

Analisis Resiko Pelaksanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu FKIP dan FAPERTA Universitas Musamus

Lucya Meilani Dumatubun¹, Budi Doloksaribu^{1,*}, Jeni paresa¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus

Merauke, Papua Selatan, Indonesia

*Correspondent author : budi@unmus.ac.id

Diterima: 22 Agustus 2025, Direvisi: 1 September 2025, Diterima untuk dipublikasikan: 8 Oktober 2025

Abstrak - Meningkatnya minat masyarakat Papua Selatan untuk melanjutkan pendidikan tinggi mendorong Universitas Musamus membangun gedung laboratorium terpadu FKIP dan FAPERTA sebagai fasilitas penunjang. Pembangunan gedung bertingkat ini dilakukan untuk mengatasi keterbatasan lahan dan memenuhi kebutuhan laboratorium modern, meskipun dalam pelaksanaan proyek ini memiliki kompleksitas tinggi serta potensi resiko dari berbagai aspek. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis resiko proyek yang berpotensi memengaruhi keberhasilan pembangunan laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode analisis resiko melalui pendekatan *Severity Index* dan *Probability Impact Matrix* guna mengevaluasi tingkat resiko yang berpotensi memengaruhi pelaksanaan proyek. Berdasarkan hasil penelitian terhadap 52 responden, dari total 55 butir pertanyaan yang digunakan dalam proses identifikasi, diperoleh 28 variabel resiko yang dinyatakan valid dan 8 kategori resiko yang terbukti reliabel. Resiko yang termasuk dalam kategori tinggi (*high*) mencapai 57% (16 variabel) dan resiko yang berada pada kategori sedang (*medium*) sebanyak 43% (12 variabel), tanpa ada resiko dengan kategori rendah (*low*). Resiko dengan tingkat tinggi perlu segera ditangani melalui langkah mitigasi, sementara resiko menengah dapat dikendalikan dengan pemantauan rutin selama pelaksanaan proyek guna meminimalisir potensi kerugian.

Kata kunci : Resiko, Severity Index, Probability Impact Matrix.

Abstract - *The increasing interest of the people of South Papua in pursuing higher education has encouraged Musamus University to construct an integrated laboratory building for FKIP and FAPERTA as a supporting facility. This multi-story building is being developed to overcome land limitations and to meet the demand for modern laboratories, although the project's implementation carries high complexity and potential risks from various aspects. Therefore, this research aims to analyze project risks that may affect the successful completion of the laboratory construction. This study employs risk analysis methods including the Severity Index and Probability Impact Matrix approaches, to evaluate the level of risks that could influence project implementation. Based on the study result involving 52 respondents, out of a total of 55 questions used in the identification process, 28 risk variables were found to be valid, and 8 risk categories were proven reliable. Risk classified as high category account for 57% (16 variables), while those in the medium category comprise 43% (12 variables), with no risks falling into the low category. High-level risks require immediate mitigation measures, while medium-level risks can be managed*

through routine monitoring during project implementation to minimize potential losses.

Keywords: Risk, Severity Index, Probability Impact Matrix.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan minat masyarakat Papua Selatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi terus berkembang, seiring dengan peluang kerja yang menjanjikan di bidang Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan serta bidang Pertanian di wilayah Papua Selatan. Hal tersebut yang melandasi Universitas Musamus untuk berupaya meningkatkan kualitas pendidikan dengan menyediakan fasilitas yang memadai, seperti ruang kuliah yang nyaman, laboratorium penelitian, perpustakaan, serta didukung oleh tenaga pengajar yang kompeten. Salah satu langkah strategis yang diambil untuk mendukung upaya ini adalah pembangunan gedung laboratorium terpadu sebagai fasilitas penunjang pendidikan.

