

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN DI PROYEK *SUPERBLOCK* ASC DENGAN PROGRAM @RISK

Kevin Setiawan¹ dan Oei Fuk Jin²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email : Kevinz_S@yahoo.com

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email : Fukjin.untar.@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat beberapa faktor risiko yang berpengaruh pada keterlambatan suatu proyek dan faktor-faktor risiko ini sangat penting untuk diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang ada di proyek ASC berikut penyebabnya. Data penelitian ini diperoleh dengan penyebaran kuesioner untuk mendapatkan frekuensi dan dampak keterlambatan. Program @RISK digunakan untuk membantu peringkat faktor risiko yang ada. Sementara itu, wawancara terhadap 5 site manager yang ada dilakukan untuk melakukan validasi dari penelitian ini. Dari hasil analisis, diperoleh 10 faktor risiko yang signifikan mempengaruhi keterlambatan proyek, diantaranya adalah : terjadi perubahan desain dari pihak *Owner*, pendetailan gambar yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan, cuaca yang berpengaruh pada aktifitas konstruksi, ketidaktepatan waktu pemesanan material, kerusakan peralatan saat dibutuhkan, kekurangan alat saat dibutuhkan, terjadi perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak *Owner*, masalah longsor saat galian tanah, kerusakan struktur pada kolom beton dan adanya retak struktur pada retaining wall.

Kata Kunci : Indeks Risiko, Program @RISK, Keterlambatan Proyek

1. PENDAHULUAN

Proyek *superblock high rise-building* dapat dikatakan sebagai proyek yang berisiko tinggi mengingat besarnya bobot pekerjaan dan tingginya struktur bangunan yang akan dibangun. Proses konstruksi pada proyek ini biasanya memakan waktu yang lama dan tingkat kesulitan yang rumit sehingga dapat memunculkan berbagai macam risiko. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi gedung yang berskala besar seperti proyek *superblock* atau proyek *mixed used*, terdapat perbedaan faktor-faktor risiko penyebab keterlambatan yang dominan dari beberapa *tower* yang dikerjakan masing-masing *site manager*. Adanya perbedaan faktor-faktor risiko yang terjadi pada beberapa *tower* dalam 1 lokasi proyek yang sama ini menjadi bahan penelitian skripsi yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan yang Terjadi di Proyek *Superblock* ASC dengan program @RISK”.

2. TUJUAN PENELITIAN

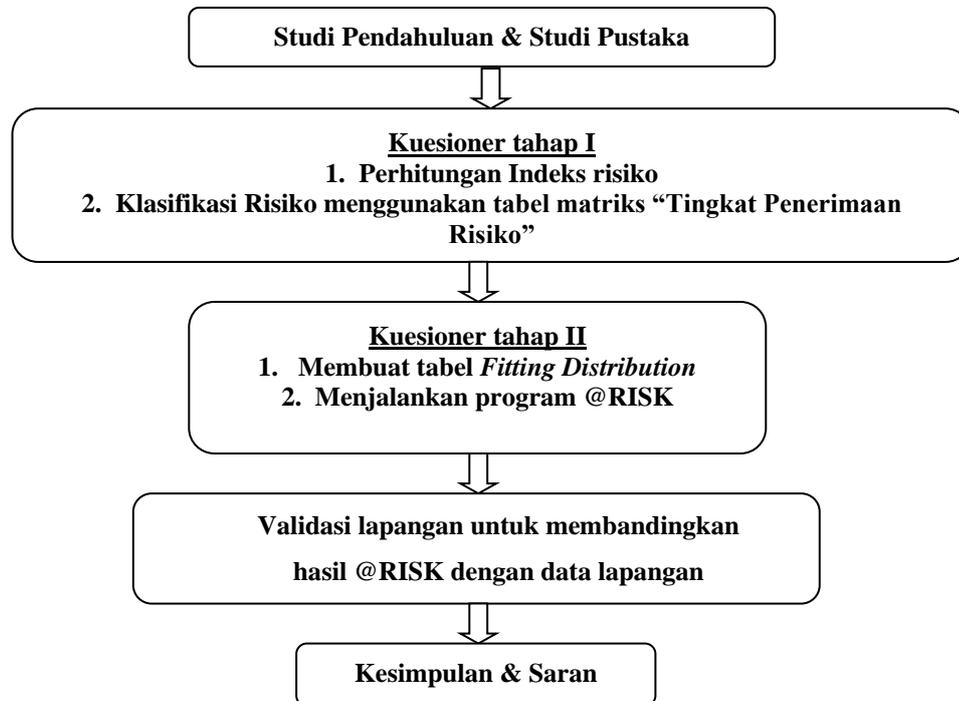
Mengetahui faktor risiko penyebab keterlambatan yang harus ditangani dan faktor risiko penyebab keterlambatan yang bisa diabaikan, mengetahui peringkat faktor risiko penyebab keterlambatan yang terjadi dari masing-masing *site manager* dalam 1 lokasi proyek yang sama, serta mengetahui penyebab-penyebab utama dari keterlambatan proyek yang terjadi.

