

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Data Responden

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan terdiri dari 40 responden, yang dapat dilihat dari Tabel 4.1. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuisisioner yang telah dirancang secara sistematis. Selanjutnya, data yang terkumpul akan dianalisis dengan tujuan untuk mengidentifikasi peringkat faktor risiko yang menjadi penyebab utama keterlambatan yang sering terjadi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi tindakan mitigasi yang diterapkan pada tahap pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi Rumah Susun Ayasa Tower B yang berlokasi di Nuansa Cilangkap.

4.1.2 Karakteristik Responden

Penyusunan profil responden dilakukan dengan mengelompokkan berdasarkan jabatan dan pengalaman kerja. Rekapitulasi ini bertujuan memberikan deskripsi yang lebih komprehensif tentang latar belakang responden pada perusahaan yang diteliti. Data berikut menyajikan profil responden yang telah mengisi kuesioner dan mengembalikannya.

Tabel 4. 1 Data Responden Pegawai

Nama	Profesi/Jabatan	Jenis Kelamin	Pengalaman kerja
Feri Firmansyah	QC	Laki-Laki	16 Tahun
Anwar Hamid	Supervisor	Laki-Laki	1 Tahun
Novan christian	Staff	Laki-Laki	20 Tahun
Taufik Rohendi	Drafter MEP	Laki-Laki	15 Tahun
Alvina	Staf Drafter	Perempuan	1 Tahun
Ari	SO	Laki-Laki	4 Tahun
Yusuf	Staff	Laki-Laki	2 Tahun
Saraswati Sukmaningrum	Staff	Perempuan	2 Tahun
M Ali Maskur	Pengadaan	Laki-Laki	13 Tahun
Aris Kasarisman	Surveyor	Laki-Laki	8 Tahun
Asep	Supervisor	Laki-Laki	27 Tahun
Andry Firmansyah	Surveyor	Laki-Laki	7 Tahun
Bimma Ajiwijaya Surompo	Pelaksana Utama	Laki-Laki	14 Tahun
Diyan Juniarto	MEP	Laki-Laki	6 Tahun
Natania Aulia Putri	Konstruksi	Laki-Laki	1 Tahun
Muhammad Iskandar	Gudang	Laki-Laki	9 Tahun

T Teguh Adhianto	MEP	Laki-Laki	8 Tahun
Erhaem Rawyau Muammar	SHE	Laki-Laki	7 Tahun
Amalia Miranti	Staf Drafter	Perempuan	1 Tahun
Ahmad Khusnaeni	Konstruksi	Laki-Laki	3 Tahun
Ganang Trinidad	Konstruksi	Laki-Laki	1 Tahun
Benny Ananda	Pengadaan	Laki-Laki	4 Tahun
Apay	QS	Laki-Laki	3 Tahun
Bagas Purnawanto	Konstruksi	Laki-Laki	3 Tahun
Sutresno BP	QC	Laki-Laki	2 Tahun
Wahyu	Pengawasan	Laki-Laki	3 Tahun
Maya	QC	Perempuan	2 Tahun
Bagas Subianto	Staff	Laki-Laki	4 Tahun
Fikri Ramadhan	Staff	Laki-Laki	5 Tahun
Roy	Staf QC	Laki-Laki	2 Tahun
Sapriadi	Staff	Laki-Laki	2 Tahun
Toni	Staff	Laki-Laki	3 Tahun
Fachrul Reza	Staff	Laki-Laki	2 Tahun
Baharuddin	Staff	Laki-Laki	10 Tahun
Alfaribi Yunarta	Staff	Laki-Laki	2 Tahun
Eko Budi	Staf QS	Laki-Laki	3 Tahun
Budiono	Staff	Laki-Laki	5 Tahun
Jeremy	Staff	Laki-Laki	3 Tahun
Michael	Staff Keuangan	Laki-Laki	5 Tahun
Indra Julius	Staff	Laki-Laki	2 Tahun

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Pertanyaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan fokus pada pelaksanaan pembangunan Rumah Susun Ayasa Tower B yang terletak di Nuansa Cilangkap. Dalam proses pengumpulan data di lapangan, penulis menemukan adanya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek pembangunan Rumah Susun Tower B ini. Setelah mengidentifikasi berbagai faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya keterlambatan. Berikut adalah hasil dari identifikasi yang telah dilakukan

1. Faktor Tenaga Kerja
2. Faktor Material
3. Faktor Peralatan
4. Faktor Eksternal

Tabel 4. 2 Daftar Pertanyaan Kuisisioner

NO	Faktor Penyebab	Sumber
• Faktor Tenaga Kerja		
X1	Jumlah tenaga kerja tidak mencukupi untuk memenuhi target proyek.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X2	Banyak tenaga kerja yang tidak memiliki keterampilan sesuai bidangnya.	(Pamuji, 2008)
X3	Produktivitas tenaga kerja tidak sesuai dengan target harian proyek	(Soeharto, 2001)
X4	Disiplin kerja tenaga kerja di lapangan masih rendah.	(Ervianto, 2005)
X5	Pergantian tenaga kerja sering terjadi dan mengganggu kelancaran pekerjaan.	(Soeharto, 2001)
X6	Sering terjadi ketidakhadiran tenaga kerja tanpa pemberitahuan.	(Ervianto, 2005)
X7	Tidak ada pelatihan atau pembekalan teknis untuk tenaga kerja proyek.	(Pamuji, 2008)
X8	Motivasi tenaga kerja menurun akibat kurangnya insentif atau penghargaan.	(Ervianto, 2005)
X9	Konflik antar pekerja sering muncul dan tidak segera diselesaikan.	(Ervianto, 2005)
X10	Komunikasi antara mandor dan pekerja tidak berjalan efektif.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
• Faktor Material		
X11	Pengiriman material sering mengalami keterlambatan yang mengganggu jadwal proyek.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X12	Stok material tidak mencukupi kebutuhan harian di lapangan.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X13	Material yang diterima tidak sesuai dengan spesifikasi teknis proyek.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X14	Jadwal pengadaan material tidak direncanakan dengan baik.	(Dimas,Andy, 2024)
X15	Sistem pencatatan dan pengendalian stok material kurang tertata.	(Dimas,Andy, 2024)
X16	Material mengalami kerusakan saat penyimpanan karena tidak layak.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)