Pembangunan gedung laboratorium bertingkat di Universitas Musamus didasarkan pada kebutuhan mendesak untuk menyediakan fasilitas pendidikan yang memadai dalam menunjang kegiatan belajar-mengajar. Dengan bertambahnya jumlah mahasiswa, kebutuhan akan laboratorium yang luas dan modern semakin meningkat. Laboratorium yang memadai menjadi kunci untuk mendukung praktikum, penelitian, dan pengembangan inovasi di bidang akademik. Selain itu, keterbatasan lahan yang tersedia di lingkungan kampus menjadi salah satu alasan utama diambilnya solusi pembangunan vertikal. Gedung bertingkat memungkinkan pemanfaatan ruang yang optimal tanpa mengorbankan fungsi-fungsi lain di area kampus. Dengan adanya gedung laboratorium ini, Universitas Musamus diharapkan mampu meningkatkan kapasitas dan kualitas fasilitas pendidikannya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat serta mendukung pencapaian visi dan misinya sebagai institusi pendidikan tinggi yang unggul.

Pembangunan gedung bertingkat adalah proyek yang memiliki tingkat kesulitan tinggi dan membutuhkan perencanaan yang terstruktur untuk memastikan keberhasilannya dari tahap perencanaan hingga operasional. Kompleksitas proyek ini mencakup berbagai aspek, seperti desain struktur, penerapan teknologi, keselamatan kerja,

dampak lingkungan, serta koordinasi yang melibatkan banyak pihak. Selama pelaksanaannya, potensi resiko dapat berasal dari berbagai faktor, termasuk aspek teknis, finansial, hukum dan lingkungan. Oleh karena itu, analisis resiko menjadi langkah penting untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola masalah yang dapat menghambat kelancaran proyek atau memengaruhi biaya pelaksanaan.

Resiko dalam pelaksanaan konstruksi gedung bertingkat memiliki berbagai sumber dan faktor penyebab yang sangat kompleks. Hingga saat ini, penelitian mengenai analisis resiko dalam proses pembangunan gedung bertingkat yang dikelola oleh pemerintah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko yang muncul selama pelaksanaan proyek pembangunan, menilai tingkat resikonya, serta merumuskan strategi penanganan yang tepat guna membantu konsultan dan kontraktor dalam megelola serta meminimalkan resiko kerja selama proses pelaksanaan proyek.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu FKIP dan FAPERTA Universitas Musamus Merauke berada di Jl. Kamizaun, Kel. Rimba Jaya, Kec. Merauke, Kab. Merauke, Papua Selatan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada identifikasi dan analisis resiko proyek, tanpa mengulang secara mendalam kebijakan lapangan yang diterapkan oleh kontraktor pelaksana maupun konsultan MK dalam penerapan manajemen resiko pada proyek tersebut.

Pelaksanaan penelitian ini melalui beberapa tahap, dimulai dari persiapan lalu pengumpulan data primer melalui penyebaran kuesioner kepada pihak kontraktor dan konsultan, serta data sekunder dari penelitian terdahulu. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin, kemudian data dianalisis dengan metode *Severity Index* (SI) dan *Probability Impact Matrix* untuk menilai serta mengklasifikasikan tingkat resiko. Hasil analisis dibahas guna mengidentifikasi dan menangani resiko proyek.

2.2 Pengertian Resiko

Resiko merupakan akibat yang tidak menguntungkan dari suatu tindakan. Menurut beberapa ahli, Ricky W. Griffin dan Ronald J. Elbert mendefinisikan resiko sebagai ketidakpastian terhadap peristiwa yang akan terjadi nanti, sedangkan menurut Joel G. Siegel dan Jae K. Shim menjelaskan resiko mencakup tiga aspek, yaitu

kemungkinan hasil dengan probabilitas tertentu, fluktuasi keuangan seperti laba atau penjualan, serta potensi masalah keuangan akibat faktor ekonomi, politik, dan industri. Maka secara umum resiko dapat diartikan sebagai ketidakpastian terhadap kejadian di masa depan yang dapat menimbulkan dampak merugikan bagi pengambil keputusan.

2.3 Manajemen Resiko

Manajemen resiko organisasi ialah sistem pengelolaan resiko terhadap suatu organisasi secara menyeluruh dengan tujuan demi meningkatkan nilai perusahaan [12]. Resiko dapat muncul tanpa mengenal waktu dan tempat, serta sulit untuk dihindari. Akibatnya proyek berpotensi mengalami kerugian besar, jika resiko tersebut benar-benar terjadi. Resiko yang terjadi dalam situasi tertentu dapat menghentikan jalannya proyek, sehingga perlu ditangani dengan manajemen yang tepat. Tujuan dari manajemen resiko adalah untuk memastikan keberlangsungan proyek dengan cara mengelola resiko yang muncul.

