

Analisis Risiko Biaya Dan Waktu pada Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas Proyek Gedung Bertingkat Tinggi (Studi Kasus: Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi di DKI Jakarta dan Sekitarnya)

Andi Maddeppungeng¹, Desdiani², Rikza Afa Aditya³

¹²³Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon
Rikza97.raa@gmail.com

INTISARI

Pengelolaan risiko pada proyek konstruksi gedung bertingkat tinggi sangat penting dilakukan. Dikarenakan proyek bangunan gedung bertingkat tinggi dapat dikatakan memiliki risiko tinggi karena bobot pekerjaan dan tingginya struktur yang akan dibangun. Semakin tinggi gedung yang akan dibangun, maka semakin tinggi pula tingkat risiko pekerjaannya. Maka dari itu, risiko dari suatu kegiatan proyek khususnya gedung bertingkat tinggi perlu dikelola dengan tepat.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksplanatori. Sebuah penelitian eksplanatori merupakan penelitian yang menjelaskan hubungan kausal antara variabel penelitian dengan pengujian hipotesis. Di dalam penelitian eksplanatori, pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode survei dengan menggunakan kuisioner. Untuk analisis data dilakukan dengan menggunakan proses analisis hirarki dibantu dengan SPSS ver. 25 dan Ms. Excel 2016

Hasil penelitian menunjukkan bahwa "Terjadinya Angin Kencang" (X3) menjadi risiko paling dominan terhadap kinerja biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur atas proyek gedung bertingkat tinggi. Dengan pengaruh terhadap biaya yaitu adanya biaya tambah akibat pekerjaan yang tertunda, dan pengaruh terhadap waktu yaitu terjadinya penambahan waktu pelaksanaan dikarenakan beberapa pekerjaan luar ruangan harus tertunda

Kata Kunci : Gedung, Risiko, Proses Analisis Hirarki.

ABSTRACT

Risk management in high-rise building construction projects is very important. Due to high-rise building projects can be said to have a high risk because of the weight of the work and the high structure to be built. The higher the building to be built, the higher the level of work risk. Therefore, the risk of a project activity especially high-rise buildings needs to be managed appropriately

This type of research is explanatory. An explanatory study is research that explains the causal relationship between research variables with hypothesis testing. In explanatory research, the approach used in this study is a survey method using a questionnaire. Data analysis was performed using a Analysis Hierarchical Process (AHP) assisted by SPSS ver. 25 and Ms. Excel 2016

The results showed that "Strong Winds" (X3) were the most dominant risk to the cost performance and time of implementing structural work on high-rise building projects. With the effect on costs is the added cost due to work delayed, and the effect on time is the addition of the implementation time due to some outdoor work must be delayed.

Keywords : Building, Risk, Analysis Hierarchy Process(AHP)

1. PENDAHULUAN

Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu, dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya

telah digariskan dengan jelas. Dalam proses mencapai tujuan tersebut, telah ditentukan tiga batasan yang biasa dikenal dengan sebutan *triple constraint* yaitu besar anggaran yang dialokasikan, dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi. Ukuran keberhasilan

proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Salah satu masalah penting yang berkaitan dengan usaha pencapaian ketiga sasaran tersebut adalah mengelola risiko usaha tersebut.

Pengelolaan risiko pada proyek konstruksi gedung bertingkat tinggi (*High Rise Building*) sangat penting dilakukan. Dikarenakan proyek bangunan gedung bertingkat tinggi dapat dikatakan memiliki risiko tinggi karena bobot pekerjaan dan tingginya struktur yang akan dibangun. Semakin tinggi gedung yang akan dibangun, maka semakin tinggi pula tingkat risiko pekerjaannya. Maka dari itu, risiko dari suatu kegiatan proyek khususnya gedung bertingkat tinggi perlu dikelola dengan tepat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang akan menjadi fokus pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor-faktor risiko yang dominan terhadap kinerja biaya pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya?
2. Apa saja faktor-faktor risiko yang dominan terhadap kinerja waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya?
3. Bagaimana pengaruh faktor-faktor risiko tersebut terhadap kinerja biaya pada proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya?
4. Bagaimana pengaruh faktor-faktor risiko tersebut terhadap kinerja waktu pada proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya?

