

ANALISIS PENGELOLAAN RISIKO KUALITAS PADA TAHAP PELAKSANAAN KONSTRUKSI GEDUNG TINGGI (STUDI KASUS : APARTEMEN DI JAKARTA DAN DEPOK)

Calvin Syatauw

*Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma
calvinsyatauw@gmail.com*

Abstrak

*Dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi bangunan gedung, sering mengalami berbagai hambatan yang timbul oleh risiko yang terjadi dimana hal tersebut mengakibatkan tidak tercapainya kinerja kualitas pencapaian hasil pekerjaan kontraktor seperti yang diharapkan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan faktor risiko kualitas yang dominan pada tahap pelaksanaan konstruksi, serta mengetahui dampak, penyebab, dan respon risiko yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas pencapaian hasil pekerjaan di masa yang akan datang. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi risiko, analisis risiko dan respon risiko pada tiga proyek konstruksi bangunan gedung yang berbeda. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan cara survei dan menyebarkan kuesioner kepada kontraktor dan para pihak yang terlibat (stake holder) pada proyek konstruksi bangunan gedung. Penilaian frekuensi/probabilitas risiko dan penilaian dampak risiko menggunakan Severity Index, sedangkan untuk analisis risiko menggunakan Probability Impact Matrix. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan ditemukan 3 variabel faktor risiko kualitas yang dominan pada tahap pelaksanaan konstruksi yaitu terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 sebesar 64,1%, perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan sebesar 12,3% serta perencanaan (gambar/spesifikasi) yang salah/tidak lengkap sebesar 23.6%.
Kata Kunci: Risiko, Kualitas, Konstruksi, Severity Index, Probability Impact Matrix*

QUALITY RISK MANAGEMET ANALYSIS ON BUILDING CONSTRUCTION IMPLEMENTATION STAGES (CASE STUDY: APARTEMEN IN JAKARTA AND DEPOK)

Abstract

*There are many problems during the implementation of the projects construction that arise by the risk occurs, which is affected to the output of contractor to reach the expectation of quality performance. The purpose of this research is getting a dominant risk factor to influence the quality of construction stage, also finding a cause, effect and recommendation of the correction action in order to improve the quality performance in the near future. This research be conducted risk identification, risk analysis and risk response on three construction projects of different building. The method of this research is by doing the survey and giving questioners to contractors and stake holders in the construction projects. The risk probability and impact of risk assessment using severity index while for risk analysis using probability impact matrix. Based on analysis data has been done was found that are three variable of risk factors to the most dominant influent to the qualities of construction, the variable are injuries and ineffectiveness of health and safety work's procedures: 64.1 %, changes in design / detail work at the time of execution: 12.3 % and planning (drawing / specification) is wrong / incomplete: 23.6 %.
Keywords: Risk, Quality, Construction, Severity Index, Probability Impact Matrix*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan pembangunan infrastruktur menjadi wacana yang penting di era masyarakat yang serba modern sekarang ini. Hal ini dapat dilihat dari maraknya pembangunan berbagai fasilitas infrastruktur di berbagai sektor, mulai dari sistem energi, transportasi jalan raya, bangunan-bangunan perkantoran dan sekolah, hingga telekomunikasi, rumah peribadatan dan jaringan layanan air bersih, yang kesemuanya itu memerlukan adanya dukungan infrastruktur yang handal (Soemardi, 2006). Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang mencapai 5,8% pada tahun 2012 lalu, tercatat sebagai salah satu yang tertinggi di dunia. Namun demikian, masih banyak tantangan yang harus dihadapi oleh pemerintah. Data yang dilansir oleh Forum ekonomi dunia pada tahun 2012 menempatkan Indonesia pada posisi ke-78 dari 144 negara dalam hal kondisi infrastruktur.

Kelangsungan hidup perusahaan atau organisasi seringkali ditentukan oleh suatu keputusan penting dalam rangka mengambil peluang (*opportunity*) yang jarang terjadi di dalam situasi yang masih penuh dengan ketidakpastian (*uncertainty*). Idealnya keputusan diambil pada situasi kepastian (*total certainty*), dalam arti segala data dan informasi untuk membuat keputusan yang tepat telah tersedia, sehingga dapat diharapkan keberhasilan dengan keyakinan yang cukup besar. Tetapi kenyataannya seringkali tidaklah demikian. Oleh satu dan lain sebab, sebagian besar keputusan didasarkan atas informasi yang belum lengkap. Hal ini menimbulkan ketidakpastian yang identik dengan risiko atas keberhasilannya.