2.4 Identifikasi Resiko

Identifikasi resiko Adalah proses sistematis untuk mengenali seluruh potensi resiko yang dapat memengaruhi operasional Perusahaan, baik yang bersifat spekulatif maupun murni. Kegiatan ini mencakup pengumpulan dan analisis data terkait asset, personal, serta kewajiban yang berpotensi menimbulkan kerugian. Tujuannya agar resiko dapat diketahui sejak dini dan diminimalisir dampaknya. Metode yang umum digunakan antara lain *brainstorming*, kuesioner, *benchmarking* industri, analisis skenario, *workshop* penilaian resiko, investigasi insiden, audit, inspeksi, *checklist*, dan studi HAZOP.

Proses identifikasi resiko sangat penting bagi manajer resiko karena tanpa mengenali seluruh potensi kerugian, tidak mungkin menyusun strategi yang efektif untuk mengelola dan meminimalisir dampak resiko tersebut. Pendekatan yang dirancang dengan berdasarkan dua faktor penting dalam mengukur resiko, yaitu: Kemungkinan (*probability*), merujuk pada peluang terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan. Dan yang kedua, Dampak (*impact*), mengacu pada tingkat dampak atau pengaruh yang ditimbulkan dalam aktivitas lain jika terjadi kejadian yang tidak diharapkan.

2.5 Pengujian Validitas

Validitas merujuk pada tingkat keaslian atau kebenaran suatu instrumen. Oleh karena itu, pengujian validitas menunjukkan sejauh mana suatu instrumen mampu melaksanakan tugasnya. Tujuan dari validitas adalah untuk memastikan bahwa instrumen penelitian dapat digunakan untuk mengukur dengan tepat dan akurat [15]. Untuk mengevaluasi validitas internal instrumen atau item-itemnya, dilakukan analisis keterkaitan antara poin setiap item dan poin total dengan menerapkan rumus *Product Moment* atau yang disebut *korelasi pearson*. Hasil perhitungan ini akan mengidentifikasi item yang valid serta item yang tidak valid. Dengan menggunakan persamaan:

$$r_{\text{hitung}} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{(n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)\}(n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} \quad (1)$$

Dengan,

r_{hitung} = Koefisien korelasi

ΣX_i = Jumlah skor item

ΣY_i = Jumlah skor total (seluruh item)

n = Jumlah responden

2.6 Pengujian Reliabilitas

Pengujian reliabilitas merupakan seperangkat proses atau perangkat pengukuran yang mencerminkan konsistensi ketika pengukuran dilakukan secara berulang. Tujuannya adalah untuk menguji konsistensi instrumen penelitian, seperti kuesioner, agar menghasilkan data yang stabil ketika digunakan kembali dalam keadaan yang sama. Uji reliabilitas ini dilakukan dengan metode *Alpha Cronbach* (α) [16]. Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan:

$$R = \alpha = R = \frac{N}{N-1} \left(\frac{S^2 (1 - \sum S_i)^2}{S^2} \right) \quad (2)$$

Dengan,

α = Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*

S^2 = Varians skor keseluruhan

S_i^2 = Varians masing-masing item

Pada Tabel 1 berikut akan menyajikan kriteria interpretasi nilai *Cronbach's Alpha* yang digunakan untuk menilai tingkat reliabilitas suatu instrumen penelitian.

Tabel 1. Tingkat Reliabel Berdasarkan Cronbachs Alpha

Nilai Cronbach's Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,0 – 0,20	Kurang reliabel
> 0,2 - 0,40	Agak reliabel
>0,40 - 0,60	Cukup reliabel
> 0,60 - 0,80	Reliabel
>0,80 - 1,00	Sangat reliabel

Sumber: (Widodo et al., 2023)

2.7 Analisis Resiko

Setelah resiko diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dan penilaian resiko yang komprehensif. Proses ini memiliki tujuan untuk menentukan skala atau proporsi yang relevan dengan jenis resiko yang akan dihadapi, serta untuk mengevaluasi dampak yang mungkin ditimbulkan jika resiko tersebut terjadi. Analisis resiko yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup *Severity Index* serta Matriks Probabilitas dan Dampak.