Berdasarkan dengan rumusan diatas, yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai risiko terhadap kinerja biaya dan kinerja waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya dengan sudut pandang kontraktor. Kemudian dapat diperoleh risiko-risiko dominan dari pekerjaan struktur atas tersebut dan dampak dari risiko-risiko dominan tersebut.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini diantara lain:

- 1) Mengetahui faktor-faktor risiko yang dominan terhadap kinerja biaya pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya,
- 2) Mengetahui faktor-faktor risiko yang dominan terhadap kinerja waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya,
- 3) Mengetahui pengaruh dari faktor-faktor risiko yang memengaruhi kinerja biaya pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya.
- 4) Mengetahui pengaruh dari faktor-faktor risiko yang memengaruhi kinerja waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Proyek Konstruksi

Sebuah proyek adalah upaya sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk, layanan, atau hasil yang unik. Sementara sifat proyek menunjukkan bahwa proyek memiliki awal dan akhir yang pasti^[1]. Kata “Konstruksi” dapat didefinisikan sebagai tatanan/susunan dari elemen-elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagiannya sesuai dengan fungsinya^[10]. Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang hasilnya berupa bangunan atau konstruksi dengan lahan tempat kedudukannya, baik digunakan sebagai tempat tinggal atau sarana kegiatan lainnya.

B. Pekerjaan Struktur Atas

Pekerjaan struktur atas merupakan pekerjaan yang sebagian besar adalah pekerjaan berulang/ *typical*. Untuk itu pada struktur atas hal yang perlu diperhatikan adalah *sequence* atau pola pergerakan pekerjaan termasuk materialnya. Hal ini bertujuan untuk mencapai waktu pekerjaan yang cepat dan stabil sehingga dapat mencapai target waktu pelaksanaan^[2].

C. Risiko

Risiko proyek adalah peristiwa atau kondisi tidak pasti yang, jika terjadi, memiliki efek positif atau negatif pada satu atau lebih tujuan proyek seperti ruang lingkup, jadwal, biaya, dan kualitas. Suatu risiko dapat memiliki satu atau lebih penyebab dan, jika itu terjadi, ia mungkin memiliki satu atau lebih dampak. Penyebab dapat berupa persyaratan, asumsi, kendala, atau kondisi tertentu atau potensial yang menciptakan kemungkinan hasil negatif atau positif. Misalnya, penyebab dapat mencakup persyaratan izin lingkungan untuk melakukan pekerjaan, atau memiliki personil terbatas yang ditugaskan untuk merancang proyek^[6].

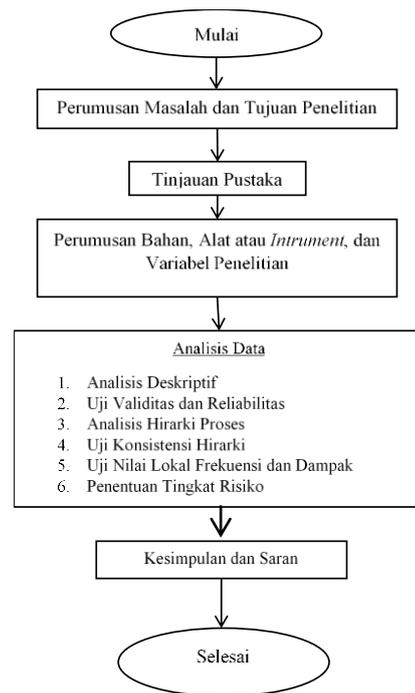
D. Manajemen Risiko

Manajemen risiko proyek adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam mengidentifikasi, memberikan penilaian, serta memberikan tanggapan dari risiko proyek serta merupakan hal yang sangat esensial untuk tujuan proyek. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk mengidentifikasi risiko proyek dan mengembangkan strategi secara signifikan dapat mengurangi risiko ataupun mengambil langkah menghindari risiko^[1].