X17	Material lokal sulit diperoleh sesuai kebutuhan proyek.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X18	Pengawasan terhadap material masuk kurang ketat.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X19	Perubahan spesifikasi material menyebabkan keterlambatan pekerjaan.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X20	Koordinasi dengan pemasok material tidak berjalan optimal.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
• Faktor Peralatan		
X21	Jumlah alat berat yang tersedia tidak mencukupi untuk mendukung pekerjaan proyek.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X22	Kerusakan alat sering terjadi dan penanganannya lambat.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X23	Jadwal penggunaan alat tidak teratur dan menimbulkan antrian pekerjaan.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X24	Operator alat tidak memiliki keterampilan yang memadai.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X25	Suku cadang alat sulit diperoleh dengan cepat saat diperlukan.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X26	Alat tidak sesuai dengan kebutuhan teknis di lapangan.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X27	Distribusi alat antar zona kerja tidak efisien.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X28	Koordinasi antar pengguna alat tidak berjalan dengan baik.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X29	Tidak dilakukan pemeriksaan rutin terhadap kondisi peralatan proyek.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X30	Alat cadangan atau sewaan tidak tersedia saat terjadi kerusakan.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
• Faktor Eksternal		
X31	Kondisi cuaca yang ekstrem (hujan, panas berlebih) menyebabkan terganggunya aktivitas konstruksi.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X32	Perizinan proyek yang lambat dari instansi pemerintah menyebabkan keterlambatan proyek.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X33	Konflik dengan masyarakat sekitar lokasi proyek berdampak pada keterlambatan pekerjaan.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)

X34	Kebijakan pemerintah yang berubah-ubah mempengaruhi kelancaran proyek konstruksi.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X35	Ketersediaan dana dari pihak pemilik atau investor mengalami keterlambatan.	(Deden,Rahman,Andi, 2014)
X36	Pandemi atau wabah penyakit menghambat pelaksanaan proyek.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X37	Kenaikan harga bahan material secara tiba-tiba mengganggu proses pengadaan.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)
X38	Ketidakstabilan politik dan ekonomi nasional berdampak pada jadwal proyek.	(Febriana, 2021)
X39	Adanya gangguan dari pihak ketiga (misalnya ormas, LSM, atau pemilik lahan) menyebabkan proyek tertunda.	(Febriana, 2021)
X40	Hambatan dalam transportasi dan akses ke lokasi proyek menyebabkan keterlambatan logistik.	(Rizki,Heni,Doedoeng, 2024)

4.2.2 Hasil Kuisioner

Kuisioner responden dilakukan untuk mendapatkan rekapitulasi nilai didapatkan dari hasil variabel yang dikerjakan oleh responden dari hasil uji validasi pakar dan hasil uji validitas. Oleh karena itu diperoleh rekapitulasi total frekuensi dan dampak sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Nilai Dampak dan Frekuensi

No	Faktor Penyebab	Dampak					Frekuensi				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
● Faktor Tenaga Kerja											
X1	Jumlah tenaga kerja tidak mencukupi untuk memenuhi target proyek.	4	17	18	1	0	3	19	17	1	0
X2	Banyak tenaga kerja yang tidak memiliki keterampilan sesuai bidangnya.	3	26	11	0	0	11	26	3	0	0
X3	Produktivitas tenaga kerja tidak sesuai dengan target harian proyek	4	16	18	2	0	6	21	13	0	0

X4	Disiplin kerja tenaga kerja di lapangan masih rendah.	0	0	0	9	31	0	0	0	11	29
X5	Pergantian tenaga kerja sering terjadi dan mengganggu kelancaran pekerjaan.	2	24	14	0	0	1	29	10	0	0
X6	Sering terjadi ketidakhadiran tenaga kerja tanpa pemberitahuan.	6	27	7	0	0	10	21	9	0	0
X7	Tidak ada pelatihan atau pembekalan teknis untuk tenaga kerja proyek.	4	28	7	0	1	10	28	1	0	1
X8	Motivasi tenaga kerja menurun akibat kurangnya insentif atau penghargaan.	0	0	0	1	39	0	0	0	2	38
X9	Konflik antar pekerja sering muncul dan tidak segera diselesaikan.	0	17	23	0	0	2	23	15	0	0
X10	Komunikasi antara mandor dan pekerja tidak berjalan efektif.	0	0	11	19	10	0	0	4	34	2
• Faktor Material											
X11	Pengiriman material sering mengalami keterlambatan yang mengganggu jadwal proyek.	0	0	0	5	35	0	0	0	16	24
X12	Stok material tidak mencukupi kebutuhan harian di lapangan.	5	29	6	0	0	7	29	4	0	0
X13	Material yang diterima tidak sesuai dengan spesifikasi teknis proyek.	10	23	7	0	0	13	26	1	0	0
X14	Jadwal pengadaan material tidak direncanakan dengan baik.	10	24	6	0	0	15	23	2	0	0
X15	Sistem pencatatan dan pengendalian stok material kurang tertata.	13	22	5	0	0	18	18	4	0	0
X16	Material mengalami kerusakan saat penyimpanan karena tidak layak.	14	22	4	0	0	20	19	1	0	0
X17	Material lokal sulit diperoleh sesuai kebutuhan proyek.	31	9	0	0	0	37	3	0	0	0
X18	Pengawasan terhadap material masuk kurang ketat.	0	1	19	17	3	0	0	11	28	1
X19	Perubahan spesifikasi material menyebabkan keterlambatan pekerjaan.	0	0	9	27	4	0	0	9	31	0
X20	Koordinasi dengan pemasok material tidak berjalan optimal.	0	1	7	20	12	0	1	5	32	2

