

ANALISIS PERSEPSI CUACA HUJAN TERHADAP PROYEK KONSTRUKSI, PADA PROYEK APARTEMEN SOLTERRA

Ruji Santoso

Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

Corresponding author :

521192014@mahasiswa.undira.ac.id



Diterima : 01 September 2023
Direvisi : 11 September 2023
Dipublikasi : 29 September 2023

Kata Kunci: Hujan, Risiko, Kosntruksi.

Abstrak: Sangat banyak faktor yang menghambat kelancaran proyek konstruksi. Salah satu contoh penghambatnya adalah pengaruh hujan terhadap pekerjaan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui identifikasi risiko apa saja yang muncul saat musim hujan, dan menganalisis persepsi cuaca hujan tersebut terhadap proyek Pembangunan Apartemen Solterra, Pejaten – Jakarta Selatan.

Penelitian ini dimulai dengan teknik wawancara, kemudian menyebar kuisioner. Dan untuk pengolahannya menggunakan metode Severity Index. Pengolahan hasil kuisioner, diurutkan untuk mendapatkan Uji Validitas, Uji Probabilitas, Dampak Terhadap Biaya (I-Y1), dan Dampak Terhadap Waktu (I-Y2). Adapun cara yang dipakai adalah sebagai berikut : Uji Validitas dengan cara Rekapitulasi Prosentase. Uji Probabilitas, I-Y1, IY2 dengan cara Severity Index.

Hasil penelitian ini menunjukkan peringkat pertama faktor risiko saat hujan adalah “Kemunduran Waktu”. Untuk Uji Validitas sebesar 89,93% ; Uji Probabilitas sebesar 93,47% ; Dampak Terhadap Biaya sebesar 94,13% ; Dampak Terhadap Waktu sebesar 94,80%. Dan setelah selesai pengolahan data digunakan skala matriks PI (Probability x Impact). “Kemunduran Waktu” merupakan faktor kategori yang sangat tinggi serta berakibat kepada keterlambatan pada Schedule.

Abstract: There are many factors that hinder the smooth running of a construction project. One example of an obstacle is the effect of rain on project work. This research aims to identify risks that arise during the rainy season, and analyze perceptions of rainy weather regarding the Solterra Apartment Development project, Pejaten - South Jakarta.

This research began with interview techniques, then distributed questionnaires. And for processing it uses the method Severity Index. Processing of questionnaire results is sorted to obtain Validity Test, Probability Test, Impact on Cost (I-Y1), and Impact on Time (I-Y2). The method used is as follows: Validity Test by Percentage Recapitulation. Probability Test, I-Y1, IY2 by meansSeverity Index.

The results of this research show that the first ranking risk factor when it rains is "Time Delay". For the validity test, it was 89.93%; Probability Test of 93.47%; Impact on Costs of 94.13%; Impact on Time is 94.80%. And after completing the data processing, the PI matrix scale (Probability x Impact). "Time Delay" is a very high category factor and results in delays inSchedule.

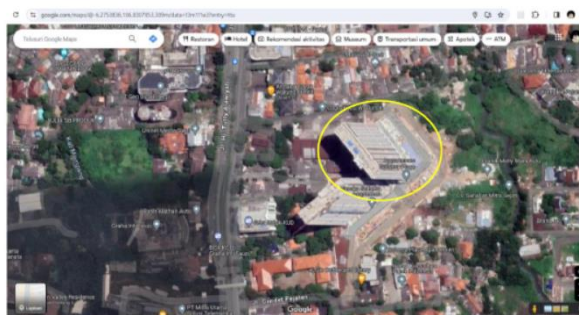
Keywords: Rain, Risk, Construction

PENDAHULUAN

Sangat banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu proyek konstruksi. Rudi Eko Setiadi (Unpar, 2015) menyebutkan dengan menggunakan teknik analisis Relative Importance Index (RII), didapat lima faktor yang paling mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi, yaitu : a) penjadwalan, b) pengalaman manajer proyek, c) kontrol mutu proyek, d) pengalaman kontraktor, dan e) tingkat kompleksitas desain.