3. BATASAN MASALAH

Penelitian difokuskan pada pekerjaan galian tanah dan pekerjaan struktur *tower* dan podium serta penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan *superblock* ASC di Kelapa Gading, Jakarta Utara.

4. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mencapai maksud & tujuan penelitian skripsi ini, dilakukan beberapa tahapan penelitian skripsi yang dapat dilihat pada diagram alur penelitian (flowchart) ini.



5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil studi literatur yang dilakukan maka ditemukan 32 variabel faktor risiko yang dapat menyebabkan keterlambatan pada proyek konstruksi *superblock* ASC seperti yang disajikan pada tabel 1 di bawah ini:

Responden Penelitian

Responden yang disertakan dalam penelitian ini adalah *Site manager* dari perusahaan kontraktor PT.TOEP. Di proyek konstruksi ASC ini terdapat 5 *site manager* yang terdiri dari 3 *site manager* di *tower 1*, *tower 2*, *tower 3* dan 2 *site manager* di podium zona 4, zona 5, zona 6 dan zona 7.

Tabel 1 Variabel Faktor Risiko Penyebab Keterlambatan dalam Proyek

No.	Variabel	Sumber
1	Keterlambatan pengiriman peralatan & material	Subiyanto (2010), Soeharto (2011)
2	Kerusakan material di tempat penyimpanan	Soeharto (2011)
3	Ketidaktepatan waktu pemesanan peralatan & material	I. Enshassi (2003), Kaming (1997)
4	Kerusakan Peralatan saat pekerjaan struktur	Reftery, J. (1994), Chan and Kumaraswamy (2002)
5	Kekurangan Peralatan yang dibutuhkan	Reftery, J. (1994), Chan and Kumaraswamy (2002)
6	Produktivitas Peralatan dan alat berat yang rendah	Reftery, J. (1994), Subiyanto (2010)
7	Pengaruh cuaca pada aktifitas konstruksi.	Asiyanto (2008), I. Enshassi (2003)
8	Masalah longsor tanah pada proses galian tanah	Subiyanto (2010)
9	Kekurangan Tenaga Kerja pada pekerjaan struktur	Chan and Kumaraswamy (2002), Kaming et al. (1997)
10	Adanya retak struktur pada struktur <i>Retaining Wall</i>	Chan and Kumaraswamy(2002)
11	Pendetailan Gambar dari Divisi Engineering yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan	Chan and Kumaraswamy(2002)
12	Terjadinya perubahan desain dari pihak Owner	Kaming et al. (1997)
13	Kesalahan penggunaan material sehingga ada yang terbuang	Sentosa Imanuel dan Harry P Chandra (2012)
14	Gempa bumi menyebabkan kerusakan struktural	Subiyanto (2010), Kaming et al. (1997)
15	Operator peralatan yang masih kurang berpengalaman	Chan and Kumaraswamy (2002), Subiyanto (2010)
16	Kurang koordinasi	Chan and Kumaraswamy (2002), Subiyanto (2010)