● Faktor Peralatan											
X21	Jumlah alat berat yang tersedia tidak mencukupi untuk mendukung pekerjaan proyek.	0	0	0	6	34	0	0	0	9	31
X22	Kerusakan alat sering terjadi dan penanganannya lambat.	0	18	0	0	0	5	18	17	0	0
X23	Jadwal penggunaan alat tidak teratur dan menimbulkan antrian pekerjaan.	16	18	16	0	0	17	21	2	0	0
X24	Operator alat tidak memiliki keterampilan yang memadai.	32	8	32	0	0	36	4	0	0	0
X25	Suku cadang alat sulit diperoleh dengan cepat saat diperlukan.	0	3	0	19	1	0	1	11	28	0
X26	Alat tidak sesuai dengan kebutuhan teknis di lapangan.	22	15	22	0	0	29	10	1	0	0
X27	Distribusi alat antar zona kerja tidak efisien.	0	0	0	18	13	0	1	5	26	8
X28	Koordinasi antar pengguna alat tidak berjalan dengan baik.	2	14	2	13	4	5	12	1	19	3
X29	Tidak dilakukan pemeriksaan rutin terhadap kondisi peralatan proyek.	3	22	3	3	0	8	19	12	1	0
X30	Alat cadangan atau sewaan tidak tersedia saat terjadi kerusakan.	1	4	1	18	4	1	3	10	26	0
● Faktor Eksternal											
X31	Kondisi cuaca yang ekstrem (hujan, panas berlebih) menyebabkan terganggunya aktivitas konstruksi.	1	4	13	18	4	0	0	0	1	39
X32	Perizinan proyek yang lambat dari instansi pemerintah menyebabkan keterlambatan proyek.	0	0	0	1	39	0	0	0	13	27
X33	Konflik dengan masyarakat sekitar lokasi proyek berdampak pada keterlambatan pekerjaan.	0	0	0	8	32	21	15	3	1	0
X34	Kebijakan pemerintah yang berubah-ubah mempengaruhi kelancaran proyek konstruksi.	13	24	1	2	0	2	0	0	20	18
X35	Ketersediaan dana dari pihak pemilik atau investor mengalami keterlambatan.	2	0	0	11	27	0	0	0	29	11

X36	Pandemi atau wabah penyakit menghambat pelaksanaan proyek.	0	0	3	18	19	37	2	0	1	0
X37	Kenaikan harga bahan material secara tiba-tiba mengganggu proses pengadaan.	36	3	0	0	1	1	0	3	32	4
X38	Ketidakstabilan politik dan ekonomi nasional berdampak pada jadwal proyek.	1	0	3	22	14	0	0	0	23	17
X39	Adanya gangguan dari pihak ketiga (misalnya ormas, LSM, atau pemilik lahan) menyebabkan proyek tertunda.	0	0	1	16	23	28	12	0	0	0
X40	Hambatan dalam transportasi dan akses ke lokasi proyek menyebabkan keterlambatan logistik.	22	18	0	0	0	3	6	26	5	0

4.2.3 Uji Validitas

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan untuk menilai pengumpulan data. Apabila instrumen tersebut mampu mengukur hal yang seharusnya diukur, maka instrumen itu dianggap efektif. Proses uji validitas ini menggunakan *Microsoft Excel*. Alat yang digunakan untuk menguji validitas kuesioner adalah jumlah hasil yang berkaitan antara skor pernyataan dalam kuesioner. Instrumen tersebut harus digunakan untuk mengukur objek yang sama.

1. Uji Validitas

Uji validitas menunjukkan ketepatan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Jika instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data telah valid, maka instrumen tersebut dapat diterima. Semua variabel dari 40 responden diproses menggunakan *Microsoft Excel*. Variabel soal yang valid ditandai dengan adanya nilai korelasi *bivariate* (r hitung) antara variabel soal dan skor totalnya. Suatu variabel soal dinyatakan valid jika nilai r hitung $>$ r tabel, di mana N adalah jumlah responden. Berdasarkan ketentuan yang diperoleh ($N = 40$, dengan tingkat signifikansi 5%), nilai r tabel yang didapat adalah 0,312, sedangkan nilai *bivariate correlation* (r hitung) diperoleh dari pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel*. Untuk menghitung nilai r hitung (*Pearson Correlation*) di *Microsoft Excel*, dilakukan korelasi antara pertanyaan dengan total item pertanyaan sesuai dengan rumus 2.1. Hasil dari Uji Validitas menggunakan *Microsoft Excel* menunjukkan nilai r hitung untuk frekuensi yang ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Dampak

Variabel	<i>Person Correlation</i>	r Tabel	Keterangan
X1	0,815	0,312	VALID
X2	0,858	0,312	VALID
X3	0,798	0,312	VALID
X4	0,902	0,312	VALID
X5	0,869	0,312	VALID
X6	0,855	0,312	VALID
X7	0,898	0,312	VALID
X8	0,930	0,312	VALID
X9	0,928	0,312	VALID
X10	0,935	0,312	VALID
X11	0,885	0,312	VALID
X12	0,890	0,312	VALID
X13	0,946	0,312	VALID
X14	0,931	0,312	VALID
X15	0,857	0,312	VALID
X16	0,909	0,312	VALID
X17	0,901	0,312	VALID
X18	0,916	0,312	VALID
X19	0,923	0,312	VALID
X20	0,923	0,312	VALID
X21	0,928	0,312	VALID
X22	0,917	0,312	VALID
X23	0,917	0,312	VALID
X24	0,936	0,312	VALID
X25	0,927	0,312	VALID
X26	0,891	0,312	VALID
X27	0,912	0,312	VALID
X28	0,950	0,312	VALID
X29	0,902	0,312	VALID
X30	0,883	0,312	VALID
X31	0,613	0,312	VALID
X32	0,932	0,312	VALID
X33	0,913	0,312	VALID
X34	0,933	0,312	VALID
X35	0,905	0,312	VALID
X36	0,947	0,312	VALID
X37	0,855	0,312	VALID
X38	0,876	0,312	VALID
X39	0,938	0,312	VALID
X40	0,922	0,312	VALID