Tidak sedikit pula faktor yang menghambat kelancaran proyek konstruksi. Salah satu contoh penghambatnya adalah pengaruh hujan atau cuaca terhadap pekerjaan proyek. Hujan merupakan salah satu penyebab masalah yang cukup signifikan dalam semua jenis pekerjaan konstruksi (Apipattanavis et al., 2010). Berdasarkan jurnal tentang Analisa Faktor Paling Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek (Vol 2 No 2, 2021). Disana termuat untuk faktor keterlambatan proyek akibat cuaca hujan, data frequency index sebesar 83,63% ; data savority index sebesar 80,00% ; Data importance index sebesar 66,90% . Baik dari data frequency, savority, dan importance index tersebut ternyata posisi cuaca hujan menempati urutan ke-2 penyebab keterlambatan proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui identifikasi risiko apa saja yang muncul saat musim hujan, dan menganalisis persepsi cuaca hujan tersebut terhadap proyek Pembangunan Apartemen Solterra, Pejaten – Jakarta Selatan. Apa saja identifikasi risiko yang mungkin muncul pada musim penghujan pada proyek konstruksi Apartemen Solterra? Seberapa persepsi pengaruh cuaca hujan terhadap progress pekerjaan konstruksi jika dikorelasikan dengan time schedulennya? Batasan Masalah Dalam hal ini, penulis memberi batasan masalah : Batasan pertama, periode penelitian adalah Juni 2019 sampai dengan Desember 2019. Batasan ke-dua, tidak disertakan secara spesifik kerugian nominal akibat persepsi pengaruh cuaca hujan pada proyek tersebut. Batasan ke-tiga, variabel risiko hanya berlaku pada Proyek Apartemen Solterra. Solterra Place merupakan proyek kolaborasi antara pengembang properti Waskita Karya Realty dengan FIM Perkasa. Apartemen Solterra Place yang berlokasi di : Jl. Condet Pejaten No.2, RT.2/RW.7, Pejaten Barat, Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12510.



Gambar 1.6 Peta Lokasi Studi Kasus (Sumber : Google Maps)

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode angket disebut pula sebagai metode kuesioner atau dalam bahasa Inggris disebut questionnaire (daftar pertanyaan). Metode angket merupakan serangkaian atau daftar

pertanyaan yang disusun secara sistematis, kemudian dikirim untuk diisi oleh responden.

Adapun parameter skala yang digunakan antara lain :

- Skala pengukuran probabilitas risiko (Collin, 2003)
- Skala pengukuran dampak risiko terhadap biaya (Collin & Ismeth, 2010)
- Skala pengukuran dampak risiko terhadap waktu (Kerzner, 2006)

Identifikasi atau Skala Pengukuran Risiko pada Kuisisioner

Tabel 3.1.1. 1 Skala pengukuran probabilitas risiko
(Collin,2003)

Skala	Kategori	Keterangan
1	Sangat Rendah (SR)	< 20% (Sangat Jarang)
2	Rendah (R)	> 20% s.d < 40% (Jarang)
3	Sedang (S)	> 40% s.d < 60% (Cukup)
4	Tinggi (T)	> 60% s.d < 80% (Sering)
5	Sangat Tinggi (ST)	> 80% s.d < 100% (Sangat Sering)

Tabel 3.1.1. 2 Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek biaya
(Collin and Ismeth,2010)

Skala (Nilai)	Kategori	Kriteria	
		Kriteria Kuantitatif	Kriteria Kualitatif
1	Sangat Rendah (SR)	0% s.d 2%	Tidak Memiliki Kerugian
2	Rendah (R)	2% s.d 5%	Masuk <i>Overhead</i>
3	Sedang (S)	5% s.d 10%	Kerugian Cukup Berarti
4	Tinggi (T)	10% s.d 15%	Kerugian Serius, Kegagalan
5	Sangat Tinggi (ST)	>15%	Kerugian Besar

Tabel 3.1.1. 3 Skala pengukuran dampak risiko terhadap waktu
(Kerzner, 2006)

Skala	Kategori	Keterangan
1	Sangat Rendah (SR)	< 1 hari (tidak berdampak pada <i>Schedule</i>)
2	Rendah (R)	> 1 s.d 3 hari (terjadi keterlambatan pada <i>Schedule</i>)
3	Sedang (S)	> 3 s.d 7 hari (terjadi keterlambatan pada <i>Schedule</i>)
4	Tinggi (T)	> 7 s.d 30 hari (terjadi keterlambatan pada <i>Schedule</i>)
5	Sangat Tinggi (ST)	> 30 hari (terjadi keterlambatan pada <i>Schedule</i>)

1. Pengolahan Metode Severity Index

Severity Index memiliki tujuan :

- Menentukan kategori probabilitas (P) dan dampak (I)

Severity Index dihitung berdasar jawaban seluruh responden, lalu dikategorikan hasil perhitungan probabilitas dan dampak.