No.	Variabel	Sumber
17	Kekurangan pekerja yang professional	I. Enshassi (2003), Subiyanto (2010),
18	Terjadi perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak Owner	Chan and Kumaraswamy (2002), Soeharto (2011)
19	Adanya instruksi air dari di dekat proyek	Subiyanto(2010), Chan andKumaraswamy (2002)
20	Volume Pengiriman tidak tepat	Soeharto (2011), Soemarno (2008)
21	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	Chan and Kumaraswamy (2002), Soemarno (2008)
22	Kerusakan pada struktur pelat beton	Chan and Kumaraswamy (2002)
23	Kerusakan pada struktur balok beton	Asiyanto (2008)
24	Kerusakan pada struktur kolom beton	Asiyanto (2008)
25	Waktu pelepasan bekisting tidak tepat	Asiyanto (2008)
26	Kesalahan menuangkan beton sehingga timbul segregasi material	Chan and Kumaraswamy (2002), I. Enshassi (2003)
27	Jumlah dan mutu baja tidak sesuai spesifikasi teknis	Chan and Kumaraswamy (2002), Asiyanto (2008)
28	Jumlah dan mutu beton tidak sesuai rencana	Chan and Kumaraswamy (2002), Asiyanto (2008)
29	Kesalahan merangkai tulangan tumpuan & lapangan	Chan and Kumaraswamy (2002), Asiyanto(2008)
30	Sambungan tulangan antar balok-kolom dan antar kolom-kolom tidak benar	Chan and Kumaraswamy(2002)
31	Kesalahan merakit bekisting sehingga cor beton bocor	Asiyanto (2008)
32	Tidak terjadwalnya pemindahan tenaga kerja ke pekerjaan lain	Chan and Kumaraswamy(2002), Soeharto (2011)

Kuesioner Tahap I

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner terhadap 5 *Site manager*, maka dilakukan rekapitulasi ulang data kedalam lembar kerja Microsoft Excel. Dalam setiap faktor risiko yang diidentifikasi diperkirakan tingkat probabilitas kemungkinan terjadinya dengan skala nilai sebagai berikut:

Tabel 2 Tabel Skala Frekuensi (*Likehoodz*) Tahap I

Skala	Tingkat Frekuensi	Keterangan	% Kemungkinan
5	Sangat Sering (Almost Certain)	Selalu terjadi pada setiap kondisi	>50%
4	Sering (Probable)	Sekali setiap 4 proyek	25 % - 50 %
3	Kadang-kadang (Occasional)	Sekali setiap 10 proyek	10 % - 25 %
2	Jarang (Unlikely)	Sekali setiap 20 proyek	5 % - 10 %
1	Sangat Jarang (Rare)	Kurang dari sekali setiap 20 proyek	< 5 %

Sumber : Godfrey (1996), Saputra (2005)

Disetiap dampak yang ada, dinilai berdasarkan dampak yang ditimbulkan dari risiko tersebut dengan skala nilai sebagai berikut:

Tabel 4 Tabel Skala Dampak (*consequence*) Tahap I

Skala	Tingkat Dampak	Keterangan (Keterlambatan/Schedule Slip)
5	Sangat Besar (Catastropic)	>20 %
4	Besar (Critical)	10 % - 20 %
3	Sedang (Moderate)	5 % - 10 %
2	Kecil (Low)	< 5 %
1	Sangat Kecil (Negligible)	<i>Schedule slip</i> tidak signifikan

Sumber: Supriyono (2004), *PMBOK–Guide, 2008 Edition*, p.189

Setelah semua data dari masing-masing *site manager* ditabulasi kedalam tabel di Microsoft Excel, dilakukan perhitungan indeks risiko. Indeks risiko didapat dari hasil perkalian frekuensi dan dampak yang kemudian dibandingkan dengan matriks tingkat penerimaan risiko yang dapat dilihat pada gambar 4.2. Sedangkan frekuensi dan dampak yang digunakan dalam perkalian tersebut adalah nilai rata-rata frekuensi dan nilai rata-rata dampak dari hasil survey yang telah dilakukan dengan rumus sebagai berikut ini :