Berdasarkan analisis data yang terdapat pada Tabel 4.4, korelasi *Pearson* diperoleh dari jawaban semua responden pada masing-masing variabel yang kemudian dikaitkan dengan total jawaban setiap responden. Sebagai contoh, jawaban keseluruhan responden untuk variabel X1 dikorelasikan dengan total jawaban responden pertama. Dari proses ini, akan diperoleh nilai *r* hitung (Korelasi *Pearson*). Dari Uji Validitas menggunakan *microsoft excel* didapatkan hasil *r* hitung untuk frekuensi ditampilkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas Frekuensi

Variabel	<i>Person Correlation</i>	<i>r</i> Tabel	Keterangan
X1	0,909	0,312	VALID
X2	0,876	0,312	VALID
X3	0,856	0,312	VALID
X4	0,924	0,312	VALID
X5	0,851	0,312	VALID
X6	0,902	0,312	VALID
X7	0,942	0,312	VALID
X8	0,910	0,312	VALID
X9	0,940	0,312	VALID
X10	0,954	0,312	VALID
X11	0,897	0,312	VALID
X12	0,939	0,312	VALID
X13	0,955	0,312	VALID
X14	0,948	0,312	VALID
X15	0,862	0,312	VALID
X16	0,891	0,312	VALID
X17	0,928	0,312	VALID
X18	0,923	0,312	VALID
X19	0,923	0,312	VALID
X20	0,939	0,312	VALID
X21	0,956	0,312	VALID
X22	0,925	0,312	VALID
X23	0,932	0,312	VALID
X24	0,945	0,312	VALID
X25	0,949	0,312	VALID
X26	0,907	0,312	VALID
X27	0,925	0,312	VALID
X28	0,945	0,312	VALID
X29	0,930	0,312	VALID
X30	0,910	0,312	VALID
X31	0,698	0,312	VALID
X32	0,942	0,312	VALID

X33	0,893	0,312	VALID
X34	0,948	0,312	VALID
X35	0,895	0,312	VALID
X36	0,930	0,312	VALID
X37	0,896	0,312	VALID
X38	0,895	0,312	VALID
X39	0,909	0,312	VALID
X40	0,939	0,312	VALID

Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*, dapat disimpulkan bahwa semua variabel yang telah diuji menunjukkan hasil yang valid. Oleh karena itu, tidak ada satu pun variabel yang perlu dihilangkan dari analisis, dan semua variabel tersebut akan digunakan dalam proses analisis faktor yang berkaitan dengan keterlambatan.

4.2.4 Uji Realibilitas

Pengujian realibilitas dilakukan dengan satu kali pengukuran menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* melalui uji statistik *Cronbach Alpha*. Dalam konteks ini, jika nilai yang diperoleh mencapai 0,70, maka tingkat keandalan dianggap memuaskan. Berdasarkan hasil analisis realibilitas yang telah dilakukan terhadap semua variabel dalam penilaian frekuensi dan dampak yang berkaitan dengan keterlambatan, diperoleh nilai *Cronbach Alpha* yang menunjukkan bahwa kedua aspek, yakni frekuensi dan dampak terhadap keterlambatan, dapat dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach Alpha* yang diperoleh lebih besar dari 0,60.

a. Apabila nilai *Cronbach Alpha* melebihi 0,9, hal ini menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat reliabilitas yang sangat baik, atau dapat dikatakan sempurna.

b. Nilai *Cronbach Alpha* yang berada di rentang 0,7 hingga 0,9 mengindikasikan bahwa kuesioner penelitian ini memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi, sehingga dapat diandalkan untuk pengukuran.

c. Sebaliknya, jika nilai *Cronbach Alpha* kurang dari 0,6, maka dapat disimpulkan bahwa kuesioner penelitian tersebut tidak dapat dianggap reliabel.

Uji Reliabilitas dihitung menggunakan Persamaan 2.2 sebagai berikut :

Contoh perhitungan Uji Reliabilitas dampak :

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{\sum St^2} \right)$$

$$r_i = \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(1 - \frac{\sum 79,247}{\sum 2544,028} \right)$$

$$r_i = 0,969$$

Dimana:

Ri : Reliabilitas Instrumen
N : Jumlah Butir Pertanyaan
 Si^2 : Varian butir
 St^2 : Varian total

Tabel 4. 6 Hasil Uji Reliabilitas Dampak

UJI RELIABILITAS		
Nilai Acuan	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kesimpulan
0,700	0,969	Reliabel

Tabel 4. 7 Hasil Uji Reabilitas Frekuensi

UJI RELIABILITAS		
Nilai Acuan	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kesimpulan
0,700	0,970	Reliabel

4.2.5 Metode *Probability Impact Matrix* (PIM)

Sebuah pendekatan yang diperluas dengan menggunakan dua tolak ukur, keunggulan metode ini adalah kemampuan membantu untuk menemukan akar penyebab keterlambatan secara sistematis, sehingga berfungsi untuk mengevaluasi risiko adalah sebagai berikut:

- Kemungkinan (*Probability*), yang merujuk pada tingkat kemungkinan terjadinya suatu peristiwa yang tidak diinginkan. Dalam konteks ini, kemungkinan menggambarkan seberapa besar peluang suatu insiden yang merugikan dapat terjadi dalam suatu proyek.
- Dampak (*Impact*), yang menggambarkan tingkat pengaruh atau dimensi dari dampak yang ditimbulkan pada kegiatan lain, jika suatu kejadian yang tidak diinginkan benar-benar terjadi. Dampak ini bisa bervariasi, mulai dari yang

minimal hingga yang signifikan, tergantung pada sifat dan skala dari kejadian tersebut.