Para pelaku dalam industri konstruksi sekarang ini semakin menyadari akan pentingnya memperhatikan permasalahan risiko-risiko pada proyek yang ditanganinya, karena kesalahan dalam memperkirakan dan menangani risiko

akan menimbulkan dampak negatif, baik langsung maupun tidak langsung pada proyek konstruksi tersebut. Risiko dapat menyebabkan penambahan biaya dan keterlambatan jadwal penyelesaian proyek (Mastura, 2011). Proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Proses yang terjadi pada suatu proyek tidak akan berulang pada proyek lainnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi yang mempengaruhi proses suatu proyek konstruksi berbeda satu sama lain. Risiko konstruksi secara umum adalah peristiwa yang mempengaruhi tujuan proyek biaya, waktu dan kualitas. Pada setiap tahapan proyek tidak terlepas dari berbagai risiko dan ketidakpastian yang mempengaruhi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. (I Nyoman, 2012)

Dalam konteks ini, maka proyek atau investasi merupakan contoh yang tepat, karena proyek dapat dilihat sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mengambil peluang, sehingga risiko akan selalu menyertainya. Oleh karena itu, yang perlu diperhatikan adalah mengoptimalkan pemanfaatan peluang yang ada, serta mengambil langkah-langkah untuk memperkecil dampak negatif dari risiko terhadap sasarannya.

Pembangunan memiliki peranan positif terhadap pertumbuhan ekonomi, seperti dapat menciptakan lapangan kerja sektor konstruksi. Akan tetapi dalam pembangunan infrastruktur, khususnya pada bangunan beserta fasilitas penunjang infrastruktur mengalami banyak permasalahan dan hambatan, dimana pada saat pelaksanaan konstruksi sering terjadi kinerja kualitas yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini diakibatkan oleh banyak faktor dimana faktor-faktor yang paling utama yang mempengaruhi adalah performa kontraktor yang buruk dalam pencapaian kualitas pekerjaan yang dihasilkan. (Santoso, 2004). Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dapat mengidentifikasi risiko-risiko

kualitas pada pelaksanaan konstruksi dan pengaruh risiko-risiko yang mungkin terjadi dapat diminimalkan sehingga proyek dapat berjalan dengan lebih efisien, baik dari segi biaya, waktu dan terutama dari kualitas/mutu output pekerjaan yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan faktor-faktor risiko yang dominan pada tahap pelaksanaan konstruksi bangunan gedung dan mempengaruhi rendahnya kinerja kualitas atau mutu, mengetahui dampak dan penyebabnya serta melakukan respon risiko yang tepat terhadap faktor risiko yang besar.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus pada proyek konstruksi bangunan gedung. Penelitian ini akan menganalisis risiko kualitas dan respon risiko yang terjadi pada tahap pelaksanaan konstruksi bangunan gedung, dengan demikian penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif.

Populasi dan Sampel Penelitian

Responden dalam penelitian ini adalah para *stakeholders* yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung. Responden yang diambil adalah para *stakeholders* dari 3 proyek konstruksi bangunan gedung (apartemen) berbeda yang berada di daerah Depok dan Jakarta dengan 3 kontraktor yang berbeda. Jumlah sampel yang digunakan untuk kuesioner pendahuluan adalah 30 sampel dan 65 sampel untuk kuesioner utama. Identitas responden atau mengenai data diri responden ditanyakan dalam kuesioner seperti nama, jenis kelamin, umur, perusahaan, jabatan dan pengalaman kerja.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner dan wawancara kepada responden. Penyebaran kuesioner digunakan untuk mendapatkan data dari responden penelitian.