Faizal dan Arif (2009) mengatakan bahwa lebih baik menggunakan Severity Index dibandingkan dengan menggunakan Nilai Mean dan Metode Variance. Dikarenakan hasil

yang dikeluarkan pada perhitungan Severity Index lebih akurat dan konsisten terhadap jawaban responden, yaitu berupa persentase. Semakin tinggi nilai persentase suatu variabel risiko maka semakin berpengaruh risiko tersebut.

Al-Hammad (1996) Severity Index dihitung dengan rumus :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

dimana,

a_i = konstanta penilaian

x_i = frekuensi responden

$i = 0,1,2,3,4, \dots n$

Selanjutnya nilai atau angka Severity Index tersebut dikonversikan terhadap skala penilaian probabilitas dan dampak, guna menentukan kategori risiko berdasarkan besarnya nilai SI (%), Majid and McCaffer (1997) mengkategorikannya kedalam :

‘sangat jarang’ (SJ)	□	0,00 ≤ SI ≤ 12,50
‘jarang’ (J)	□	12,50 ≤ SI ≤ 37,50
‘cukup’ (C)	□	37,50 ≤ SI ≤ 62,50
‘sering’ (S)	□	62,50 ≤ SI ≤ 87,50
‘sangat sering’ (SS)	□	87,5 ≤ SI ≤ 100,00

Matriks PI (Probability x Impact)

Berdasarkan analisis :

Warna Merah menunjukkan risiko berada di zona risiko tinggi,

Warna Kuning menunjukkan risiko sedang, dan

Warna Hijau menunjukkan risiko rendah yang hanya boleh ditambahkan ke dalam daftar risiko.

$$R = P \times I$$

Dimana,

R = Tingkat Risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

I = Tingkat dampak (*Impact*) risiko yang terjadi

Skor	Risiko
1 - 5	Rendah
6 - 12	Sedang
15 - 25	Tinggi

Probability	SS	5	10	15	20	25
	S	4	8	12	16	20
	C	3	6	9	12	15
	J	2	4	6	8	10
	SJ	1	2	3	4	5
Impact						

Ketersediaan Data

Data yang penulis gunakan dalam penyusunannya adalah sebagai berikut :

- Data Primer

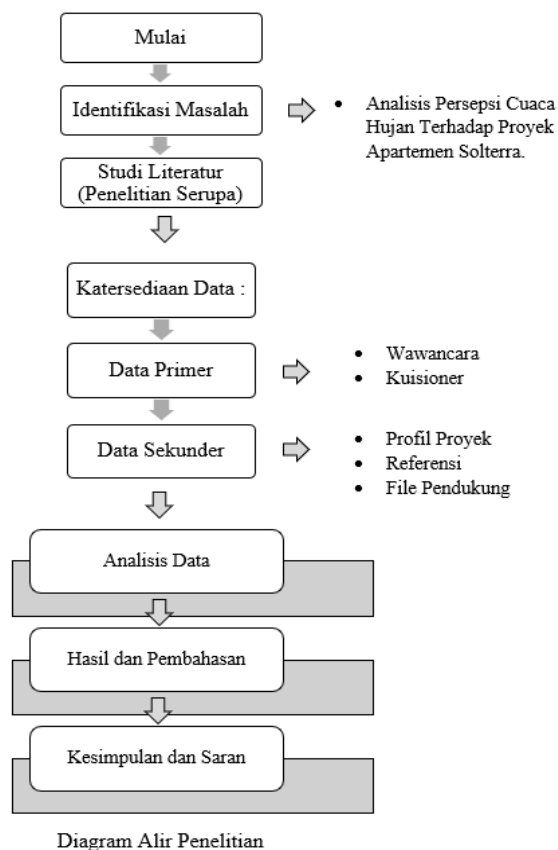
Wawancara, kemudian dilanjut dengan Kuisisioner yang dibagikan kepada responden, dimana merupakan pekerja konstruksi Apartemen Solterra. Agar tidak menyimpang dari bahasan topik pertanyaan yang peneliti ajukan. Untuk mendapatkan variabel-variabel yang peneliti maksud.

b. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang peneliti gunakan adalah :

- Profil proyek
- Dokumen pendukung penelitian lainnya. Diperoleh dari studi literatur, dan file-file Proyek Apartemen Solterra Place yang didapatkan dari staff yang bekerja pada kontraktor tersebut.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.4. Diagram Alir Proses Penelitian

HASIL DAN ANALISIS

Variabel Penelitian (Uji Relevansi)

Dilakukan Uji Relevansi dengan jumlah responden **150 orang**. (Ya / Tidak). Pilih 4 dari 10 Risiko

No	Risiko Mungkin Terjadi	Bidang Terkait	Ya / Tidak
1	Galian longsor	Pekerjaan	√
2	Air muka tanah tinggi	Pekerjaan	
3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	K3	√
4	Material rusak ketika hujan	Material & Alat	
5	Produktivitas kerja menurun	SDM	√
6	Timbulnya penyakit gatal	SDM / K3	
7	Pengiriman material terlambat	Material & Alat	
8	Kemunduran waktu	Pekerjaan	√
9	Peralatan rusak ketika hujan	Material & Alat	
10	Tersetrum aliran listrik karena hujan	K3	

Section 2 of 5

Uji Relevansi Probabilitas

Ya / Tidak (Centang Pilih 4 dari 10 Risiko)

Risiko Yang Mungkin Terjadi *

☐ Galian longsor

☐ Air muka tanah tinggi

☐ Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja

☐ Material rusak ketika hujan

☐ Produktivitas kerja menurun

☐ Timbulnya penyakit gatal

☐ Pengiriman material terlambat

☐ Kemunduran waktu

☐ Peralatan rusak ketika hujan

☐ Tersetrum aliran listrik karena hujan

√ = Contoh Pengisian

Tabel 4.4. 1(Uji Relevansi Kemungkinan Risiko).

Kode	Risiko Mungkin Terjadi	Pilihan (orang)	Prosentase (%)	Rank
X1	Galian longsor	106	71.14	2
X2	Air muka tanah tinggi	39	26.17	7
X3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	60	40.27	5
X4	Material rusak ketika hujan	60	40.27	4
X5	Produktivitas kerja menurun	91	61.07	3
X6	Timbulnya penyakit gatal	7	4.70	10
X7	Pengiriman material terlambat	47	31.54	6
X8	Kemunduran waktu	134	89.93	1
X9	Peralatan rusak ketika hujan	26	17.45	9
X10	Tersetrum aliran listrik karena hujan	27	18.12	8
X11	Total Respon	149		

Koefisien (%)

100

Rumus Prosentase = $(X1 \text{ s.d } X10) : X11 * (100) = \dots \%$

Contoh (X1) = $(106:149) * 100 = 71,14 \%$

Pada perhitungan tahap 1, dapat disimpulkan bahwa urutan risiko paling sering muncul :

2. Kemunduran Waktu (X8) = 89,93 %
3. Galian Longsor (X1) = 71,14 %
4. Produktivitas Kerja Menurun (X5) = 61,07 %
5. Material Rusak Terkena Hujan (X4) = 40,27 %
6. Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) = 40,27 %
7. Pengiriman Material Terlambat (X7) = 31,54 %
8. Air Muka Tanah Tinggi (X2) = 26,17 %
9. Tersetrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) = 18,122 %
10. Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) = 17,45 %
11. Timbulnya Penyakit Gatal (X6) = 4,70 %

Variabel Risiko (Uji Probabilitas) Seberapa Sering Terjadi.

Skala Likert 1-5 (SJ, J, C, S, SS) sebagai X

No	Risiko Terjadi	Seberapa Sering					S.I (%)	Kategori
		SJ	J	C	S	SS		
1	Galian longsor				√			
2	Air muka tanah tinggi			√				
3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja			√				
4	Material rusak ketika hujan		√					
5	Produktivitas kerja menurun				√			
6	Timbulnya penyakit gatal		√					
7	Pengiriman material terlambat			√				
8	Kemunduran waktu					√		
9	Peralatan rusak ketika hujan			√				
10	Tersetrum aliran listrik karena hujan		√					

SJ = Sangat Jarang ; J = Jarang ; C = Cukup ; S = Sering ; SS = Sangat Sering

√ = Contoh Pengisian

Rumus Severity Index (S.I) :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

Tabel 4.4. 2 (Probabilitas Risiko).