a. Metode *Severity Index*

Analisis data dilakukan dengan metode *severity index* bertujuan untuk mengidentifikasi kategori probabilitas (P) dan dampak (I) dari suatu resiko secara lebih terstruktur. Hasil dari analisis ini dapat diterapkan sebagai panduan dalam pengambilan keputusan dan perencanaan strategi mitigasi yang lebih tepat [17]. Tahap identifikasi resiko yang dijalankan melibatkan pengolahan variabel yang telah ditetapkan dengan cara kuesioner dengan metode *Severity Index* (SI) yaitu menilai tingkat resiko (Zaidan et al., 2024), dengan rumus pada persamaan:

$$SI = \frac{\sum \alpha_i x_i}{4 \sum x_i} (100) \quad (3)$$

Dengan: α_i = konstanta penelitian, x_i = frekuensi responden, dan $i = 0,1,2,3,4,\dots,n$

Dimana,

$\alpha_0 = 1$ x_0 = untuk jawaban SJ (Sangat Jarang)

$\alpha_1 = 2$ x_1 = untuk jawaban J (Jarang)

$\alpha_2 = 3$ x_2 = untuk jawaban C (Cukup)

$\alpha_3 = 4$ x_3 = untuk jawaban S (Sering)

$\alpha_4 = 5$ x_4 = untuk jawaban SS (Sangat Sering)

Setelah itu, nilai *severity index* yang dimaksud dikonversi ke dalam skala penilaian probabilitas dan dampak untuk mengklasifikasikan resiko berdasarkan besaran nilai SI (%) yang diperoleh, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala *Severity Index*

Keterangan	Nilai
Sangat Jarang/Sangat Rendah (SJ/RR)	0,00 < SI < 12,5
Jarang/Rendah (J/R)	12,5 ≤ SI < 37,5
Cukup/Sedang (C/S)	37,5 ≤ SI < 62,5
Sering/Tinggi (S/T)	62,5 ≤ SI < 87,5
Sangat Sering/Sangat Tinggi (SS/ST)	87,5 ≤ SI < 100

Sumber: (Majid & McCaffer, 1997)

b. Matriks Probabilitas dan Dampak

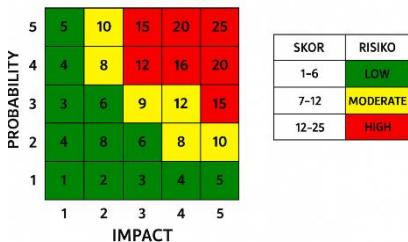
Usai mengidentifikasi tingkat probabilitas dan dampak pada suatu resiko, tindakan selanjutnya adalah memplotkan hasilnya pada matriks probabilitas dan dampak. Proses ini penting untuk menetapkan strategi penanganan yang tepat untuk resiko-resiko yang telah terjadi, sehingga organisasi dapat merespons secara efektif [18]. Setelah memperoleh nilai dari jawaban responden mencerminkan kategori probabilitas dan dampak berdasarkan perhitungan *severity index*, tahap berikutnya adalah menyusun nilai tersebut ke dalam skala likert, dengan tujuan untuk memudahkan analisis resiko, karena memberikan format yang lebih sederhana dan terstandarisasi untuk memahami data. Untuk lebih jelas terdapat dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Skala Likert

Skala Pengukuran Probabilitas Resiko (P) dan Dampak (I)
Sangat Jarang/Sangat Rendah(SJ/RR)
Jarang/ Rendah (J/R)
Cukup/ Sedang (C/S)
Sering/ Tinggi (S/T)
Sangat Sering/ Sangat Tinggi (SS/ST)

Selanjutnya dilakukan evaluasi yang bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat resiko ke dalam kategori *low*, *medium*, atau *high* berdasarkan

kombinasi nilai probabilitas dan dampak, sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Matriks Probabilitas dan Dampak

Berdasarkan Gambar 1, hasil analisis warna merah menunjukkan resiko berada di zona beresiko tinggi yang berada pada rentang 12-25, kuning adalah resiko sedang yang berada pada rentang 7-12, dan hijau resiko dinilai rendah yang hanya perlu dicatat dalam daftar resiko yang harus diperhatikan berada pada rentang 1-6. Setelah itu menghitung resiko mengaplikasikan menggunakan persamaan:

$$R = P \times I \quad (4)$$

Dengan: R = tingkat resiko, P = kemungkinan (*probability/frekuensi*) resiko yang terjadi dan I = tingkat dampak (*impact*) resiko yang terjadi.