Untuk mengukur kemungkinan terjadinya risiko yang teridentifikasi dalam proyek konstruksi, kita menggunakan skala probabilitas. Berikut Adalah Perhitungan Nilai dampak dan nilai rata rata nilai dampak (*Mean*).

Tabel 4. 8 Nilai Dampak Faktor Risiko

Variabel	1	2	3	4	5	Nilai Dampak	Nilai Rata - Rata
	Sangat Jarang	Jarang	Kadang - Kadang	Sering	Sangat Sering		
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9		
X1	4	17	18	1	0	15,2	0,380
X2	3	26	11	0	0	13,6	0,340
X3	4	16	18	2	0	15,6	0,390
X4	0	0	0	9	31	34,2	0,855
X5	2	24	14	0	0	14,4	0,360
X6	6	27	7	0	0	12,2	0,305
X7	4	28	7	0	1	13,2	0,330
X8	0	0	0	1	39	35,8	0,895
X9	0	17	23	0	0	16,6	0,415
X10	0	0	11	19	10	27,8	0,695
X11	0	0	0	5	35	35,0	0,875
X12	5	29	6	0	0	12,2	0,305
X13	10	23	7	0	0	11,4	0,285
X14	10	24	6	0	0	11,2	0,280
X15	13	22	5	0	0	10,4	0,260
X16	14	22	4	0	0	10,0	0,250
X17	31	9	0	0	0	5,8	0,145
X18	0	1	19	17	3	24,4	0,610
X19	0	0	9	27	4	27,0	0,675
X20	0	1	7	20	12	28,6	0,715
X21	0	0	0	6	34	34,8	0,870
X22	0	18	22	0	0	16,4	0,410
X23	16	18	6	0	0	10,0	0,250
X24	32	8	0	0	0	5,6	0,140
X25	0	3	17	19	1	23,6	0,590
X26	22	15	3	0	0	8,2	0,205
X27	0	0	9	18	13	28,8	0,720
X28	2	14	7	13	4	20,6	0,515
X29	3	22	12	3	0	15,0	0,375
X30	1	4	13	18	4	24,0	0,600
X31	0	0	0	1	39	35,8	0,895

X32	0	0	0	8	32	34,4	0,860
X33	13	24	1	2	0	10,4	0,260
X34	2	0	0	11	27	32,2	0,805
X35	0	0	3	18	19	31,2	0,780
X36	36	3	0	0	1	5,4	0,135
X37	1	0	3	22	14	29,6	0,740
X38	0	0	1	16	23	32,4	0,810
X39	22	18	0	0	0	7,6	0,190
X40	3	11	18	8	0	18,2	0,455

Berikut adalah nilai frekuensi dan rata rata nilai frekuensi (*Mean*)

Tabel 4. 9 Nilai Frekuensi Faktor Risiko

Variabel	1	2	3	4	5	Nilai Dampak	Nilai Rata - Rata
	Sangat Jarang	Jarang	Kadang - Kadang	Sering	Sangat Sering		
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9		
X1	3	19	17	1	0	15,20	0,380
X2	11	26	3	0	0	10,40	0,260
X3	6	21	13	0	0	13,40	0,335
X4	0	0	0	11	29	33,80	0,845
X5	1	29	10	0	0	13,80	0,345
X6	10	21	9	0	0	11,80	0,295
X7	10	28	1	0	1	10,80	0,270
X8	0	0	0	2	38	35,60	0,890
X9	2	23	15	0	0	14,60	0,365
X10	0	0	4	34	2	27,60	0,690
X11	0	0	0	16	24	32,80	0,820
X12	7	29	4	0	0	11,40	0,285
X13	13	26	1	0	0	9,60	0,240
X14	15	23	2	0	0	9,40	0,235
X15	18	18	4	0	0	9,20	0,230
X16	20	19	1	0	0	8,20	0,205
X17	37	3	0	0	0	4,60	0,115
X18	0	0	11	28	1	26,00	0,650
X19	0	0	9	31	0	26,20	0,655
X20	0	1	5	32	2	27,00	0,675
X21	0	0	0	9	31	34,20	0,855
X22	5	18	17	0	0	14,40	0,360
X23	17	21	2	0	0	9,00	0,225
X24	36	4	0	0	0	4,80	0,120
X25	0	1	11	28	0	25,40	0,635
X26	29	10	1	0	0	6,40	0,160
X27	0	1	5	26	8	28,20	0,705

X28	5	12	1	19	3	20,60	0,515
X29	8	19	12	1	0	13,20	0,330
X30	1	3	10	26	0	24,20	0,605
X31	0	0	0	1	39	35,80	0,895
X32	0	0	0	13	27	33,40	0,835
X33	21	15	3	1	0	8,80	0,220
X34	2	0	0	20	18	30,40	0,760
X35	0	0	0	29	11	30,20	0,755
X36	37	2	0	1	0	5,00	0,125
X37	1	0	3	32	4	27,60	0,690
X38	0	0	0	23	17	31,40	0,785
X39	28	12	0	0	0	6,40	0,160
X40	3	6	26	5	0	18,60	0,465

Cara Menghitung Nilai Modulus Frekuensi Faktor Risiko Contoh X1

Modus = $(0,1 \times 3) + (0,3 \times 19) + (0,5 \times 17) + (0,7 \times 1) + (0,9 \times 0)$

Modus = 15,20

Kemudian, menghitung nilai rata-rata dari nilai frekuensi Contoh X1

$$Mean = \frac{\sum x}{n}$$

Dimana :

Mean = Rata – rata

$\sum$ = Total nilai frekuensi

N = Jumlah pertanyaan/item

$$Mean = \frac{15,20}{40} = 0,380$$

Untuk menghitung nilai dampak faktor risiko dan nilai rata-rata seperti cara perhitungan di atas.