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Prosedur Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksplanatori (Explanatory Research). Sebuah penelitian eksplanatori merupakan penelitian yang menjelaskan hubungan kausal antara variabel penelitian dengan pengujian hipotesis^[5]. Di dalam penelitian eksplanatori, pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode survei dengan menggunakan kuisioner. Untuk analisis data dilakukan dengan menggunakan proses analisis hirarki dibantu dengan SPSS ver. 25 dan Ms. Excel 2016.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian (Sumber, Analisis Penulis , 2019)

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel, yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat berupa dampak terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek (Y) dan variabel bebasnya berupa peristiwa-peristiwa yang memungkinkan terjadinya risiko (X). Lebih lengkapnya, variabel terikat dari penelitian ini antara lain:

- 1) Pembengkakan biaya
- 2) Keterlambatan penyelesaian pekerjaan

Variabel yang tergantung atas variabel lain dinamakan variabel bebas. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan variabel-variabel bebas pada penelitian ini:

Tabel 1. Variabel Bebas Penelitian

Kode	Peristiwa yang Mungkin Terjadi
X1	Gempa Bumi
X2	Area Proyek dan Sekitarnya terkena banjir
X3	Terjadi Angin Kencang

X4	Perubahan peraturan pemerintah terkait Konstruksi
X5	Curah hujan yang melebihi estimasi
X6	Inflasi / kenaikan harga yang melebihi estimasi awal
X7	Keterlambatan dalam Desain
X8	Perubahan desain
X9	Kesalahan pada proses fabrikasi
X10	Keterlambatan dalam pengadaan barang dan material
X11	Kualitas Material yang tidak sesuai spesifikasi
X12	Mutu beton yang tidak sesuai dengan rencana
X13	Produktivitas Tenaga Kerja Rendah
X14	Produktivitas Peralatan Rendah
X15	Subkontraktor kurang berkualitas
X16	Metode pelaksanaan yang salah
X17	Keruntuhan struktur
X18	Sistem pengendalian biaya yang lemah
X19	Keterlambatan pembayaran Owner
X20	Adanya pekerjaan tambah yang tidak diakui penagihannya
X21	Sistem Pengendalian waktu yang lemah
X22	Proyek melanggar aspek hukum dan aspek lingkungan

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini, populasi yang dimaksud adalah para pekerja konstruksi gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya dari beberapa perusahaan konstruksi. Nantinya, akan diambil sampel setidaknya 60 responden atau sampel dari keseluruhan, dengan minimal 3 lokasi proyek gedung bertingkat tinggi yang ada di DKI Jakarta dan sekitarnya.

D. Skala Pengukuran

Skala yang digunakan dalam penyusunan kuesioner adalah ordinal. Adapun pemberian skor pada setiap jawaban tersebut diatur sebagai berikut :

Tabel 2 Skala Nilai Risiko – Kemungkinan atau Frekuensi

Skala	Keterangan	Keterangan
1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada kondisi tertentu
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

(Sumber : Galuh, 2011)

Tabel 3 Skala Nilai Risiko - Dampak atau Akibat terhadap Kinerja Waktu Proyek

Skala	Keterangan	Keterangan
1	Tidak Ada Pengaruh	Tidak berdampak pada <i>schedule</i> proyek
2	Rendah	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> proyek < 5%
3	Sedang	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> proyek 5% - 7%
4	Tinggi	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> proyek 7% - 10%
5	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan <i>schedule</i> proyek >

10% / Proyek terhenti

(Sumber : Galuh, 2011)

Tabel 4. Skala Nilai Risiko – Dampak atau Akibat terhadap Kinerja Biaya Proyek

Skala	Keterangan	Keterangan
1	Sangat Kecil	$1\% \leq \text{Cost Overruns} < 1,5\%$
2	Kecil	$1,5\% \leq \text{Cost Overruns} < 2,5\%$
3	Sedang	$2,5\% \leq \text{Cost Overruns} < 3,5\%$
4	Besar	$3,5\% \leq \text{Cost Overruns} < 4,5\%$
5	Sangat Besar	$4,5\% \leq \text{Cost Overruns} < 5\%$