2.8 Penanganan Resiko

Tahapan ini bertujuan untuk memahami bagaimana respon terhadap suatu resiko diimplementasikan, dengan melakukan survei kepada sejumlah responden yang telah ditentukan sebelumnya. Penanganan terhadap resiko-resiko tersebut dilakukan melalui empat pendekatan utama, yaitu: Penghindaran Resiko (*Risk Avoidance*), Pengurangan Resiko (*Risk Reduction/Mitigation*), Pemindahan Resiko (*Risk Transfer*), dan Penerimaan Resiko (*Risk Retention/Acceptance*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Validitas

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 52 sampel diperoleh nilai derajat kebebasan (*df*) = 52-2 = 50 sampel, maka nilai r tabel dalam *product moment* dengan taraf signifikan 5% untuk N=50 adalah 0,279. Jika r hitung > r tabel, maka butir soal dianggap valid. Sebaliknya, jika r hitung < r tabel, butir soal dianggap tidak valid dan tidak dapat digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas

Kode Resiko	Total Correlation	r tabel	Keterangan
Resiko Force Majeure			
P01	0,263	0,279	Tidak Valid
P02	-0,030	0,279	Tidak Valid
P03	-	-	Tidak ada karena variabel bersifat konstan
P04	0,037	0,279	Tidak Valid
P05	0,005	0,279	Tidak Valid

Kode Resiko	Total Correlation	r tabel	Keterangan
Resiko Material dan Peralatan			
P06	0,411	0,279	Valid
P07	-0,01	0,279	Tidak Valid
P08	0,390	0,279	Valid
P09	-0,205	0,279	Tidak Valid
P10	0,616	0,279	Valid
P11	-0,234	0,279	Tidak Valid
P12	0,268	0,279	Tidak Valid
P13	0,149	0,279	Tidak Valid
Resiko Tenaga Kerja			
P14	0,452	0,279	Valid
P15	0,058	0,279	Tidak Valid
P16	0,466	0,279	Valid
P17	-0,015	0,279	Tidak Valid
P18	0,060	0,279	Tidak Valid
P19	0,328	0,279	Valid
Resiko Pelaksanaan			
P20	0,534	0,279	Valid
P21	0,447	0,279	Valid
P22	0,243	0,279	Tidak Valid
P23	0,106	0,279	Tidak Valid
P24	-0,221	0,279	Tidak Valid
P25	0,231	0,279	Tidak Valid
P26	0,296	0,279	Valid
P27	0,644	0,279	Valid
P28	0,135	0,279	Tidak Valid
P29	0,148	0,279	Tidak Valid
P30	0,273	0,279	Valid
P31	0,380	0,279	Valid
Resiko Desain dan Teknologi			
P32	0,504	0,279	Valid
P33	0,145	0,279	Tidak Valid
P34	-0,149	0,279	Tidak Valid
Resiko Manajemen			
P35	0,179	0,279	Tidak Valid
P36	0,397	0,279	Valid
P37	0,096	0,279	Tidak Valid
P38	-0,008	0,279	Tidak Valid
P39	0,594	0,279	Valid
Integritas dan Nilai Etika			
P40	0,314	0,279	Valid
P41	0,568	0,279	Valid
P42	0,701	0,279	Valid

Kode Resiko	Total Correlation	r tabel	Keterangan
Struktur Organisasi			
P43	0,582	0,279	Valid
P44	0,520	0,279	Valid
Sistem Manajemen K3			
P45	0,662	0,279	Valid
P46	0,206	0,279	Tidak Valid
P47	-0,046	0,279	Tidak Valid
P48	0,513	0,279	Valid
P49	0,164	0,279	Tidak Valid
P50	0,601	0,279	Valid
P51	0,601	0,279	Valid
P52	0,319	0,279	Valid
P53	0,464	0,279	Valid
P54	0,526	0,279	Valid
P55	0,519	0,279	Valid

Dari total 55 butir pertanyaan, sebanyak 28 butir (51%) dinyatakan valid karena memiliki nilai r hitung berada di atas nilai r tabel. Sementara itu, terdapat 26 butir (47%) yang tidak valid karena nilai r hitungnya berada di bawah nilai r tabel. Selain itu, terdapat 1 butir pertanyaan (2%) yang dikategorikan sebagai variabel konstan, sehingga tidak dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut karena tidak menunjukkan adanya variasi jawaban antar responden.

