biaya

proyek kontrak *lumpsum* lebih beresiko mengalami pembengkakan biaya atau peluang mengalami kerugian lebih besar dibandingkan dengan kontrak *unit price*. Selanjutnya untuk peristiwa risiko yang lain dihitung dengan cara yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 19. Nilai EOL Kontrak *Lump Sum* dan Kontrak *Unit Price*

No	Peristiwa yang menimbulkan resiko biaya	Nilai EOL (%)	
		Lump Sum	Unit Price
1	Kesalahan Dalam Estimasi Biaya Proyek	-8,8333	-6,8333
2	Perubahan Spesifikasi & Gambar	-8,5833	-7,1667
3	Perbedaan Kondisi Site Lapangan Dengan Yang Tercantum Dalam Kontrak	-9,1667	-6,6667
4	Rendahnya Produktivitas Pekerja	-8,8333	-7,5833
5	Kurangnya Pengalaman Kontraktor Dalam Melaksanakan Proyek Atau Ruang Lingkup Kerja Yang Masih Baru Dengan Kesulitan Tertentu	-8,2500	-6,9167
6	Volume Pekerjaan Yang Telah Dilaksanakan Tidak Mencapai Target <i>Progress</i>	-8,8333	-7,3333
7	Jumlah Material Yang Di Datangkan (<i>waste</i>) Lebih Besar Dari Perkiraan	-8,0833	-6,3333
8	Ruang Lingkup Pekerjaan Yang Tidak Lengkap, Tidak Sesuai Dengan Gambar Dan Spesifikasi. Misalnya Batas- Batas Lingkup Kerja Yang Kurang Jelas.	-8,6667	-6,6667
9	Buruknya Pengawasan Keuangan Atas Pemesanan Material	-8,6667	-7,1667
10	Pekerjaan Ulang <i>Rework</i> Yang Disebabkan Oleh Perubahan Dessin	-9,1667	-6,0833
11	Keterlambatan Pemesanan peralatan	-8,3333	-6,9167
Jumlah Nilai EOL (%)		-95,9167	-75,6667

Dari hasil rekapitulasi pada Tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai EOL pada kontrak lumpsum memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kontrak *unit price* yaitu 95,9167% : 75,6667%. Artinya resiko mengalami pembengkakan biaya atau peluang mengalami kerugian proyek pada kontrak *Lump Sum* lebih lebih besar dibandingkan dengan kontrak *Unit Price*.

Ditetapkannya perbedaan kondisi *site* lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak pada jenis kontrak ***lumpsum*** sebagai peristiwa paling besar risikonya terhadap pembengkakan biaya konstruksi dengan nilai *expected opportunity loss* (EOL) tertinggi pertama yaitu 9,1667 % artinya perbedaan kondisi *site* lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak pada kontrak lumpsum sangatlah beresiko dan berbahaya.

Kesimpulan

1. Hasil analisis dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) diperoleh bahwa perbandingan biaya konstruksi pada kontrak lumpsum beresiko lebih tinggi dibandingkan dengan kontrak *Unit Price* dengan perbandingan 65,1739 % : 34,8621 %.
2. Hasil analisis dengan metode *Decision Tree* maka perbandingan resiko biaya konstruksi berdasarkan jenis kontrak lumpsum dan *unit price* diperoleh bahwa proyek dengan kontrak *lumpsum* akan lebih tinggi resikonya mengalami pembengkakan biaya atau mengalami kerugian dibandingkan dengan kontrak *unit price*. ini dapat dilihat dari nilai peluang mengalami kerugian *expected opportunity loss (EOL)* kontrak lumpsum yang lebih besar dibandingkan dengan kontrak *unit price* yaitu 95,9167 % : 75,6667%. Dengan kata lain maka kontrak lumpsum lebih beresiko mengalami pembengkakan biaya atau mengalami kerugian dibandingkan dengan kontrak *unit price*.
3. Berdasarkan hasil analisis menggunakan kedua metode, jika terjadi peristiwa-peristiwa resiko yang di tinjau pada penelitian ini, kontrak lumpsum memiliki resiko lebih besar mengalami kerugian jika dibandingkan dengan kontrak *unit price*, ini dapat diterima karena dilihat dari pengertian kontrak lumpsum itu sendiri yaitu kontrak jasa konstruksi atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam jangka waktu tertentu dan jumlah harga yang pasti dan tetap serta yang mengikat seluruh pekerjaannya adalah nilai kontrak awal maka jika beberapa peristiwa resiko terjadi pada jenis kontrak ini, maka akan mempengaruhi

nilai kontrak secara keseluruhan kemudian dapat berpotensi mengalami pembengkakan biaya.