Skala Likert 1-5 = SJ/1 J/2 C/3 S/4 SS/5

Kode	Risiko Terjadi	Probabilitas (P) (orang)					S.I (%)	Kategori
		1	2	3	4	5		
X1	Galian longsor	2	33	17	87	11	69.60	S
X2	Air muka tanah tinggi	2	24	87	31	6	62.00	C
X3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	16	48	68	14	4	52.27	C
X4	Material rusak ketika hujan	0	65	30	44	11	60.13	C
X5	Produktivitas kerja menurun	2	16	37	74	21	72.80	S
X6	Timbulnya penyakit gatal	25	92	14	14	5	44.27	C
X7	Pengiriman material terlambat	0	12	91	39	8	65.73	S
X8	Kemunduran waktu	1	4	10	13	122	93.47	SS
X9	Peralatan rusak ketika hujan	25	13	82	22	8	56.67	C
X10	Tersetrum aliran listrik karena hujan	22	85	12	26	5	47.60	C

Total Respon Pilih 150
Koefisien 100

Contoh Rumus SI pada (X1)

$$= \{(1*2)+(2*33)+(3*17)+(4*87)+(5*11) / (5*150) \} * 100$$

$$= 69.60 \%$$
 (dan seterusnya sampai dengan X10).

Pada perhitungan tahap 2, dapat disimpulkan bahwa setelah perhitungan Severity dan menentukan kategori. Dilanjutkan kategori tersebut dikembalikan kepada Skala Likert yang mewakili. “1 = Sangat Jarang” dan “5 = Sangat Sering”. Untuk Probabilitas Risiko (P) berikut adalah bentuk pengembalian Skala Likert :

- | | |
|---|----------|
| 1. Kemunduran Waktu (X8) | = SS = 5 |
| 2. Galian Longsor (X1) | = S = 4 |
| 3. Produktivitas Kerja Menurun (X5) | = S = 4 |
| 4. Material Rusak Terkena Hujan (X4) | = C = 3 |
| 5. Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) | = C = 3 |
| 6. Pengiriman Material Terlambat (X7) | = S = 4 |
| 7. Air Muka Tanah Tinggi (X2) | = C = 3 |
| 8. Tersetrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) | = C = 3 |
| 9. Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) | = C = 3 |
| 10. Timbulnya Penyakit Gatal (X6) | = C = 3 |

Variabel Dampak (Impact) terhadap Biaya. Skala Likert 1-5 (SR, R, S, T, ST) sebagai Y1

No	Risiko Terjadi	Terhadap Biaya					S.I (%)	Kategori
		SR	R	S	T	ST		
1	Galian longsor			√				
2	Air muka tanah tinggi		√					
3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	√						
4	Material rusak ketika hujan			√				
5	Produktivitas kerja menurun				√			
6	Timbulnya penyakit gatal	√						
7	Pengiriman material terlambat				√			
8	Kemunduran waktu					√		
9	Peralatan rusak ketika hujan			√				
10	Tersertrum aliran listrik karena hujan	√						

SR = Sangat Rendah ; R = Rendah ; S = Sedang ; T = Tinggi ; ST = Sangat Tinggi

√ = Contoh Pengisian

Tabel 4.4. 3 (Dampak Biaya).

Kode	Risiko Terjadi	Skala Likert 1-5 = Dampak Biaya (I-Y1) (orang)					S.I (%)	Kategori
		SR/1	R/2	S/3	T/4	ST/5		
		1	2	3	4	5		
X1	Galian longsor	2	29	88	23	8	60.80	S
X2	Air muka tanah tinggi	2	91	38	13	6	50.67	S
X3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	87	21	21	16	5	37.47	R
X4	Material rusak ketika hujan	0	15	75	54	6	66.80	T
X5	Produktivitas kerja menurun	0	40	14	77	19	70.00	T
X6	Timbulnya penyakit gatal	77	42	14	13	4	36.67	R
X7	Pengiriman material terlambat	1	5	52	85	7	72.27	T
X8	Kemunduran waktu	0	1	12	17	120	94.13	ST
X9	Peralatan rusak ketika hujan	12	16	98	19	5	58.53	S
X10	Tersertrum aliran listrik karena hujan	75	26	15	26	8	42.13	S
Total Respon Pilih Koefisien		150 100						

Contoh Rumus SI pada (X1)
= {
(1*2)+(2*29)+(3*88)+(4*23)+(5*8)
/ (5*150) } * 100
= 60.80 % (dan seterusnya sampai dengan X10).