4.2.6 Penentuan Faktor Risiko Dominan

Berdasarkan data yang telah diperoleh, nilai rata-rata frekuensi dan dampak digunakan untuk menghitung peringkat risiko. Cara yang digunakan adalah dengan mengalikan nilai rata-rata dampak dengan nilai rata-rata frekuensi. Berikut ini adalah hasil perhitungan peringkat risiko yang telah dilakukan.

Tabel 4. 10 Nilai Peringkat Risiko

Variabel	Dampak	Frekuensi Probabilitas	D x P Nilai Risiko	Peringkat Risiko	Keterangan
X1	0,380	0,380	0,144	22	Risiko Rendah
X2	0,340	0,260	0,088	28	Risiko Rendah
X3	0,390	0,335	0,131	23	Risiko Rendah
X4	0,855	0,845	0,722	4	Risiko Tinggi
X5	0,360	0,345	0,124	24	Risiko Rendah
X6	0,305	0,295	0,090	26	Risiko Rendah
X7	0,330	0,270	0,089	27	Risiko Rendah
X8	0,895	0,890	0,797	2	Risiko Tinggi
X9	0,415	0,365	0,151	20	Risiko Rendah
X10	0,695	0,690	0,480	13	Risiko Sedang
X11	0,875	0,820	0,718	6	Risiko Tinggi
X12	0,305	0,285	0,087	29	Risiko Rendah
X13	0,285	0,240	0,068	30	Risiko Rendah
X14	0,280	0,235	0,066	31	Risiko Rendah
X15	0,260	0,230	0,060	32	Risiko Rendah
X16	0,250	0,205	0,051	35	Risiko Rendah
X17	0,145	0,115	0,017	40	Risiko Rendah
X18	0,610	0,650	0,397	15	Risiko Rendah
X19	0,675	0,655	0,442	14	Risiko Sedang
X20	0,715	0,675	0,483	12	Risiko Sedang
X21	0,870	0,855	0,744	3	Risiko Tinggi
X22	0,410	0,360	0,148	21	Risiko Rendah
X23	0,250	0,225	0,056	34	Risiko Rendah
X24	0,140	0,120	0,017	39	Risiko Rendah
X25	0,590	0,635	0,375	16	Risiko Rendah
X26	0,205	0,160	0,033	36	Risiko Rendah
X27	0,720	0,705	0,508	11	Risiko Sedang
X28	0,515	0,515	0,265	18	Risiko Rendah
X29	0,375	0,330	0,124	25	Risiko Rendah
X30	0,600	0,605	0,363	17	Risiko Rendah
X31	0,895	0,895	0,801	1	Risiko Tinggi
X32	0,860	0,835	0,718	5	Risiko Tinggi
X33	0,260	0,220	0,057	33	Risiko Rendah
X34	0,805	0,760	0,612	8	Risiko Sedang
X35	0,780	0,755	0,589	9	Risiko Sedang
X36	0,135	0,125	0,017	38	Risiko Rendah
X37	0,740	0,690	0,511	10	Risiko Sedang
X38	0,810	0,785	0,636	7	Risiko Sedang
X39	0,190	0,160	0,030	37	Risiko Rendah
X40	0,455	0,465	0,212	19	Risiko Rendah

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat rentang nilai yang digunakan untuk menetapkan peringkat risiko sebagai berikut:

1. Risiko Rendah: Rentang nilai 0,1 hingga 0,5, yang menunjukkan bahwa risiko ini dapat diterima atau bahkan dapat diabaikan tanpa menimbulkan dampak yang signifikan.
2. Risiko Sedang: Rentang nilai 0,6 hingga 0,7, di mana risiko ini memiliki dua kemungkinan; di satu sisi, tingkat kemungkinan terjadinya risiko ini cukup tinggi, tetapi dampaknya tergolong rendah, sementara di sisi lain, kemungkinan terjadinya risiko ini bisa jadi rendah, namun dampaknya dapat sangat besar jika terjadi.
3. Risiko Tinggi: Rentang nilai dari 0,8 hingga 1, yang menunjukkan bahwa risiko ini memiliki probabilitas terjadinya yang sangat tinggi serta dampak yang ditimbulkan juga sangat besar, sehingga memerlukan perhatian dan tindakan mitigasi yang serius.

4.2.7 Diagram *Fishbone*

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner dan analisis risiko keterlambatan proyek rumah susun, diperoleh empat variabel kunci yang mewakili kategori penyebab utama, yaitu:

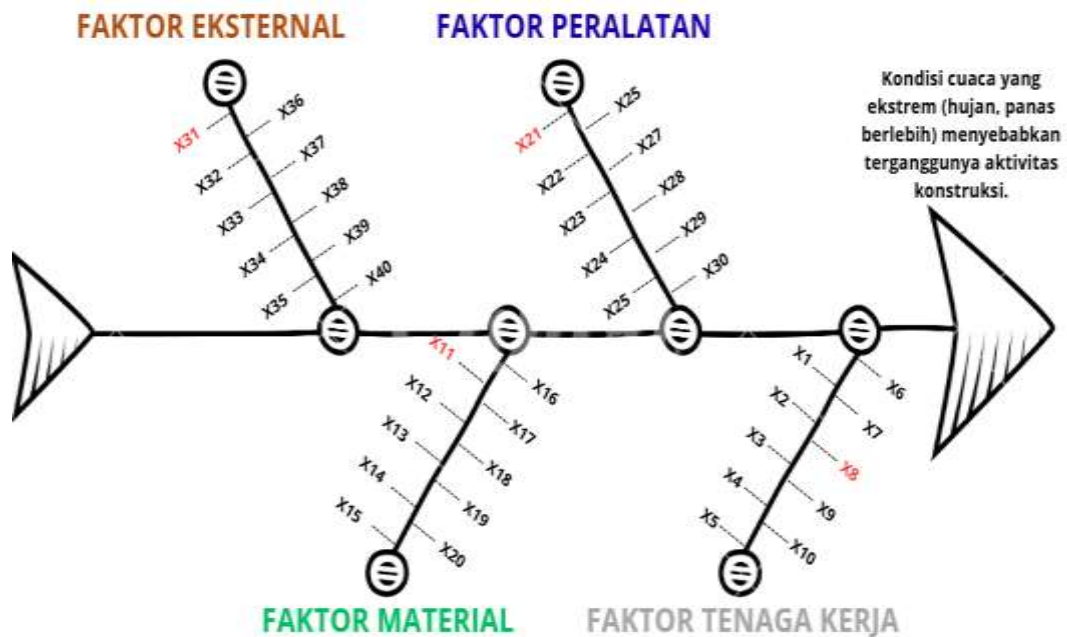
Tabel 4. 11 Variabel Kategori Utama

Variabel	Dampak				Keterangan
----------	--------	--	--	--	------------

		Frekuensi Probabilitas	D x P Nilai Risiko	Peringkat Risiko	
X1	0,380	0,380	0,144	22	Risiko Rendah
X2	0,340	0,260	0,088	28	Risiko Rendah
X3	0,390	0,335	0,131	23	Risiko Rendah
X4	0,855	0,845	0,722	4	Risiko Tinggi
X5	0,360	0,345	0,124	24	Risiko Rendah
X6	0,305	0,295	0,090	26	Risiko Rendah
X7	0,330	0,270	0,089	27	Risiko Rendah
X8	0,895	0,890	0,797	2	Risiko Tinggi
X9	0,415	0,365	0,151	20	Risiko Rendah
X10	0,695	0,690	0,480	13	Risiko Sedang
X11	0,875	0,820	0,718	6	Risiko Tinggi
X12	0,305	0,285	0,087	29	Risiko Rendah
X13	0,285	0,240	0,068	30	Risiko Rendah
X14	0,280	0,235	0,066	31	Risiko Rendah
X15	0,260	0,230	0,060	32	Risiko Rendah
X16	0,250	0,205	0,051	35	Risiko Rendah
X17	0,145	0,115	0,017	40	Risiko Rendah
X18	0,610	0,650	0,397	15	Risiko Rendah
X19	0,675	0,655	0,442	14	Risiko Sedang
X20	0,715	0,675	0,483	12	Risiko Sedang
X21	0,870	0,855	0,744	3	Risiko Tinggi
X22	0,410	0,360	0,148	21	Risiko Rendah
X23	0,250	0,225	0,056	34	Risiko Rendah
X24	0,140	0,120	0,017	39	Risiko Rendah
X25	0,590	0,635	0,375	16	Risiko Rendah
X26	0,205	0,160	0,033	36	Risiko Rendah
X27	0,720	0,705	0,508	11	Risiko Sedang
X28	0,515	0,515	0,265	18	Risiko Rendah
X29	0,375	0,330	0,124	25	Risiko Rendah
X30	0,600	0,605	0,363	17	Risiko Rendah
X31	0,895	0,895	0,801	1	Risiko Tinggi
X32	0,860	0,835	0,718	5	Risiko Tinggi
X33	0,260	0,220	0,057	33	Risiko Rendah
X34	0,805	0,760	0,612	8	Risiko Sedang
X35	0,780	0,755	0,589	9	Risiko Sedang
X36	0,135	0,125	0,017	38	Risiko Rendah
X37	0,740	0,690	0,511	10	Risiko Sedang
X38	0,810	0,785	0,636	7	Risiko Sedang
X39	0,190	0,160	0,030	37	Risiko Rendah
X40	0,455	0,465	0,212	19	Risiko Rendah

- X8–TenagaKerja
Keterbatasan jumlah tenaga kerja terampil serta kondisi cuaca ekstrem, seperti hujan deras atau suhu panas berlebihan, menyebabkan aktivitas konstruksi terganggu dan produktivitas menurun.
- X11–Material
Pengiriman material sering mengalami keterlambatan akibat kendala logistik dan pemasok, yang pada akhirnya mengganggu kesesuaian jadwal proyek dengan rencana awal.
- X21–Peralatan
Jumlah alat berat yang tersedia tidak mencukupi untuk mendukung kebutuhan pekerjaan konstruksi, sehingga terjadi antrean penggunaan peralatan dan penundaan pekerjaan tertentu.
- X31–FaktorEksternal
Kondisi cuaca ekstrem, seperti hujan deras dan suhu panas berlebihan, mengakibatkan aktivitas konstruksi terhenti atau melambat, memicu keterlambatan penyelesaian proyek.

Keempat variabel ini divisualisasikan dalam diagram *fishbone* untuk memperjelas hubungan antara kategori penyebab dan permasalahan utama keterlambatan proyek, serta menjadi fokus utama dalam penyusunan strategi mitigasi risiko.



Gambar 4. 1 Diagram *Fishbone*

Berdasarkan diagram *fishbone* (Ishikawa) dari Gambar 4.2, diagram tersebut memetakan resiko – resiko yang paling tinggi dari 4 faktor yang menjadi akar penyebab keterlambatan Proyek Pembangunan Rumah Susun Ayasa Tower B Nuansa Cilangkap. Beberapa indikator yang berwarna merah pada gambar (X8, X11, X21, dan X31) menunjukkan variabel risiko yang paling dominan atau kritis pada penyebab keterlambatan proyek tersebut.