(Sumber : Galuh , 2011)

Level risiko yang akan diperoleh nantinya ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 5 Tingkatan pada Risiko

Simbol	Level Risiko	Keterangan
T	Risiko Tinggi (<i>High</i>)	Perlu pengamatan rinci, dan penanganan harus seizin pimpinan.
S	Risiko Sedang (<i>Medium</i>)	Risiko rutin, dan ditandatangani langsung di tingkat proyek.
R	Risiko Rendah (<i>Low</i>)	Risiko rutin, ada di anggaran pelaksanaan proyek.

(Sumber : Galuh, 2011)

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apa saja faktor-faktor dominan dan pengaruhnya terhadap kinerja biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan struktur atas gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya.

a. Kuisisioner Tahap Pertama

Dalam tahap ini dilakukan validasi variabel penelitian oleh beberapa pakar yang memiliki kriteria tertentu baik dari bidang

akademis maupun praktisi guna memperoleh data variabel sebenarnya. Dari wawancara dengan beberapa pakar tersebut, maka diperoleh masukan atau komentar yang berkaitan dengan penelitian ini. Masukan tersebut antara lain mengenai koreksi kalimat variabel penelitian, penambahan dan pengurangan jumlah variabel, pengolahan data, dan sebagainya.

Jumlah responden kuisisioner tahap pertama ini yaitu sebanyak tiga responden yang terdiri dari para pakar dari beberapa perusahaan kontraktor di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya. Data dari pakar pada tahap pertama dapat dilihat pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6 Profil Pakar untuk Kuisisioner Tahap Pertama

No.	Pakar	Pendidikan Terakhir	Pengalaman Kerja (Tahun)
1	Pakar 1	S2	16
2	Pakar 2	S1	8
3	Pakar 3	S2	14

(Sumber : Analisis Penulis , 2019)

Berdasarkan ketiga responden (pakar) yang masing-masing memberikan penilaiannya terhadap faktor-faktor risiko biaya dan waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek bangunan bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan Sekitarnya, terdapat koreksi terhadap kalimat-kalimat pertanyaan yang akan digunakan dalam penyebaran kuisisioner tahap kedua.

b. Kuisisioner Tahap Kedua

Setelah dilakukan penyesuaian dengan hasil validasi terhadap para pakar, maka dilakukan pengumpulan data tahap kedua. Dimana pada tahap ini, pengumpulan data dilakukan dengan memberikan atau menyebarkan 60 kuisisioner kepada beberapa orang responden. Angket kuisisioner dapat dilihat pada lampiran penelitian ini. Dari hasil penyebaran kuisisioner yang dilakukan kepada 60 responden, diperoleh respon atau jawaban yang berhasil dikumpulkan atau dikembalikan sebanyak 46 kuisisioner dengan tingkat pengembalian sebesar 76,6%

Responden dalam penelitian ini adalah pihak-pihak yang bekerja di kontraktor yang telah memiliki pengalaman mengerjakan proyek gedung bertingkat tinggi, sehingga dapat diperoleh bagaimana penilaian frekuensi dan dampak dari risiko biaya dan waktu pada pekerjaan struktur atas dari proyek bangunan gedung bertingkat tinggi di Jakarta dan Sekitarnya. Tabel berikut menunjukkan profil para responden.