Pada perhitungan tahap 3, dapat disimpulkan bahwa setelah perhitungan Severity dan menentukan kategori. Dilanjutkan kategori tersebut dikembalikan kepada Skala Likert yang mewakili. “1 = Sangat Rendah” dan “5 = Sangat Tinggi”. Untuk Dampak Terhadap Biaya (I-Y1), berikut adalah bentuk pengembalian Skala Likert :

- | | |
|---|----------|
| 1. Kemunduran Waktu (X8) | = ST = 5 |
| 2. Galian Longsor (X1) | = S = 3 |
| 3. Produktivitas Kerja Menurun (X5) | = T = 4 |
| 4. Material Rusak Terkena Hujan (X4) | = T = 4 |
| 5. Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) | = R = 2 |
| 6. Pengiriman Material Terlambat (X7) | = T = 4 |
| 7. Air Muka Tanah Tinggi (X2) | = S = 3 |
| 8. Tersertrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) | = S = 3 |

9. Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) = S = 3
10. Timbulnya Penyakit Gatal (X6) = R = 2

Variabel Dampak (Impact) terhadap Waktu. Skala Likert 1-5 (SR, R, S, T, ST) sebagai Y2

No	Risiko Terjadi	Terhadap Biaya					S.I (%)	Kategori
		SR	R	S	T	ST		
1	Galian longsor				√			
2	Air muka tanah tinggi			√				
3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	√						
4	Material rusak ketika hujan		√					
5	Produktivitas kerja menurun				√			
6	Timbulnya penyakit gatal	√						
7	Pengiriman material terlambat				√			
8	Kemunduran waktu					√		
9	Peralatan rusak ketika hujan			√				
10	Tersertrum aliran listrik karena hujan	√						

SR = Sangat Rendah ; R = Rendah ; S = Sedang ; T = Tinggi ; ST = Sangat Tinggi

√ = Contoh Pengisian

Tabel 4.4. 4 (Dampak Waktu).

Skala Likert 1-5 =

Kode	Risiko Terjadi	Dampak Waktu (I-Y2)					S.I (%)	Kategori
		SR/1	R/2	S/3	T/4	ST/5		
X1	Galian longsor	1	33	26	78	12	68.93	T
X2	Air muka tanah tinggi	3	34	77	30	6	60.27	S
X3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	73	24	36	13	4	40.13	S
X4	Material rusak ketika hujan	2	67	38	36	7	57.20	S
X5	Produktivitas kerja menurun	1	14	43	77	15	72.13	T
X6	Timbulnya penyakit gatal	104	14	20	8	4	32.53	R
X7	Pengiriman material terlambat	0	9	42	84	15	74.00	T
X8	Kemunduran waktu	0	2	9	15	124	94.80	ST
X9	Peralatan rusak ketika hujan	13	31	78	19	9	57.33	S
X10	Tersertrum aliran listrik karena hujan	76	27	25	12	10	40.40	S

Total Respon Pilih Koefisien 150 100

Contoh Rumus SI pada (X1)
= { (1*2)+(2*33)+(3*26)+(4*78)+(5*12)
/ (5*150) } * 100
= 68,93 %
(dan seterusnya sampai dengan X10).