3.2 Hasil Uji Reliabilitas

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas

No	Variabel Risiko	Cronbach's Alpha	N of Items
1.	Material dan Peralatan	0,518	3
2.	Tenaga Kerja	0,421	3
3.	Pelaksanaan	0,564	6
4.	Desain dan Teknologi	0,794	1
5.	Manajemen	0,698	2
6.	Integritas dan Nilai Etika	0,784	3
7.	Struktur Organisasi	0,818	2
8.	Sistem Manajemen K3	0,898	8

Ditinjau dari hasil uji reliabilitas pada Tabel 4.10, terdapat lima kategori variabel resiko yang memenuhi kriteria reliabel, dengan nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0,60. Kelima kategori ini dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya karena memiliki konsistensi internal yang baik. Sementara itu, tiga kategori lainnya, memiliki nilai *Cronbach's Alpha* berada pada rentang 0,40 hingga 0,60, sehingga tergolong dalam kategori "Cukup Reliabel".

3.3 Analisa Probabilitas dan Dampak Resiko

Analisis berikutnya terhadap probabilitas dan dampak resiko diterapkan dengan metode *Severity Index* (SI) yang mempengaruhi pelaksanaan pembangunan dalam bentuk kategori resiko.

- a. Hasil Perhitungan Probabilitas Menggunakan *Severity Index*

Untuk resiko "Ketersediaan Material", data yang terkumpul menunjukkan bahwa 2 responden menyatakan resiko Sangat Jarang (SJ), 13 responden memilih Jarang (J), 26 responden memilih Cukup (C), 10 responden memilih Sering (S), dan 1 responden memilih Sangat Sering (SS). Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.

$$\alpha_0=1, \alpha_1=2, \alpha_2=3, \alpha_3=4, \alpha_4=5$$

$$x_0=2, x_1=13, x_2=26, x_3=10, x_4=1$$

$$SI = \frac{\sum \alpha_i x_i}{4 \sum x_i} (100)$$

$$SI = \frac{(1x2)+(2x13)+(3x26)+(4x10)+(5x1)}{4 \times 52} (100)$$

$$SI = 73 \%$$

Untuk probabilitas resiko "Ketersediaan Material" memperoleh nilai SI sebanyak 73% menunjukkan bahwa probabilitas termasuk dalam kategori kejadian "Sering (S)" karena berada dalam rentang $62,5 \leq SI < 87,5$.

Tabel 6. Probabilitas Resiko *Severity Index*

Kode Resiko	Variabel Resiko	Percentase Kategori	
		Resiko Material dan Peralatan	
P06	Ketersediaan material	73%	Sering (S)
P08	Kurangnya tempat penyimpanan material	60%	Cukup (C)
P10	Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan	69%	Sering (S)
Resiko Tenaga Kerja			
P14	Kecelakaan dan keselamatan pekerja	51%	Cukup (C)
P16	Tenaga kerja yang kurang terampil	42%	Cukup (C)
P19	Permintaan kenaikan upah lembur	58%	Cukup (C)
Resiko Pelaksanaan			
P20	Kerugian akibat kesalahan desain	63%	Sering (S)
P21	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	43%	Cukup (C)
P26	Pemadatan yang tidak merata pada saat pengecoran	57%	Cukup (C)
P27	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	43%	Cukup (C)
P30	Pengujian kuat leleh baja/tulangan	72%	Sering (S)
P31	Kerusakan peralatan mesin konstruksi dan elektrikal	62%	Cukup (C)
Resiko Desain dan Teknologi			
P32	Adanya perubahan desain/spesifikasi	62%	Cukup (C)
Resiko Manajemen			
P36	Kesalahan estimasi waktu	67%	Sering (S)
P39	Tidak diterimanya pekerjaan oleh owner	51%	Cukup (C)
Integritas dan Nilai Etika			
P40	Pedoman perilaku (misalnya kode etik, pakta integritas, dan peraturan karyawan)	60%	Cukup (C)