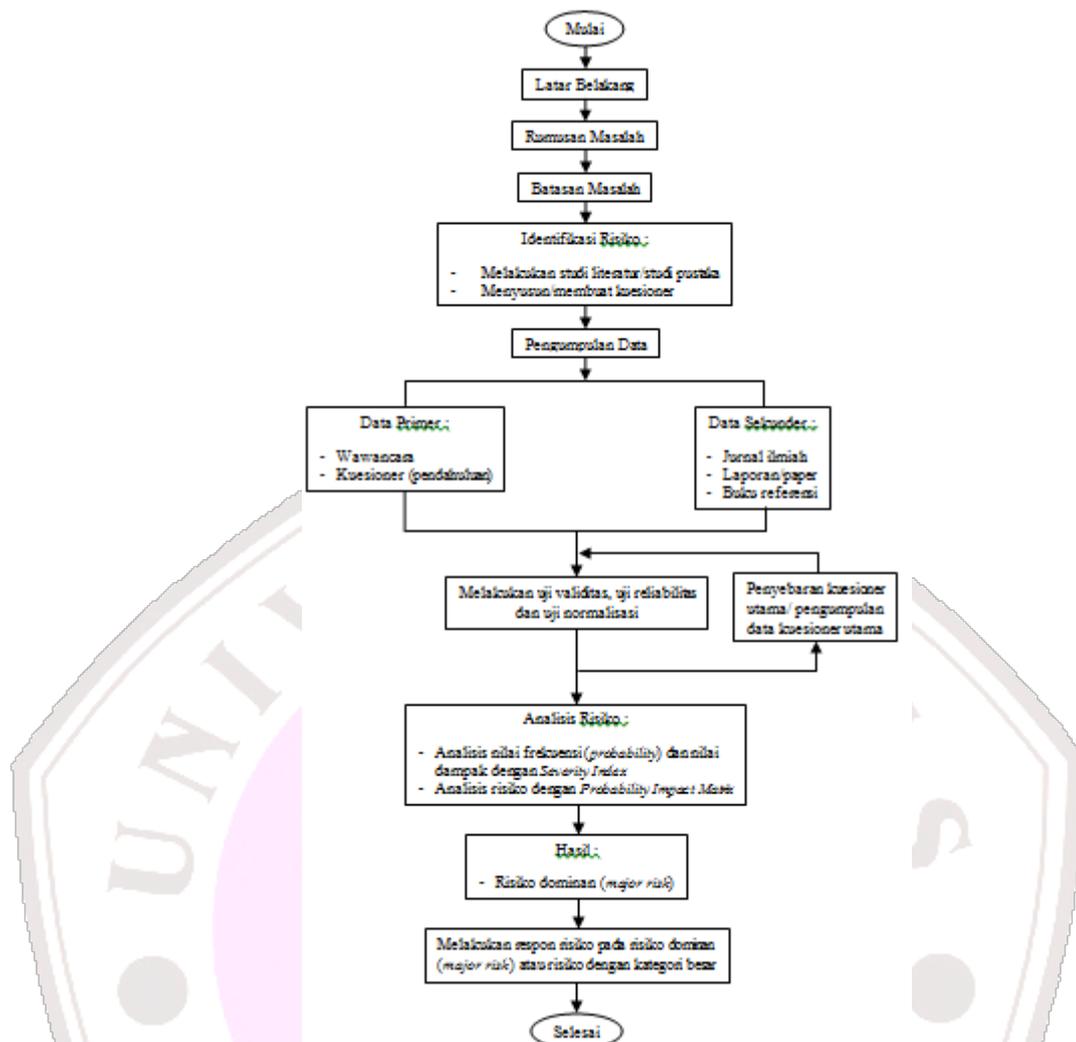
Validitas dan Reliabilitas Alat Ukur

Uji validitas dan uji reliabilitas pada kuesioner penting dilakukan untuk menyatakan valid dan reliabel atau tidak. Uji validitas menggunakan program SPSS 16.0 yaitu teknik pengujian korelasi *Bivariate Pearson (Produk Momen Pearson)* dan *Corrected Item-Total Correlation*. Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan taraf signifikansi 0,05 atau 5%. Sedangkan pada uji reliabilitas menggunakan metode stabilitas *Cronbach's Alpha*.

Teknik Analisis Data

Analisis data risiko menggunakan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Analisis risiko ini menggunakan *Probability Impact Matrix* dimana nilai risiko didapat dari perkalian antara nilai probabilitas dan nilai dampak. Nilai risiko didapat dari hasil penyebaran kuesioner kepada responden. Perhitungan nilai probabilitas dan nilai dampak diperoleh dengan menggunakan *Severity Index* dimana hasil dari nilai *Severity Index* digunakan sebagai nilai yang digunakan dalam perhitungan analisis risiko.