Pada perhitungan tahap 4, dapat disimpulkan bahwa setelah perhitungan Severity dan menentukan kategori. Dilanjutkan kategori tersebut dikembalikan kepada Skala Likert yang mewakili. “1 = Sangat Rendah” dan “5 = Sangat Tinggi”. Untuk Dampak Terhadap Waktu (I-Y2), berikut adalah bentuk pengembalian Skala Likert :

- Kemunduran Waktu (X8) = ST = 5
- Galian Longsor (X1) = T = 4
- Produktivitas Kerja Menurun (X5) = T = 4
- Material Rusak Terkena Hujan (X4) = S = 3
- Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) = S = 3
- Pengiriman Material Terlambat (X7) = T = 4
- Air Muka Tanah Tinggi (X2) = S = 3

8. Tersetrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) = S = 3
9. Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) = S = 3
10. Timbulnya Penyakit Gatal (X6) = R = 2

Matriks P x I (Setelah dikembalikan kepada Skala Likert masing-masing)

Kode	Risiko Terjadi	Biaya	Kategori	Waktu	Kategori
		P x I		P x I	
X1	Galian longsor	12	Sedang	16	Sedang
X2	Air muka tanah tinggi	9	Sedang	9	Sedang
X3	Pekerjaan sumuran bored pile, faktor kecelakaan kerja	6	Sedang	9	Sedang
X4	Material rusak ketika hujan	12	Sedang	9	Sedang
X5	Produktivitas kerja menurun	16	Sedang	16	Sedang
X6	Timbulnya penyakit gatal	6	Sedang	6	Sedang
X7	Pengiriman material terlambat	16	Sedang	16	Sedang
X8	Kemunduran waktu	25	Sangat Tinggi	25	Sangat Tinggi
X9	Peralatan rusak ketika hujan	9	Sedang	9	Sedang
X10	Tersetrum aliran listrik karena hujan	6	Sedang	6	Sedang

Perhitungan tahap 5a, dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis skala pengukuran, Skala Likert dikembalikan kepada Matriks PI. Hasil (PxIY1) adalah sebagai berikut :

- Kemunduran Waktu (X8) = $5 \times 5 = 25$
- Galian Longsor (X1) = $4 \times 3 = 12$
- Produktivitas Kerja Menurun (X5) = $4 \times 4 = 16$
- Material Rusak Terkena Hujan (X4) = $3 \times 4 = 12$
- Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) = $3 \times 2 = 6$
- Pengiriman Material Terlambat (X7) = $4 \times 4 = 16$
- Air Muka Tanah Tinggi (X2) = $3 \times 3 = 9$
- Tersetrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) = $3 \times 2 = 6$
- Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) = $3 \times 3 = 9$
- Timbulnya Penyakit Gatal (X6) = $3 \times 2 = 6$

Perhitungan tahap 5b, dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis skala pengukuran, Skala Likert dikembalikan kepada Matriks PI. Hasil (PxIY2) adalah sebagai berikut :

- Kemunduran Waktu (X8) = $5 \times 5 = 25$
- Galian Longsor (X1) = $4 \times 4 = 16$
- Produktivitas Kerja Menurun (X5) = $4 \times 4 = 16$
- Material Rusak Terkena Hujan (X4) = $3 \times 3 = 9$
- Pekerjaan Sumuran Bored Pile, Faktor Kecelakaan Kerja (X3) = $3 \times 3 = 9$
- Pengiriman Material Terlambat (X7) = $4 \times 4 = 16$

- | | |
|--|-------------|
| 7. Air Muka Tanah Tinggi (X2) | = 3 x 3 = 9 |
| 8. Tersetrum Aliran Listrik Karena Hujan (X10) | = 3 x 2 = 6 |
| 9. Peralatan Rusak Ketika Hujan (X9) | = 3 x 3 = 9 |
| 10. Timbulnya Penyakit Gatal (X6) | = 3 x 2 = 6 |

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat penulis sampaikan dari penelitian ini, mengenai pengaruh cuaca hujan pada Pembangunan Proyek Apartemen Solterra adalah :