1. Frekuensi rata-rata (\bar{F}) = $\frac{\text{total frekuensi}}{\text{jumlah responden}}$
2. Dampak rata-rata (\bar{D}) = $\frac{\text{total dampak}}{\text{jumlah responden}}$

Berikut ini adalah matriks tingkat penerimaan risiko yang digunakan untuk klasifikasi risiko :

Probability Factor	Frequent (5)	25	20	15	10	5
	Probable (4)	20	16	12	8	4
	Occasional (3)	15	12	9	6	3
	Remote (2)	10	8	6	4	2
	Improbable (1)	5	4	3	2	1
		Catastrophic (5)	Critical (4)	Serious (3)	Marginal (2)	Negligible (1)
<i>Impact Factor</i>						

Keterangan :	
Unacceptable	Tidak dapat diterima, harus dihilangkan atau ditransfer
Undisierbar	Tidak diharapkan, harus dihindari
Acceptable	Dapat diterima
Negligible	Dapat diabaikan

Gambar 1 Matriks Tingkat Penerimaan Risiko (*Assesment of Risk Acceptability*)

Sumber : Godfrey (1996), Saputra (2005)

Dari tabel indeks risiko diatas, dapat dilihat bahwa dari 32 variabel risiko yang ada, ternyata terdapat 8 variabel risiko keterlambatan yang bersifat *Undisierbar* (tidak diharapkan), 2 variabel risiko yang bersifat *Unacceptable* (tidak dapat diterima), 15 variabel risiko yang bersifat *negligible* (dapat diabaikan) dan 7 variabel risiko yang bersifat *acceptable* (dapat diterima). Sesuai dengan tujuan dari analisis risiko, variabel-variabel risiko yang termasuk dalam kategori *Undisierbar* (tidak diharapkan) dan *Unacceptable* (tidak dapat diterima) disebut sebagai risiko yang dominan dan harus dicari solusinya. Adapun faktor risiko penyebab keterlambatan dominan sebagai berikut ini :

Tabel 6 Variabel Faktor Risiko Penyebab Keterlambatan Dominan

No.	Faktor Risiko
1	Ketidaktepatan waktu pemesanan peralatan & material
2	Kerusakan Peralatan saat dibutuhkan
3	Kekurangan Peralatan yang dibutuhkan
4	Pengaruh cuaca pada aktifitas konstruksi.
5	Masalah longsor tanah pada proses galian tanah
6	Adanya retak struktur pada <i>Retaining Wall</i>
7	Pendetailan gambar dari Divisi <i>Engineering</i> yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan
8	Terjadinya perubahan desain dari pihak <i>owner</i>
9	Terjadi perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak <i>owner</i>
10	Kerusakan pada struktur kolom beton.

Kuesioner Tahap Kedua

Setelah diperoleh 10 faktor risiko yang bersifat *Unacceptable* dan *Undisierbar* dari hasil perhitungan indeks risiko dan klasifikasi risiko, maka dilakukan tahap berikutnya dengan melakukan pengumpulan data yang kedua. Adapun tujuan yang ditanyakan dalam kuesioner tahap II ini merupakan pertanyaan frekuensi dan dampak dari faktor-faktor keterlambatan di masing-masing *tower* dan podium selama proyek berlangsung mulai dari bulan oktober 2017 sampai april 2018.

Setelah semua data terkumpul, dilakukan perhitungan persiapan sebelum nantinya akan dijadikan input kedalam program add-in @RISK. Perhitungan persiapan tersebut dilakukan dalam tabel yang disebut tabel "Perhitungan Persiapan Analisis @RISK"

Tabel terdiri dari beberapa kolom dan dapat dijelaskan sebagai berikut ini :

1. Kolom 1 adalah Kolom Faktor Risiko.

Kolom ini berisi faktor-faktor risiko yang bersifat *Unacceptable* (tidak dapat diterima) dan *Undisierbar* (tidak diharapkan).