Variabel risiko yang dilakukan respon risiko akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar atau variabel risiko mana yang lebih penting yang berpengaruh terhadap kualitas kinerja/pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung. Analisis perhitungannya menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Diagram alir metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada bagian alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Analisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran kuesioner dilakukan pada tanggal 16 september hingga 29 september 2014. Proses penyebaran kuesioner dilakukan dengan melibatkan beberapa orang kenalan peneliti untuk menyebarkan kuesioner dan sebagian lagi dilakukan melalui email. Secara keseluruhan proses penyebaran kuesioner berlangsung cukup lancar. Dari 150 kuesioner fisik yang disiapkan peneliti, 85 kuesioner terisi, sedangkan dari *email* di dapat 10 kuesioner yang terisi.

Variabel identifikasi risiko yang didapatkan berjumlah 48 variabel/faktor-faktor risiko yang biasanya terjadi pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung dan variabel/faktor-faktor risiko ini akan dijadikan sebagai identifikasi awal pada kuesioner yang akan disebarkan. Variabel-variabel risiko tersebut dikelompokkan dalam 2 bagian besar yaitu variabel internal (kontraktor) dan variabel eksternal (*owner*, lingkungan dll). Kemudian dibagi lagi menjadi 9 sub bagian, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor-faktor Risiko Pada Proyek Konstruksi Gedung

Kategori	Faktor-faktor Risiko	Referensi
Internal		
Material	Tidak tersedianya bahan secara cukup yang sesuai dengan kebutuhan Mobilisasi sumber daya (bahan, alat, tenaga kerja) yang lambat Pengajuan contoh bahan oleh kontraktor yang tidak terjadwal Kontrol kualitas bahan yang buruk	Praboyo (1999) Indriani (1999)
Peralatan	Keterlambatan penyediaan alat/bahan yang disediakan oleh pemilik Peralatan dan modal kerja yang tidak mencukupi	Praboyo (1999)
SDA	Pengalaman dan kompetensi manajer proyek Kurangnya personil yang mempunyai pengalaman dalam manajemen konstruksi Kurangnya personil yang mempunyai pengalaman dan keahlian dalam manajemen kontrak	Dun dan Bradstreet Coorporation dalam Russell (1996)
Kualifikasi dan Pengalaman Kontraktor	Masalah yang berhubungan dengan ketenaga kerjaan (ketersediaan tenaga kerja ahli, daya produksi, staff pengawas, biaya tinggi) Metode konstruksi/pelaksanaan kerja yang salah atau tidak tepat Tidak memperhatikan faktor risiko pada lokasi dan konstruksi Terlalu banyak proyek yang ditangani pada waktu yang sama	Praboyo (1999) Indriani (1999), Whittington. E. et, All (1997)
Keuangan	Buruknya perencanaan dan penjadwalan yang dilakukan oleh tim proyek Tidak dilaksanakannya review design sebelum pelaksanaan konstruksi Buruknya kualitas sub kontraktor Estimasi harga yang kurang akurat Tidak memperhatikan pengaruh inflasi dan eskalasi Tidak memperhitungkan biaya tak terduga (kontijensi) Kurangnya kemampuan dalam penanganan keuangan	Indriani (1999), Whittington. E. et, All (1997)
Manajemen Lapangan	Buruknya komunikasi dan koordinasi antar bagian-bagian dalam organisasi kerja Top manajemen selalu terlambat mendapatkan informasi pekerjaan yang disebabkan karena buruknya komunikasi dan pertentangan kepentingan Rencana urutan kerja yang tidak tersusun dengan baik Banyak hasil pekerjaan yang harus diperbaiki/diulang karena cacat atau tidak benar Proses dan tata cara evaluasi kemajuan pekerjaan yang lama dan lewat jadwal yang disepakati Ketidakpahaman aturan pembuatan gambar kerja Terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan Tidak efektifnya atau tidak adanya prosedur manajemen kualitas	Praboyo (1999) Indriani (1999), Whittington. E. et, All (1997)
Eksternal Manajemen	Pemeriksaan terhadap kinerja kontraktor tidak dilakukan untuk masing-masing proyek tetapi hanya berdasarkan reputasi pada masa lalu Penunjukkan hanya berdasarkan penawaran terendah tidak memperhitungkan hal-hal lainnya Pemilik proyek merasa bahwa melakukan proses prakualifikasi tidak penting dan hanya menghabiskan uang dan tenaga Dokumen Lelang tidak lengkap dan kurang jelas Rencana kerja pemilik yang sering berubah-ubah Ketidakjelasan informasi lingkup pekerjaan pada saat penjelasan pekerjaan Adanya permintaan perubahan atas pekerjaan yang telah selesai Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan Perlu waktu yang lama untuk proses permintaan dan persetujuan contoh bahan oleh pemilik	Holt et Al (1994) Praboyo (1999) Russel, J. S. (1991)
Perencanaan	Pemotongan biaya design untuk memenuhi budget owner Perencanaan (gambar/spesifikasi) yang salah/tidak lengkap Tidak lengkapnya identifikasi jenis pekerjaan yang harus ada Buruknya koordinasi dalam masalah design Design tidak dapat dilaksanakan Perencana tidak mengerti mengenai material	Praboyo (1999) Whittington. E. et, All (1997)
Keadaan Alam / lingkungan	Perubahan peraturan/regulasi pemerintah Perubahan situasi atau kebijakan politik/ekonomi Pertentangan kepentingan dan faktor sosial serta lingkungan Kondisi dan peristiwa yang tidak terduga (kebakaran, banjir, badai angin rebut, gempa bumi, tanah longsor, cuaca amat buruk)	Praboyo (1999) Whittington. E. et, All (1997)