Tabel 5.3 Profil Responden Kuisisioner Tahap Kedua

Responden	Jabatan	Lama Pengalaman (Tahun)	Pendidikan
R1	Logistik	11	S1
R2	Project Control	3	S1
R3	Manager Proyek	12	S1
R4	Staf Engineering	5	S1
R5	Manager Proyek	15	S1
R6	Manager Proyek	15	S1
R7	Staf Engineering Planning	4	S1
R8	Implementation	9	S1
R9	Staf MEP	7	S1
R10	Staf Engineering	2	SMK
R11	Quality Control	3	S1
R12	Quality Control	1	SMK
R13	Staf Engineering	2	S1
R14	Staf Engineering	2	S1
R15	Staf Engineering	1	SMK
R16	Quality Control	1	S1
R17	Manager Proyek	7	S1
R18	Staf Engineering	2	S1
R19	Quantity Surveyor	1	S1
R20	Staf MEP	2	S1
R21	Quantity Surveyor	2	S1
R22	Quantity Surveyor	5	SMK
R23	Manager Proyek	9	SMK
R24	Staf Engineering	2	S1
R25	Supervisor Struktur	4	S1
R26	Staf MEP	5	SMK
R27	Staf Engineering	3	S1
R28	Staf Engineering	5	SMK
R29	Staf Engineering	4	S1
R30	Staf Engineering	3	S1
R31	Staf Engineering	6	S1
R32	Quality Control	4	S1
R33	Staf MEP	3	S1

R34	Quality Control	3	S1
R35	Quality Control	5	S1
R36	Quality Control	4	S1
R37	Quality Control	3	S1
R38	Staf Engineering	3	S1
R39	Supervisor Struktur	2	S1
R40	Quantity Surveyor	11	S1
R41	Project Control	3	D3
R42	Project Control	4	S1
R43	Supervisor Struktur	4	S1
R44	Manager Proyek	10	S2
R45	Quality Control	2	S1
R46	Supervisor Struktur	9	D3

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

c. Analisis Deskriptif

Analisis ini memiliki kegunaan untuk menyajikan karakteristik tertentu suatu data dari sampel tertentu. Analisis ini memungkinkan peneliti mengetahui secara cepat gambaran sekilas dan ringkas dari data yang didapat dengan bantuan program SPSS versi 25.

Untuk frekuensi risiko, variabel X8 (Perubahan Desain) memiliki nilai *mean* paling tinggi, yaitu 4,11. Untuk dampak risiko pada kinerja biaya, variabel X2 (Area proyek dan sekitarnya terkena banjir) memiliki *mean* paling tinggi, yaitu 4,13. Untuk dampak risiko pada kinerja waktu, variabel X3 (Terjadi Angin Kencang) memiliki *mean* paling tinggi, yaitu 4,02.

d. Uji Validitas

Dari 46 sampel penelitian yang diperoleh, maka dilakukan uji validitas dan reabilitas. Hasilnya harus memenuhi kriteria yaitu dengan Sinifikan 0.05 maka harus melebihi R tabel dengan R tabel responden 38 adalah 0.2973 . Maka setiap variabelnya dikatakan valid jika > 0,2973. Dan hasilnya menunjukkan hampir seluruh variabel dinyatakan valid.

e. Uji Reliabilitas

untuk mengetahui konsistensi alat ukur, yakni apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang, maka digunakan

uji reliabilitas. dimana ketentuannya adalah sebagai berikut:

- 1) Nilai Cronbach Alpha > 0,9 menunjukkan bahwa kuisisioner penelitian memiliki faktor reliabilitas yang sempurna;
- 2) Nilai Cronbach Alpha 0,7 - 0,9 menunjukkan bahwa kuisisioner penelitian memiliki faktor reliabilitas yang tinggi ;
- 3) Nilai Cronbach Alpha < 0,6 menunjukkan bahwa kuisisioner penelitian reliabel.

Tabel 6 Nilai Cronbach Alpha pada Variabel Frekuensi

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,881	22

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 7 Nilai Cronbach Alpha pada Variabel Dampak terhadap Kinerja Biaya

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,881	22

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 8 Nilai Cronbach Alpha pada Variabel Dampak terhadap Kinerja Waktu

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,885	22

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

f. Analisis menggunakan AHP

- 1) Perbandingan Matriks Berpasangan dan Normalisasi Matriks

Tabel 9 Matriks Berpasangan untuk Frekuensi Resiko

Keterangan	Sangat tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
Sangat Besar	1	3	5	7	9
Besar	0,33	1	3	5	7
Sedang	0,20	0,33	1	3	5
Kecil	0,14	0,20	0,33	1	3
Sangat Kecil	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah	1,787	4,676	9,533	16,333	25,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 10 Matriks Berpasangan untuk Dampak terhadap Kinerja Biaya