2. Kolom 2 adalah Kolom Frekuensi Kejadian Selama Proyek Berlangsung.

Kolom ini berisi frekuensi kemunculan faktor-faktor risiko selama proyek berlangsung. Satuan yang digunakan adalah jumlah kejadian selama proyek berlangsung.

- Kolom 3 adalah Kolom Dampak Keterlambatan.

Kolom ini berisi waktu keterlambatan yang terlama (Max), waktu keterlambatan yang biasanya terjadi (most likely) dan waktu keterlambatan yang tercepat (Min). Satuan yang digunakan adalah jumlah hari keterlambatan.

- Kolom Frekuensi

Kolom ini berisi perhitungan berupa = frekuensi kejadian salah satu faktor dibagi dengan total frekuensi kejadian.

- Kolom Distribusi Dampak Keterlambatan

Kolom ini berisi perhitungan = $\left(\frac{Min+most\ likely+ Max}{3}\right)$.

- Kolom Distribusi x Frekuensi

Kolom ini berisi hasil perkalian kolom frekuensi dengan kolom distribusi dampak keterlambatan.

Tabel 7 Perhitungan Persiapan Analisis @RISK

No.	Faktor Risiko	Distribusi x Frekuensi				
		SITE MANAGER				
		1	2	3	4	5
1	Ketidaktepatan waktu pemesanan peralatan & material	0.125	0.0454545	0.37096774	0.20952381	0.33333286
2	Kerusakan Peralatan saat pekerjaan struktur	0.0625	0.0606061	0.09677419	0.05714286	0.07738096
3	Kekurangan Peralatan yang dibutuhkan	0.0625	0.0707071	0.09677419	0.12380954	0.13095236
4	Pengaruh cuaca pada aktifitas konstruksi.	0.234375	0.1818182	0.1344086	0.28571429	0.26785714
5	Masalah longsor tanah pada proses galian tanah	0.1015625	0.0454545	0.04032258	0.1547619	0.06971248
6	Adanya retak struktur pada <i>Retaining Wall</i>	0.3333331	0.3131313	0.10752688	0.14761906	0.08333321
7	Pendetailan gambar dari Divisi Engineering yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan	0.3229167	0.3787879	0.77956989	0.59047619	0.28571429
8	Terjadinya perubahan desain dari pihak Owner	0.6770828	1.0959596	0.79569897	0.22857143	0.53571429
9	Terjadi perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak Owner	0.0729167	0.1212121	0.03763441	0.12380953	0.261905
10	Kerusakan pada struktur kolom beton.	0.296875	0.3939394	0.27956989	0.55238091	0.41666071
	TOTAL	2.2890618	2.7070707	2.73924735	2.47380951	2.4625633

Berikut ini adalah langkah-langkah menjalankan simulasi @RISK untuk menghasilkan grafik *barchart Regression Mapped Value* dari masing-masing *site manager* :

1. Menentukan *Fitting Distribution* di kolom Distribusi Dampak Keterlambatan dengan mengklik *Define Distributions* di *toolbar @RISK*
2. Pilih distribusi data yang digunakan, dalam penelitian ini penulis menggunakan distribusi triangular karena menggunakan sedikit sampel dan terbatas. Distribusi ini menggunakan input data berupa Min, Most Likely dan Max. Selanjutnya adalah menginput data *minimum*, *most likely*, dan *maximum* pada @RISK.
3. Untuk memperoleh *Risk Output*, dilakukan dengan mengklik *Add Output* pada *toolbar @RISK* dan memasukkan nama *cell* yang ingin diproses. Apabila tidak menentukan *Risk Output* pada salah satu *cell* yang ingin diproses, maka simulasi tidak bisa berjalan.
4. Setelah menentukan *Fitting Distributions* dan *Risk Output*, tentukan simulasi akan dijalankan sebanyak berapa kali, kemudian klik start dan simulasi yang sudah selesai diproses menghasilkan output berupa nilai total distribusi x frekuensi.
5. Terakhir adalah memunculkan grafik *barchart regression mapped value* dengan mengklik menu *Tornado-*

Regression mapped values  pada lembar kerja.