Hasil dari uji validitas adalah 38 variabel risiko valid dan 10 variabel risiko tidak valid. Variabel risiko tersebut adalah no. 17, 19, 24, 25, 34, 39, 45-48. Variabel risiko yang tidak valid karena

$r_{hitung} < r_{tabel}$ yaitu 0,3610 (Sugiono, 2006). Sedangkan hasil uji reabilitas dari 38 variabel risiko yang valid didapatkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,958, sehingga dinyatakan sangat reliabel

karena $> 0,6$. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sampel data kuesioner pendahuluan faktor-faktor risiko (responden) sebagian tidak terdistribusi secara normal, karena nilai Asymp. Sig (2-tailed) berada diatas dan dibawah 0.05. Data yang dianalisis adalah data ordinal dari populasi yang bebas terdistribusi, maka uji normalitas data tidak harus normal.

Setelah melakukan uji validitas, uji reliabilitas dan uji normalitas pada kuesioner pendahuluan ini maka variabel risiko yang valid dan reliabel pada kuesioner utama adalah 38 variabel risiko. Responden dari kuesioner utama adalah sebanyak 65 responden. Kemudian dilakukan pengujian seperti kuesioner pendahuluan.

Hasil dari uji validitas terhadap 38 variabel risiko tersebut adalah valid. Variabel risiko dinyatakan valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu 0,244 (Sugiono, 2006). Sedangkan hasil uji reliabilitas dari 38 variabel risiko dinyatakan reliabel karena

nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,955, nilai *Cronbach's Alpha* berada diatas 0.90 sehingga tingkat reliabilitasnya adalah sangat reliabel. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sampel data kuesioner pendahuluan faktor-faktor risiko (responden) sebagian tidak terdistribusi secara normal, karena nilai Asymp. Sig (2-tailed) berada diatas dan dibawah 0.05. Data yang dianalisis adalah data ordinal dari populasi yang bebas terdistribusi, maka uji normalitas data tidak harus normal.

Metode analisis risiko yang digunakan adalah *Probability Impact Matrix*. Sebelum memasuki perhitungan level risiko terlebih dahulu dilakukan perhitungan nilai probabilitas dan dampak dengan menggunakan *Severity Index* (SI). Nilai SI yang dikeluarkan berupa persentase. Hasil yang didapatkan dari *severity index* dikategorikan berdasarkan Majid dan Caffer (1997) kategori nilai SI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Nilai *Severity Index* Untuk Frekuensi (*Probability*)

No	Kategori	Nilai Presentase SI	Nilai
1	Sangat Sering (SS)	$87.5\% \leq SI \leq 100\%$	5
2	Sering (S)	$62.5\% \leq SI \leq 87.5\%$	4
3	Cukup (C)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Jarang (J)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Jarang (SJ)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber : Majid dan Caffer, 1997

Tabel 3. Kategori Nilai *Severity Index* Untuk Dampak

No	Kategori	Nilai Prosentase SI	Nilai
1	Sangat Besar (SB)	$87.5\% \leq SI \leq 100\%$	5
2	Besar (B)	$62.5\% \leq SI \leq 87.5\%$	4
3	Sedang (S)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Kecil (K)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Kecil (SK)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber : Majid dan Caffer, 1997