Keterangan	Sangat tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
Sangat Besar	1	3	5	7	9
Besar	0,33	1	3	5	7
Sedang	0,20	0,33	1	3	5
Kecil	0,14	0,20	0,33	1	3
Sangat Kecil	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah	1,787	4,676	9,533	16,333	25,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 11 Matriks Berpasangan untuk Dampak terhadap Kinerja Waktu

Keterangan	Sangat tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
Sangat Besar	1	3	5	7	9
Besar	0,33	1	3	5	7
Sedang	0,20	0,33	1	3	5
Kecil	0,14	0,20	0,33	1	3
Sangat Kecil	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Jumlah	1,787	4,676	9,533	16,333	25,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

- 2) Perhitungan Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen untuk masing-masing unsur dalam matriks baik untuk frekuensi maupun untuk dampak terhadap kinerja biaya dan kinerja waktu dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 15 Bobot Elemen untuk Tingkat Frekuensi

Keterangan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Bobot	0,069	0,135	0,267	0,518	1,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 16 Bobot Elemen untuk Tingkat Dampak terhadap Kinerja Biaya

Keterangan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Bobot	0,069	0,135	0,267	0,518	1,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 17 Bobot Elemen untuk Tingkat Dampak terhadap Kinerja Waktu

Keterangan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Bobot	0,069	0,135	0,267	0,518	1,000

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

3) Uji Konsistensi, Hirarki, dan Tingkat Akurasi

Banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, maka $\lambda_{maks} = 26.21 / 5$, sehingga didapat λ_{maks} sebesar 5.24, dengan demikian karena nilai λ_{maks} mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 5 dan sisa eigen value adalah 0.24 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten.

Untuk menguji konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, besarnya CRI untuk n=5 adalah 1.11, maka:

$$CCI = \frac{5,24-5}{5-1}$$

$$CCI = 0,06$$

$$CRH = \frac{0,06}{1,11}$$

$$CRH = 0,05$$

Nilai CRH yang didapat adalah cukup kecil atau dibawah 10% berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

4) Penentuan Tingkatan Risiko

Dari perhitungan nilai lokal frekuensi dan dampak, langkah selanjutnya adalah penentuan tingkat risiko dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

FR = Faktor risiko dengan skala 0-1

L = Probabilitas atau frekuensi kejadian risiko

I = Besaran dampak risiko

Maka, didapatkan tingkatan risiko yang dijadikan risiko dominan terhadap kinerja biaya dan kinerja waktu sebagai berikut:

Tabel 18 Hasil Perhitungan Level Risiko pada Dampak terhadap Kinerja Biaya

Variabel	Rata-rata Nilai Lokal Frekuensi	Rata-rata Nilai Lokal Dampak Kinerja Biaya	FR	Peringkat	Risk Level
X1	0,096	0,209	0,285	6	R
X2	0,156	0,610	0,680	2	S
X3	0,540	0,540	0,788	1	T
X4	0,146	0,146	0,271	7	R
X5	0,263	0,263	0,457	4	S
X6	0,124	0,124	0,233	14	R
X7	0,209	0,098	0,287	5	R
X8	0,610	0,134	0,662	3	S
X9	0,138	0,138	0,256	9	R
X10	0,134	0,156	0,269	8	R
X11	0,106	0,106	0,201	20	R
X12	0,158	0,104	0,245	11	R
X13	0,120	0,120	0,226	16	R
X14	0,132	0,132	0,247	10	R
X15	0,128	0,128	0,239	13	R
X16	0,122	0,122	0,230	15	R
X17	0,108	0,108	0,204	17	R
X18	0,104	0,158	0,245	11	R
X19	0,108	0,108	0,204	18	R
X20	0,107	0,107	0,202	19	R
X21	0,095	0,095	0,181	22	R
X22	0,104	0,104	0,196	21	R