5.4 Analisis Peringkat Risiko Kritis diantara Kelima Site Manager

Berikut ini adalah perbandingan peringkat faktor risiko yang didapat dari hasil *output* program @RISK pada kelima *site manager* bekerja di proyek konstruksi *superblock ASC*.

Tabel 5 Perbandingan peringkat faktor risiko dari masing-masing *site manager*

Peringkat Faktor Risiko dari masing-masing <i>Site Manager</i>					
Faktor Risiko	Site Manager 1	Site Manager 2	Site Manager 3	Site Manager 4	Site Manager 5
Terjadi Perubahan Desain dari pihak <i>owner</i>	1	1	1	4	1
Pendetailan gambar dari Divisi <i>Engineering</i> yang tidak sesuai kondisi lapangan	2	3	2	1	5
Adanya retak struktur pada <i>Retaining Wall</i>	3	6	9	10	9
Pengaruh Cuaca pada aktifitas konstruksi	4	4	3	2	3
Kerusakan pada struktur kolom beton	6	2	5	3	2
Ketidaktepatan waktu pemesanan peralatan & material	5	5	4	8	4
Kerusakan Peralatan saat dibutuhkan	7	8	8	7	8
Terjadi perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak <i>owner</i>	8	7	7	9	6
Masalah Longsor saat galian tanah	9	10	10	5	10
Kekurangan peralatan yang dibutuhkan	10	9	6	6	7

Setelah mendapatkan hasil *output* dari program *add-in* @RISK tersebut, dapat dilihat bahwa faktor-faktor dominan berbeda antara *site manager* yang satu dengan *site manager* lainnya. Oleh sebab itu dilakukanlah interview/wawancara tahap selanjutnya untuk melakukan validasi terhadap hasil-hasil *output* @RISK tersebut. Interview dilakukan terhadap para *site manager* kembali dengan *issue* yang lebih mendetail akan permasalahan yang terjadi. Berikut adalah hasil analisis dan penjelasan yang diperoleh.