Tabel 4. Nilai *Severity Index* Untuk Frekuensi dan Dampak

Variabel Risiko	Frekuensi			Dampak		
	SI %	Kategori	Nilai	SI %	Kategori	Nilai
R27. Terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3	63.077	S	4	64.615	B	4
R37. Perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan	53.864	C	3	62.692	B	4
R40. Perencanaan (gambar-/spesifikasi) yang salah/tidak lengkap	57.308	C	3	65.769	B	4

Contoh perhitungan *Severity Index* (SI) faktor risiko “Terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3” untuk penilaian probabilitas/frekuensi :

$$SI = \frac{(0 \times 4) + (1 \times 10) + (2 \times 12) + (3 \times 26) + (4 \times 13)}{4 \times 65} \times 100\%$$

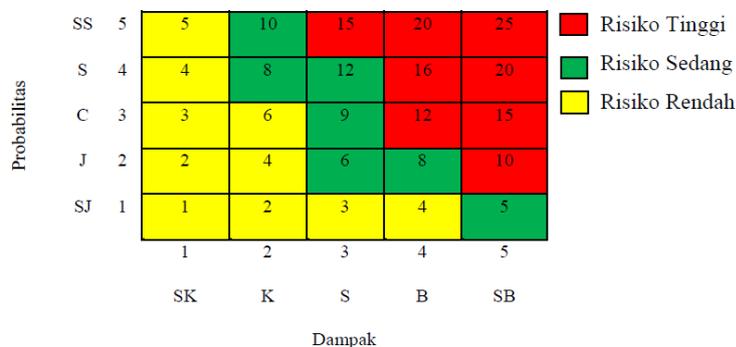
$$SI = \frac{164}{260} \times 100\%$$

$$SI = 63.077\%$$

Tabel 4 menjelaskan nilai *severity index* untuk tiga variabel yang yang dominan. Untuk frekuensi variabel terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 memiliki pada nilai *severity index* sebesar 63,077% yang dimana termasuk kategori sering (S) dengan penilaian 4. Sedangkan dampak yang terjadi termasuk kategori besar (B)

dengan *severity index* 64,615% dan penilaian 4. Hasil perkalian nilai frekuensi (*probability*) dengan nilai dampak lalu diplotkan ke tabel matriks frekuensi (*probability*) dan dampak seperti pada Gambar 3.

Dapat diketahui bahwa ada tiga variabel risiko yang termasuk kategori besar, tiga puluh empat variabel risiko termasuk kategori sedang dan satu variabel risiko termasuk kategori rendah. Variabel risiko yang tinggi atau dominan adalah terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3, perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan serta perencanaan (gambar/spesifikasi) yang salah/tidak lengkap.



Gambar 2. Probability Impact Matrix

Sumber : Williams, 1993

Setelah mengetahui variabel risiko yang besar atau dominan yang berpengaruh pada tahap pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung perlu dilakukan respon risiko untuk mengetahui penyebabnya dan dapat mengurangi dampak yang akan ditimbulkan. Variabel pertama terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 biasanya disebabkan tindakan manusia dalam hal ini pekerja konstruksi yang tidak memenuhi keselamatan kerja dan keadaan lingkungan yang tidak aman. Respon risiko yang dapat dilakukan adalah melakukan inspeksi K3 harian sesuai standar operasional prosedur untuk semua pekerja dan peralatan yang akan digunakan yang sebelum dan sesudah pekerjaan serta mengikutsertakan semua pihak yang berada dalam perusahaan ke dalam asuransi.

Variabel perubahan desain / detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan disebabkan perubahan-perubahan desain atau spesifikasi (*softdrawing*) yang merupakan permintaan dari pihak *owner* dengan estimasi waktu perubahan gambar/ desain mencapai 1-2 minggu tergantung perencanaan. Respon terhadap risiko yang ditimbulkan adalah melakukan *reschedule* ulang karena perubahan desain dan mengajukan *claim* perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain atau spesifikasi. Variabel ketiga yaitu perencanaan

(gambar-/spesifikasi) yang salah atau tidak lengkap disebabkan karena tidak mempunyai perencanaan yang baik dan juga tidak adanya fungsi kontrol atau pengendalian pada proses pengadaan dan perencanaan. Respon risiko yang dapat dilakukan yaitu melakukan pengawasan terhadap perubahan-perubahan cakupan pekerjaan, melakukan review desain, mempelajari dokumen kontrak, mengkoordinasikan secara rutin untuk mereview revisi-revisi yang terjadi selama proses konstruksi, melaksanakan perubahan kontrak sesuai dengan item yang baru, serta melaksanakan pengajuan perubahan pekerjaan.