Berdasarkan Tabel 4.11 ditentukan variabel kategori utama atau tertinggi yang dapat disajikan melalui diagram fishbone pada Gambar 4.2. Faktor Tenaga kerja atau variabel X8 memiliki nilai risiko sebesar 0,797 dengan nilai probabilitas kejadian sebesar 0,890. Faktor tenaga kerja atau variabel X11 memiliki nilai risiko sebesar 0,718 dengan nilai probabilitas kejadian 0,820. Faktor Peralatan atau variabel X21 memiliki nilai risiko sebesar 0,744 dengan nilai probabilitas kejadian 0,855. Faktor Eksternal atau variabel X31 memiliki nilai risiko sebesar 0,801 dengan nilai probabilitas kejadian 0,895.

Dari 4 faktor keterlambatan tersebut, dapat disimpulkan bahwa variabel X8, X11, X21, dan X31 adalah 4 tulang utama dalam fishbone yang paling berkontribusi pada resiko keterlambatan proyek Pembangunan Rumah Susun Ayasa Tower B Nuansa Cilangkap.

4.2.8 Analisis Solusi Alternatif Berdasarkan Metode *Fishbone*

Hasil analisis dari metode *Fishbone Diagram* (Diagram Tulang Ikan) yang telah dipetakan, ditemukan bahwa keterlambatan pada proyek Pembangunan Rumah Susun Ayasa Tower B Nuansa Cilangkap tidak disebabkan oleh faktor tunggal, melainkan akumulasi dari berbagai akar persoalan (*root causes*) yang saling berkaitan. Dari visualisasi diagram tersebut, teridentifikasi celah-celah kritis pada aspek manusia (*man*), material, alat (*machine*), metode kerja (*method*), dan lingkungan (*environment*). Akar masalah yang dominan meliputi rendahnya efektivitas kerja akibat keterbatasan jumlah tenaga kerja, ketidakpastian logistik material di jalur padat Cilangkap, serta kurangnya mitigasi terhadap faktor cuaca pada pekerjaan jalur kritis. Oleh karena itu, diperlukan transformasi dari tindakan reaktif menjadi strategi mitigasi yang proaktif. Solusi dari akar permasalahan yang dominan pada penelitian ini, diperoleh dari wawancara terstruktur dengan Bapak Bimma Ajiwijaya Surompo Selaku Pelaksana Utama Proyek Pembangunan Rumah Susun Ayasa Tower B Nuansa Cilangkap.

1. Faktor Manusia (*Man*)

Pada faktor manusia, masalah utama adalah penurunan produktivitas akibat kelelahan dan rendahnya moral kerja pada proyek jangka panjang.

- Solusi: Bonus harian berbasis kinerja memberikan *instant gratification* yang mendorong pekerja mencapai target volume pekerjaan harian.
- Analisis: Shift fleksibel mengatasi masalah keterlambatan yang disebabkan oleh kelelahan fisik (*fatigue*). Dengan menjaga stamina pekerja, risiko kesalahan kerja (*human error*) yang memicu pengerjaan ulang (*rework*) yang merupakan pemborosan waktu terbesar dapat diminimalisir.

2. Faktor Material

Pada faktor Material, hambatan utama adalah ketidakpastian waktu tiba truk pengirim material di lokasi Cilangkap yang padat lalu lintas.

- Solusi: Penggunaan GPS mengubah manajemen material dari yang bersifat "reaktif" (menunggu) menjadi "proaktif" (memantau).
- Analisis: Dengan mengetahui posisi material secara *real-time*, tim lapangan dapat menyiapkan area bongkar dan tenaga kerja tepat saat material tiba.

Kemitraan dengan vendor terdekat (lokal) memperpendek *lead time*, mengurangi risiko rantai pasok yang terputus akibat kemacetan Jakarta Timur.

3. Faktor Alat (*Machine*)

Keterlambatan pada Tower B disebabkan oleh rasio jumlah alat (seperti *tower crane* atau *concrete pump*) yang tidak sebanding dengan volume pekerjaan yang masif, atau seringnya alat mengalami *down-time*.

- Solusi: Mengandalkan inventaris internal seringkali terbentur birokrasi perusahaan. Sewa eksternal dengan "klausul prioritas" memastikan bahwa jika terjadi kerusakan, vendor wajib mengganti alat dalam waktu <24 jam.
- Analisis: Kolaborasi berbagi alat antar subkontraktor di lokasi yang sama menghilangkan waktu menganggur (*idle time*) alat, sehingga utilisasi alat menjadi 100%.

4. Faktor Metode (*Method*)

Keterlambatan terjadi karena jadwal (S-Curve) terlalu optimis dan tidak memperhitungkan hambatan tak terduga pada lintasan kritis (*critical path*).

- Solusi: *Critical Path Method* (CPM) membantu manajer fokus hanya pada pekerjaan yang jika terlambat satu hari saja, akan menunda seluruh proyek.
- Analisis: Menambahkan *buffer* 10-15% pada aktivitas kritis memberikan ruang bagi manajemen untuk melakukan penyesuaian tanpa harus mengubah tanggal *deadline* kontrak secara keseluruhan jika terjadi kendala teknis.

5. Faktor Lingkungan (*Environment*)

Cuaca (hujan) menghentikan aktivitas krusial seperti pengecoran dan pengelasan.

- Solusi: Pemasangan kanopi atau tenda pelindung pada area kritis (seperti area fabrikasi besi atau titik pengecoran tertentu) memungkinkan pekerjaan tetap berjalan meski hujan ringan.
- Analisis: Solusi ini secara langsung mematahkan alasan cuaca pada diagram *Fishbone*. Biaya investasi kanopi jauh lebih kecil dibandingkan biaya denda keterlambatan per hari (*liquidated damages*) yang harus dibayar kontraktor.