- a) **Perubahan Desain dari Pihak Owner**
Perubahan desain di *tower* 1, 2, 3 dan podium zona 6 & 7 ini memiliki dampak yang besar daripada perubahan desain di podium zona 4 & 5. Perubahan desain di *tower* 1, 2, 3 ini disebabkan oleh perubahan luas kamar dari 36 m² menjadi 56 m². Di podium zona 6 & 7, perubahan desain dilakukan terhadap *ramp* parkir *basement*. Di podium zona 4 & 5, perubahan desain hanya dilakukan pada penambahan atap dak beton di atas lantai P4.
- b) **Pendetailan Gambar dari Divisi Engineering yang Tidak Sesuai Kondisi Lapangan**
Pendetailan gambar di podium zona 4 & 5 (*site manager* 4) memiliki dampak yang besar daripada podium zona 6 & 7 (*site manager* 5). Di podium zona 4 & 5, detail gambar balok induk menyebabkan adanya perbedaan elevasi antara balok di podium dengan elevasi balok di *tower*. Pada podium zona 6 & 7, kesalahan pendetailan gambar tulangan balok *ramp* parkir di podium zona 6B lantai P2 disebabkan oleh perbedaan elevasi antara balok *ramp* dengan kolom *tower* walaupun tidak berbeda jauh.
- c) **Adanya Retak Struktur pada Retaining Wall**
Faktor risiko adanya retak struktur pada *Retaining Wall* dari *site manager* 1 dan 2 menempati peringkat 3 & 6 sedangkan *site manager* 3, 4 dan 5 yang menempati peringkat 9 dan 10. Retak yang terjadi pada *retaining wall* di *basement* 1 merupakan retak struktur yang cukup besar dan dominan. Kerusakan struktur *retaining wall* di *tower* 1 ini membutuhkan proses perbaikan dan pemeriksaan berkala selama 7 hari
- d) **Pengaruh Cuaca pada Aktifitas Konstruksi**
Faktor risiko pengaruh cuaca terhadap aktifitas konstruksi pada seluruh *site manager* yang ada tidaklah berbeda jauh. Hal ini memang terjadi karena pembangunan *tower* dan podium dilakukan bersamaan. Adapun masalah yang timbul saat konstruksi pada podium zona 4 & 5 (*site manager* 4) adalah hanya 2 unit pompa air yang berfungsi dari total 6 unit pompa yang tersedia saat itu.
- e) **Kerusakan pada Struktur Kolom Beton**
Ketidakhati-hatian dalam melakukan pekerjaan pengecoran beton mengakibatkan kerusakan struktur yang cukup signifikan pada kolom beton tersebut. Hal ini terjadi pada kolom di *tower* 2, podium zona 4 & zona 5, dan podium zona 6 & 7. Beberapa pekerja harus ditarik dari pekerjaan struktur di atasnya untuk melakukan perbaikan kolom-kolom ini. Hal ini mengakibatkan terganggunya pekerjaan struktur di atasnya yang berdampak selama 2 hari.
- f) **Ketidaktepatan Waktu Pemesanan Peralatan & Material**
Ketidaktepatan waktu pemesanan peralatan dan material merupakan faktor risiko yang cukup berperan dalam keterlambatan proyek yang terjadi di *tower* 1 (*site manager* 1), *tower* 2 (*site manager* 2), *tower* 3 (*site manager* 3), dan podium zona 6 & zona 7 (*site manager* 5). Hal yang menyebabkan faktor ini menjadi berperan adalah dikarenakan akibat dampak dari perubahan desain kamar apartemen dari seluas 36 m² menjadi 56 m².
- g) **Kerusakan Peralatan saat Dibutuhkan**
Faktor risiko kerusakan peralatan saat dibutuhkan pada seluruh *site manager* yang ada tidaklah berbeda jauh. Hal ini memang terjadi karena terjadi kerusakan beberapa kali pada 6 *tower crane* di proyek ASC ini.
- h) **Terjadi Perubahan Jadwal & Biaya Rencana dari Pihak Owner**
Faktor risiko perubahan jadwal & biaya rencana dari pihak owner dalam proyek ini berada pada posisi risiko menengah (untuk *site manager* 1, 2, 3 dan 5) sampai dengan risiko rendah (untuk *site manager* 4). Pada *tower* 1, 2 dan 3, perubahan desain kamar apartemen dari 36 m² menjadi 56 m². Untuk podium zona 4 & zona 5 (*site manager* 4), perubahan desain hanya dilakukan pada penambahan atap dak beton di lantai P4. Pada podium zona 6 & 7 (*site manager* 5) harus dilakukan perubahan desain *ramp* parkir
- i) **Masalah Longsoran saat Galian Tanah**
Faktor masalah longsoran terparah adalah yang terjadi pada podium zona 4 & zona 5 (*site manager* 4). Masalah longsoran yang parah pada podium zona 4 & zona 5 ini (*site manager* 4) terjadi karena jumlah dolken kayu yang terbatas dan kerusakan pada unit *excavatory* yang menyebabkan terjadinya penundaan pemasangan dinding penahan tanah selama 2 hari.

j) **Kekurangan Peralatan yang Dibutuhkan**

Faktor risiko kekurangan peralatan dari *site manager* 3, 4 dan 5 merupakan risiko menengah (middle risk) sedangkan *site manager* 1 dan 2 menempati risiko yang kecil. Pada *tower* 1 (*site manager* 1) dan *tower* 2 (*site manager* 2), terjadi kekurangan *concrete pump*. Pada *tower* 3 dan podium zona 6 & 7, kekurangan peralatan berupa *concrete pump* dan *concrete vibrator*.

6. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan terhadap *output* program *add-in @RISK*, dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

- 1) Faktor- faktor risiko penyebab keterlambatan yang dominan terjadi & sudah dilakukan proses klasifikasi risiko adalah sebagai berikut ini :
 - a) Dua faktor risiko penyebab keterlambatan yang bersifat *Unacceptable* (tidak dapat diterima).
 - b) Delapan faktor risiko penyebab keterlambatan yang bersifat *Undiserialable* (tidak diharapkan)
- 2) Terdapat 5 faktor risiko terbesar yang berpengaruh terhadap keterlambatan pada proyek konstruksi ASC ini antara lain :
 - a) Perubahan desain dari pihak *owner*
 - b) Pendetailan gambar yang tidak sesuai kondisi lapangan
 - c) Pengaruh cuaca
 - d) Kerusakan struktur bangunan
 - e) Ketersediaan peralatan dan material yang dibutuhkan
- 3) Perubahan desain dari pihak *owner* dapat menimbulkan dampak lanjutan yang juga dapat mempengaruhi keterlambatan lanjutan dari faktor risiko lainnya.
- 4) Faktor pendetailan gambar, kerusakan struktur bangunan, kerusakan peralatan dan ketersediaan peralatan & material merupakan faktor manajemen dari pihak kontraktor.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Risk Analysis and Simulation Add-In for Microsoft Excel version 4.5*, Newfield, NY USA14867 : Palisade Corporation
- Ariyani, D. 2013. *Risk Assesment Dengan Simulasi Monte Carlo dan Mitigasinya Pada Industri Compressed Natural Gas*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Asiyanto. 2008. *Metode Konstruksi Gedung Bertingkat*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chan, D. and Kumaraswamy, M. 2002. *A comparative study of causes of time overrun in Hong Kong construction projects*. [International Journal of Construction Management](#)
- Enshassi, I. 2003. *Significant Factors Causing Time and Cost Overruns in Construction Projects in the Gaza Strip: Contractors' Perspective*. [International Journal of Construction Management](#)
- Godfrey, P. 1996. *Control of Risk: A Guide to the Systematic Management of Risk from Construction*, Construction Industry Research and Information Association, London
- Hallikas, J. 2004. *Risk management processes in supplier networks*. [International Journal of Production Economics](#), Volume 90, Pages 47-58
- Hoffman, O. & Hammonds, J. 1994. *Propagation of Uncertainty in Risk Assessments: The Need to Distinguish Between Uncertainty Due to Lack of Knowledge and Uncertainty Due to Variability*. <https://www.researchgate.net/publication/15398068> (diakses pada tanggal 16 Juli 2018)
- Kaming, 1997. *Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia, Construction Management and Economics*. [International Journal of Construction Management](#)
- Kwak, Y. H., & Ingall, L. 2007. *Exploring Monte Carlo Simulation Applications For Project Management*. Risk Management, 9, 44-57
- Mills, Anthony. 2001. *A Systematic Approach to Risk Managment for Construction*, Melbourne, Victoria Australia
- PMI. (2013). *A Guide to The Project Managment Body of Knowledge (PMBOK Guide) 5th edition*. Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute.Inc.

- Raftery, J. 2003. *Risk Analysis in Project Management 1st edition*. Routledge, London : Taylor & Francis
- Soeharto, I. 2001. *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soemarno, 2008. *Manajemen Resiko Proyek Kontruksi, Resiko dan Analisisnya*. Jakarta : Erlangga
- Vilko, J. 2011. *Risk management in the Gulf of Finland cargo flows*. Lappeenranta University of Technology
- Widawati, E. N. 2011. *Risiko Kegagalan Bangunan dari Aspek Manajemen Proyek Konstruksi*. Universitas Indonesia