Ketiga variabel/faktor-faktor risiko dalam respon risiko akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar presentase dari ketiga variabel atau faktor-faktor risiko tersebut. Perhitungan ini dilakukan dengan wawancara kuesioner kepada pakar dimana analisis perhitungannya menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP) Single Criteria*. Hasil jawaban dari ketiga responden dihitung menggunakan rumus *Geometric Mean*. hasilnya digunakan sebagai nilai akhir untuk perhitungan.

Setelah menggunakan rumus rata-rata atau *Geometric Mean* maka hasil matriks perbandingan dari semua variabel/faktor-faktor risiko hasil survei dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Geometric Mean*

Kriteria	Geometric Mean
R.27 terhadap R.37	4.217
R.27 terhadap R.40	3.557
R.37 terhadap R.40	0.405

Tabel 6. Hasil Matriks Perbandingan Variabel

	R.27	R.37	R.40
R.27	1.000	4.217	3.557
R.37	0.237	1.000	0.405
R.40	0.281	2.469	1.000
Σ Total	1.518	7.686	4.962

Tabel 7. Hasil Rata-Rata Perbandingan Variabel

	R.27	R.37	R.40	Rata-Rata
R.27	0.659	0.549	0.717	0.641
R.37	0.156	0.130	0.082	0.123
R.40	0.185	0.321	0.202	0.236

Tabel 8. Jumlah Unsur dalam Matriks

N =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI =	0,0	0,0	0,5	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
	0	0	8	0	2	4	2	1	5	9	1	8	6	7	9

Sumber : Thomas L Saaty, 1980

Tabel 7 menunjukkan hasil rata-rata perbandingan variabel dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah yang bersangkutan diperoleh.

Vektor kolom ini kemudian dikalikan dengan matriks semula menghasilkan nilai untuk tiap baris yang selanjutnya akan dibagi kembali dengan vektor yang bersangkutan. Rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *principal eigen value* maksimum (λ_{maks}).

$$\begin{bmatrix} 1 & 4.217 & 3.557 \\ 0.237 & 1 & 0.405 \\ 0.281 & 2.469 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.641 \\ 0.123 \\ 0.236 \end{bmatrix} = \begin{matrix} 1.998 : 0.641 = 3.117 \\ 0.370 : 0.123 = 3.008 \\ 0.720 : 0.236 = 3.051 \end{matrix}$$

$$\sum_{total} = 9.176$$

$$\lambda_{maks} = \frac{9.176}{3} = 3.059$$

Consistency index (CI) diperoleh menurut rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}, \text{ dengan } n \text{ adalah banyak}$$

unsur dalam matriks

$$CI = \frac{3.059 - 3}{3 - 1} = 0.029$$

Selanjutnya *Consistency Ratio* (CR)

dinyatakan dengan rumus $CR = \frac{CI}{RI}$,

dengan RI (Random Index), yang tergantung dari jumlah unsur dalam matriks menurut tabel 8.

$$\text{Untuk } n = 3, RI = 0,58$$

$$CR = \frac{0.029}{0.58} = 0.05$$

$$\text{syarat } CR \leq 0,1$$

Kesimpulan : Hasil konsistensi

Jadi variabel risiko kualitas yang mempunyai risiko paling tinggi adalah terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 dengan persentase sebesar $0.641 \times 100\% = 64.1\%$, perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan $0.123 \times 100\% = 12.3\%$, serta perencanaan (gambar atau spesifikasi) yang salah/tidak lengkap sebesar $0.236 \times 100\% = 23.6\%$. Artinya, jika terjadi terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 maka pengaruhnya sebesar 64.1% terhadap penilaian kualitas kinerja/pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dari penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan 38 variabel risiko kualitas yang valid dan reliabel dari 48 variabel risiko kualitas yang diidentifikasi setelah dilakukan kuesioner pendahuluan. Kemudian ke 38 variabel risiko tersebut tersebar dalam kuesioner utama di dapat semua variabel risiko dinyatakan valid dan reliabel dan dilakukan analisis risiko. Hasil analisis risiko variabel yang sangat berpengaruh pada kinerja kualitas pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung yaitu terjadinya kecelakaan kerja dan tidak berjalannya prosedur K3 sebesar 64,1%, perubahan desain/detail pekerjaan pada waktu pelaksanaan sebesar 12,3% serta perencanaan (gambar atau spesifikasi) yang salah/tidak lengkap 23,6%.