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 19 Hasil Perhitungan Level Risiko pada Dampak terhadap Kinerja Waktu

Variabel	Rata-rata Nilai Lokal Frekuensi	Rata-rata Nilai Lokal Dampak Kinerja Waktu	FR	Peringkat	Risk Level
X1	0,096	0,146	0,229	13	R
X2	0,156	0,156	0,288	6	R
X3	0,540	0,561	0,798	1	T

X4	0,146	0,096	0,229	13	R
X5	0,263	0,540	0,661	3	S
X6	0,124	0,124	0,233	11	R
X7	0,209	0,209	0,375	4	R
X8	0,610	0,288	0,723	2	T
X9	0,138	0,138	0,256	7	R
X10	0,134	0,134	0,249	8	R
X11	0,106	0,106	0,201	19	R
X12	0,158	0,158	0,291	5	R
X13	0,120	0,120	0,226	15	R
X14	0,132	0,132	0,247	9	R
X15	0,128	0,128	0,239	10	R
X16	0,122	0,122	0,230	12	R
X17	0,108	0,108	0,204	16	R
X18	0,104	0,104	0,196	21	R
X19	0,108	0,108	0,204	17	R
X20	0,107	0,107	0,202	18	R
X21	0,095	0,095	0,181	22	R
X22	0,104	0,104	0,196	20	R

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 20 Risiko Dominan terhadap Kinerja Biaya

Peringkat	No. Variabel	Deskripsi	Nilai FR	Level Risiko
1	X3	Terjadi angin kencang	0,788	T
2	X2	Area proyek dan sekitarnya terkena banjir	0,680	S
3	X8	Perubahan desain	0,662	S

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

Tabel 21 Risiko Dominan terhadap Kinerja Waktu

Peringkat	No. Variabel	Deskripsi	Nilai FR	Level Risiko
1	X3	Terjadi angin kencang	0,798	T

2	X8	Perubahan desain	0,723	T
3	X5	Curah hujan yang melebihi estimasi	0,661	S

(Sumber : Analisis Penulis, 2019)

5) Pengaruh dari Risiko Dominan

Setelah didapat rincian variabel dengan peringkat bobot risiko tertinggi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan pengaruh dari risiko dominan tersebut. Penentuan pengaruh dari risiko dominan didapatkan dengan melakukan wawancara dengan pelaksana konstruksi proyek gedung bertingkat tinggi di Jakarta dan Sekitarnya.

Tabel 22 Pengaruh dari Terjadinya Risiko

No. Variabel	Variabel Risiko	Dampak Terjadinya Risiko	
		Dampak pada Biaya	Dampak pada Waktu
X3	Terjadi angin kencang	Terjadinya penambahan biaya kerja tambah dikarenakan pekerjaan sempat terhenti	Beberapa pekerjaan luar ruangan harus tertunda
X8	Perubahan desain	Terjadinya penambahan biaya kerja tambah dikarenakan durasi pekerjaan yang bertambah	Penambahan waktu pelaksanaan dikarenakan harus menngkaji kembali desain
X2	Area proyek dan sekitarnya terkena banjir	Terjadi penambahan biaya dikarenakan beberapa hal, seperti harus melakukan pengeringan area proyek dari banjir menggunakan pompa air	Penambahan Waktu Pelaksanaan dikarenakan akses dari atau ke area proyek terendam banjir yang membuat proses mobilitas terganggu

X5	Curah hujan yang melebihi estimasi	Penambahan biaya dikarenakan beberapa pekerjaan sempat terhambat	Beberapa pekerjaan harus ditunda. Seperti proses penulangan kolom, pengecoran, dll.
----	------------------------------------	--	---

(Sumber: Analisis Penulis , 2019)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa faktor risiko serta pengaruhnya terhadap biaya dan waktu pada pelaksanaan pekerjaan struktur atas proyek gedung bertingkat tinggi di DKI Jakarta dan sekitarnya adalah sebagai berikut:

1. Faktor Risiko yang paling dominan terhadap kinerja biaya pada pekerjaan struktur atas gedung bertingkat tinggi adalah terjadinya angin kencang (X3) dengan nilai FR 0,788 dan memiliki level risiko tinggi (T).
2. Faktor Risiko yang paling dominan terhadap kinerja waktu pada pekerjaan struktur atas gedung bertingkat tinggi adalah terjadinya angin kencang (X3) dengan nilai FR 0,798 dan memiliki level risiko tinggi (T).
3. Faktor risiko dominan terhadap kinerja biaya memiliki dampak pada biaya pelaksanaan yaitu terjadinya penambahan biaya pelaksanaan seperti penambahan biaya upah pekerja dikarenakan pekerjaan sempat terhenti yang menyebabkan penambahan jam kerja atau penambahan jumlah tenaga kerja, .
4. Faktor risiko dominan terhadap kinerja waktu memiliki dampak pada pelaksanaan yaitu terjadinya penambahan waktu pelaksanaan dikarenakan beberapa pekerjaan luar ruangan harus tertunda seperti pekerjaan pengangkatan material menggunakan tower crane, dikarenakan sangat berbahaya apabila dilakukan dengan keadaan angin yang berhembus kencang melebihi standar dari tower crane tersebut.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disampaikan saran agar dapat dikembangkan lebih lanjut, diantaranya sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian selanjutnya tidak hanya pada struktur atas, tetapi dilengkapi dengan pelaksanaan struktur bawah serta pekerjaan finishing agar lebih menyeluruh tentang pelaksanaan gedung bertingkat tinggi.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mencari mitigasi dari faktor-faktor risiko dominan agar didapatkan cara menanggulangi terjadinya risiko-risiko tersebut.
3. Variabel bebas yang digunakan diperbanyak dan dibagi per-item pekerjaan agar lebih mendetail.
4. Melakukan penelitian dengan sudut pandang dari pihak *owner* dan atau dari sudut pandang pihak konsultan sebagai pembanding dengan sudut pandang kontraktor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK 321® Guide) – Fifth Edition.* (2013). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- [2] Asiyanto. (2009). Manajemen risiko untuk kontraktor. Jakarta: Pradnya paramita.
- [3] Asmarantaka, N. S. (2014). Analisis Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang. *Journal of Civil and Environmental Engineering*, 2(3).
- [4] Koulinas, G. K., Marhavilas, P. K., Demesouka, O. E., Vavatsikos, A. P., & Koulouriotis, D. E. (2019). *Risk analysis and assessment in the worksites using the fuzzy-analytical hierarchy process and a quantitative technique—A case study for the Greek construction sector.* *Safety science*, 112, 96-104.
- [5] Maddeppungeng, A., & Bethary, R. T. (2015). Identifikasi Faktor-Faktor Resiko yang Berpengaruh di Tahap

- Construction* pada Proyek EPC Terhadap Kinerja Waktu. Jurnal Fondasi, 4(2).
- [6] Maddeppungeng, A., Wigati, R., & Faris, A. (2017). Manajemen Risiko Proyek Pembangunan Jalur Keretaapi yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Waktu (Studi Kasus Double-Double Track Railway Jakarta, Zona Jatinegara-Bekasi). Jurnal Fondasi, 6(2).
- [7] Maharani, G. R. (2011). Manajemen Risiko Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Struktur Bawah Dari Proyek Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi Di Jakarta. Tugas Akhir.
- [8] Marques, O. P., Salain, I. M. A. K., & Yansen, I. W. (2014). Manajemen Risiko pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Pemerintah di Kota Dili-Timor Leste. Jurnal Spektran.
- [9] Putra, Syahril M., (2015). Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Terhadap Kinerja Biaya Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat. Jember : Universitas Jember.
- [10] Rani, Hafnidar A. (2016). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Deepublish
- [11] Widiasanti, Irika., & Lenggogeni (2013). Manajemen Konstruksi. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [12] Yuliana, C. (2017). Manajemen Risiko Kontrak Untuk Proyek Konstruksi. Rekayasa Sipil, 11(1), 9-16.