Saran

Hasil – hasil penelitian ini dapat dijadikan langkah antisipasi dan bahan masukan bagi pelaksana proyek konstruksi diharapkan kontraktor sebagai penyedia jasa hendaknya menyadari pentingnya memahami benar isi kontrak dan definisi – definisi dalam kontrak agar kontrak dapat benar – benar berfungsi sebagai salah satu pedoman dalam pemecahan masalah.

Disarankan pada penelitian selanjutnya dilakukan dengan ruang lingkup penelitian yang lebih luas seperti mencakup DKI Jakarta dan Tangerang Banten agar lebih banyak jumlah sampel yang di sebar dan lebih banyak hasil sampel yang dapat di pertimbangkan.

Daftar Pustaka

- Asiyanto. (2005). Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dantes, Nyoman Prof. Dr (2012) Metode Penelitian. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta
- Ervianto, Wulfram I (2006). Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Andi. Yogyakarta
- Federation Internationale Des Ingenieurs-Conseils, *Conditions of Contract of Civil Engineering Construction, Fourth 1987, Reprinted 1988 and 1992, Lausanne, 1992*
- Flanagan, Roger dan Norma, George (1993). Risk Management and Contraction . Oxford : Blackwell Scientific Publications.
- Norby, Marlys, Emmalyn Smith, and Ronald Smith. (2004). *Guide to the Contract*

- Management Body Of Knowledge* (CMBOK), Jakarta
- A Guide to the Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK Guide) (2001)
- Soeharto, Imam. (2001). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (jilid 2). Erlangga. Jakarta
- The World Bank, ***Standard Bidding Documents Procurement Of Works & User's Guide***, Washington DC, May 2005
- Yasin Nasarkhan, 2006. *Mengenal Kontrak Konstruksi Di Indonesia*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1999). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Jasa Konstruksi*. Dewan Perwakilan Rakyat Indonesia. Jakarta
- Soeharto, Imam. (1995). *Manajemen Proyek*. Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)* (Jilid 1). Erlangga. Jakarta
- Soemarno (2010). *Pengertian Resiko*. <http://mercubuana.ac.id> (diakses Juli, 2013)
- Stoneburner, Gary., Goguen, Alice., Feringa, Alexis. (2002), *Risk Management Guide for IT System*, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg
- Yudhoyono, Susilo Bambang. (2010). *Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 54 tahun 2010 pasal 50 Tentang Penetapan Jenis Kontrak*. Deputi Sekretaris Kabinet Bidang Hukum. Jakarta
- Bawono, Heru., Alwafi Pujirahardjo. (2013). *Analisis Perbandingan Risiko Kontrak Lumpsum dan Kontrak Unit Price (Studi Kasus Kontraktor di Kota Samarinda Kalimantan Timur)*. Saputra, I Gusti Ngurah Oka., Federika., Ariany., dan Wahyuni., Putu Sukma (2008). *Analisis Perbandingan Risiko Biaya Antara Kontrak Lumpsum dengan Kontrak Unit Price Menggunakan Metode Decision Tree*. Universitas Udayana. Denpasar
- Saputra, I Gusti Ngurah Oka., & Wiranatha, Anak Agung. (2009). *Analisis Perbandingan Risiko Biaya Antara Kontrak Lumpsum dan Kontrak Unit Price dengan Metode AHP (Studi Kasus Kontraktor Di Kota Denpasar)*. Universitas Udayana. Denpasar
- Supomo, Anthony Benedict. (2010). *Analisis Perbandingan Risiko Biaya Antara Kontrak Lumpsum Dengan Kontrak Unit Price Dengan Menggunakan Metode Decision Tree*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Saaty. (1988), *Multicriteria Decision Making The Analytic Hierarchy Process*, University of Pittsburgh
- Saaty and Vargas. (2000), *Models, Methods, Concept and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, University of Pittsburgh
- Suh, Bomil., Han, Ingoo. (2003), *The IS risk analysis based on a business model*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam
- Sutadi. (2004). *Analisa Perbandingan Risiko Kontrak Unit Price dan Kontrak Lumpsum dengan Metode Decision Tree (Tugas Akhir)*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Udayana. Jimbaran
- [Http://E-Journal.Unwiku.Ac.Id/Index.Php/JT/Article/Download/17/15](http://E-Journal.Unwiku.Ac.Id/Index.Php/JT/Article/Download/17/15)
- [Http://yuristiary.blogspot.com/2013/03/kontrak-konstruksi-internasional-sia.html](http://yuristiary.blogspot.com/2013/03/kontrak-konstruksi-internasional-sia.html)

[Http://cvaristonkupang.com/2013/04/06/
kualifikasi-jasa-pelaksana-konstruksi-
kontraktor](http://cvaristonkupang.com/2013/04/06/kualifikasi-jasa-pelaksana-konstruksi-kontraktor)