Respon risiko yang dilakukan adalah melakukan inspeksi K3 harian untuk semua peralatan sebelum dan sesudah digunakan, memberikan instruksi kepada para pekerja sebelum dan setelah melaksanakan pekerjaan, adanya SOP (*Standar Operational Prosedur*) yang diperjelas dan dipasang di area kerja, barrigation, *traffic cone*, rambu K3 dan lainnya, serta mengikutsertakan semua pihak yang berada dalam perusahaan ke dalam asuransi. Perubahan desain dapat diatasi dengan melakukan *reschedule* ulang karena perubahan desain dan mengajukan *claim* perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain atau spesifikasi, melakukan pengawasan terhadap perubahan-perubahan cakupan pekerjaan, melakukan review desain, mempelajari dokumen kontrak, mengkoordinasikan secara rutin untuk mereview revisi-revisi yang terjadi selama proses konstruksi, melaksanakan perubahan kontrak sesuai dengan item yang baru, serta melaksanakan pengajuan perubahan pekerjaan (*change request*).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti mengharapkan kajian atau analisis risiko kualitas dalam proyek konstruksi bangunan gedung harus dilaksanakan dengan baik agar dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung dapat berjalan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti mengenai pengaruh risiko pada pelaksanaan pengadaan kontraktor dan tahap perencanaan design terhadap kinerja kualitas pelaksanaan proyek konstruksi, juga penelitian pengaruh faktor-faktor risiko terhadap kinerja kualitas pada jenis proyek yang lain, misalnya pada konstruksi jalan, jembatan, dll dengan menggunakan survey *expert judgment* sebagai salah satu metode dalam melakukan identifikasi risiko. Hal ini dilakukan agar variabel risiko yang didapatkan lebih sesuai dengan kenyataan sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A Guide to the Project Management Of Body Knowledge (PMBOK Guide). 2004. USA Cahyadi, E.R. 2001. Manajemen Risiko. Jakarta.
- I Nyoman Norken, Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana, Jurnal Teknik, Vol. 16, No. 2, Juli 2012, hlm. 203
- Majid, M.Z.A & Caffer, R.M. (1997), "Discussion Assessment Of Work Performance Of Maintanance Contractors In Saudi Arabia", Journal Of Management In Engineering, ASCE.
- Mastura, Labambang. 2011. "Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi", Jurnal SMARTek, Vol. 9 No 1. P. 39-46.
- Praboyo, Budiman. 1999. "Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-penyebabnya", Jurnal Dimensi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, Vol. 1 No. 1. p. 49 – 58
- Prijono, W. 1997. ISO 9000 untuk Kontraktor. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ritz, G. J. 1994. Total Construction Project Management, MC. Graw Hill.
- Russel, J. S. 1991. Contractor Failure; Analysis, Journal of Constructed Facilities, Vol. 5, No. 3. 163 – 180.
- Saaty, Thomas L. 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw- Hill, Inc. New York.
- Santoso, Rudy. 2004. Tingkat Kepentingan dan Alokasi Risiko pada Proyek Konstruksi. Universitas Petra Surabaya, Kekhususan Manajemen Proyek, Surabaya.
- Santoso, Indriani. 1999. "Analisa Overruns Biaya pada Beberapa Tipe Proyek Konstruksi", Jurnal Dimensi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, Vol. 1 No. 1. p. 40 – 48.

Soemardi, B.W, dkk. 2006. “Beberapa Pelajaran dari Gempa Yogyakarta; Tinjauan Kinerja Struktur Bangunan Gedung,” Jurnal HAKI Volume 7 No.1. Mei 2006.

Whittington, E. et all. 1997. Pengaruh Manajemen Lapangan, Konstruksi, September 1997.

Williams, T. M. (1993), “Risk Management Infrastructure”, International Journal of Project Management, Vol. 11, No. 1, Hal. 5-10.