1. **Identifikasi risiko saat musim hujan**, pada Proyek Apartemen Solterra ada sepuluh macam. Namun, diambil 3 urutan teratas adalah sebagai berikut :
 - a. **Uji Validitas – Persentase :**
 - Kemunduran Waktu = 89,93 %
 - Galian Longsor = 71,14 %
 - Produktivitas Kerja Menurun = 61,07 %
 - b. **Uji Probabilitas – Severity Index :**
 - Kemunduran Waktu = 93,47 %
 - Produktivitas Kerja Menurun = 72,80 %
 - Galian Longsor = 69,60 %
 - c. **Dampak Terhadap Biaya (Uji Impact Y1) – Saverity Index :**
 - Kemunduran Waktu = 94,13 %
 - Pengiriman Material Terlambat = 72,27 %
 - Produktivitas Kerja Menurun = 70,00 %
 - d. **Dampak Terhadap Waktu (Uji Impact Y2) – Saverity Index :**
 - Kemunduran Waktu = 94,80 %
 - Pengiriman Material Terlambat = 74,00 %
 - Produktivitas Kerja Menurun = 72,13 %
 - e. **Matriks Terhadap Biaya (P x I Y1) - Kategori:**
 - Kemunduran Waktu = Sangat Tinggi
 - Pengiriman Material Terlambat = Sedang
 - Produktivitas Kerja Menurun = Sedang
 - f. **Matriks Terhadap Waktu (P x I Y2) - Kategori:**
 - Kemunduran Waktu = Sangat Tinggi
 - Pengiriman Material Terlambat = Sedang
 - Produktivitas Kerja Menurun = Sedang
 - g. **Jika ditinjau berdasarkan hubungan antara Matriks (P x I Y1) terhadap tabel (3.1.1.2) diambil urutan paling atas adalah :**
 - Kemunduran Waktu = Sangat Tinggi ; (Kriteria Kuantitatif) > 15 % (Kriteria Kualitatif) ; kerugian besar
 - h. **Jika ditinjau berdasarkan hubungan antara Matriks (P x I Y2) terhadap tabel (3.1.1.3) diambil urutan paling atas adalah :**
 - Kemunduran Waktu = Sangat Tinggi ; (Keterangan) > 30 hari (terjadi keterlambatan pada Schedule)

Saran

Saran kepada penulis sebagai peneliti.

1. Yang pertama cakupan faktor identifikasi risiko yang muncul masih bisa dikembangkan lagi dan tidak dapat disama ratakan dengan proyek di luar penelitian. Jadi, jika akan melakukan penelitian serupa pada proyek lain harus menyesuaikan variabel risiko pada proyek yang dimaksud.
2. Yang ke dua, sehubungan dengan persepsi pengaruh cuaca hujan. Bahwa dapat disempurnakan lebih detail lagi atau spesifik terkait kemunduran waktunya. Misal dalam rentang penelitian atau waktu tertentu, tingkat kemunduran waktu berapa hari, berapa minggu, dan berapa bulan.

DAFTAR RUJUKAN

- Gebiya Putri 15 April 2022. *Pengertian dan Informasi Dasar Manajemen Proyek Konstruksi* [online] <https://www.tomps.id/manajemen-proyek-pengertian> [Diunduh Desember 2023]
- Pengertian Penjadwalan, Time Schedule, Kurva S* [online] https://repository.um-surabaya.ac.id/5565/3/BAB_2.pdf [Diunduh Desember 2023]
- Messah, Y. A (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. II (Issue 2).
- Marlius Saleh 2022. *Pengaruh Musim Terhadap Perubahan Kualitas Air Sungai Batanghari Zona Tengah* [online] <http://repository.unbari.ac.id/1944/1/TA%20MARLIUS%20SALEH%201700825201014.pdf> [Diunduh Desember 2023]
- NA Husein (2018). *Pengertian Proyek Konstruksi* [online] <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/12842/7.%20BAB%203.pdf?sequence=7&isAllowed=y> [Diunduh Desember 2023]
- Setia Indah Melati (2022). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*. Vol. I3 (Nomor 2)
- Yovantianus V, dkk (Juli 2021). Analisa Faktor-Faktor Yang Paling Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*. Vol. 2 (Nomor 2).
- Budi Suanda (25 Agustus 2013). *Prediksi Cuaca Untuk Rencana Pelaksanaan Proyek* [online] [Diunduh Desember 2023]
- Fendy, dkk. Pengaturan Risiko Hujan Dalam Kontrak Serta Dampak Dan Kendalanya Pada Proyek Konstruksi [online] [Diunduh Januari 2024]
- CV. Kurnia Laju Abadi. *Pentingnya Prediksi Cuaca Dalam Pelaksanaan Proyek* [online] <https://strong-indonesia.com/artikel/cuaca-proyek/#axzz8RahM3plX> [Diunduh Januari 2024]
- Rahmadian Ade, dkk (2023). Analisis Risiko Pengaruh Musim Penghujan Terhadap Penyelesaian Proyek Konstruksi. *Jurnal ISSN 2962-2697*. Vol. 2 (Nomor 2)