Kode Resiko	Variabel Resiko	Percentase	Kategori
P41	Rekan kerja berperilaku sesuai prinsip integritas dan etika kerja	65%	Sering (S)
P42	Integritas dan standar etika tersebut dibuat secara tertulis serta disampaikan kepada pegawai	59%	Cukup (C)
Struktur Organisasi			
P43	Struktur organisasi yang ada mendukung kelancaran komunikasi ke setiap bagian	76%	Sering (S)
P44	Struktur organisasi yang ada telah mempermudah penyampain informasi ke setiap bagian	83%	Sering (S)
Sistem Manajemen K3			
P45	Tersedia P3K apabila terjadi kecelakaan kerja	79%	Sering (S)
P48	Peralatan kerja yang disediakan masih sangat layak untuk digunakan	74%	Sering (S)
P50	Perusahaan memberikan jaminan kesehatan pada setiap karyawannya	75%	Sering (S)
P51	Tersedia jalur evakuasi untuk mengantisipasi keadaan darurat	83%	Sering (S)
P52	Makna dari setiap rambu keselamatan yang dipasang di tempat kerja	75%	Sering (S)
P53	Poster dan rambu K3 (<i>safety sign</i>) di lingkungan kerja mengingatkan pekerja untuk bekerja dengan aman	72%	Sering (S)
P54	Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) untuk kepentingan kesehatan dan keselamatan pekerja	88%	Sangat Sering (SS)
P55	Adanya sosialisasi sistem manajemen K3 yang dilakukan perusahaan untuk pekerja	81%	Sering (S)

b. Hasil Perhitungan Dampak Menggunakan Severity Index

Berdasarkan hasil kuesioner yang menilai dampak resiko pada aspek "Kurangnya Tempat Penyimpanan Material", tercatat bahwa 4 responden menganggap resiko Sangat Rendah (SR), 17 responden memilih Rendah (R), 18 responden memilih Sedang (S), 12 responden memilih Tinggi (T), dan 1 responden memilih Sangat Tinggi (ST). Tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan persamaan 3.

$$\alpha_0=1, \alpha_1=2, \alpha_2=3, \alpha_3=4, \alpha_4=5$$

$$x_0=4, x_1=17, x_2=18, x_3=12, x_4=1$$

$$SI = \frac{\sum \alpha_i x_i}{4 \sum x_i} (100)$$

$$SI = \frac{(1x4)+(2x17)+(3x18)+(4x12)+(5x1)}{4x52} (100)$$

$$SI = 70 \%$$

Jika persentase nilai SI sebesar 70% berada dalam rentang $62,5 < SI < 87,5$ maka dampaknya diklasifikasikan sebagai kategori "Tinggi".

Tabel 7. Dampak Resiko Severity Index

Kode Resiko	Variabel Resiko	Percentase	Kategori
Resiko Material dan Peralatan			
P06	Ketersediaan material	96%	Sangat Tinggi (T)
P08	Kurangnya tempat penyimpanan material	70%	Tinggi (T)
Resiko Tenaga Kerja			
P10	Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan	68%	Tinggi (T)
Resiko Pelaksanaan			
P20	Kerugian akibat kesalahan desain	75%	Tinggi (T)
P21	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	51%	Sedang (S)
P26	Pemadatan yang tidak merata pada saat pengecoran	71%	Tinggi (T)
P27	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	70%	Tinggi (T)
P30	Pengujian kuat leleh baja/tulangan	82%	Tinggi (T)
P31	Kerusakan peralatan mesin konstruksi dan elektrikal	72%	Tinggi (T)
Resiko Desain dan Teknologi			
P32	Adanya perubahan desain/spesifikasi	75%	Tinggi (T)
Resiko Manajemen			
P36	Kesalahan estimasi waktu	85%	Tinggi (T)
P39	Tidak diterimanya pekerjaan oleh owner	60%	Sedang (S)
Integritas dan Nilai Etika			
P40	Pedoman perilaku (misalnya kode etik, pakta integritas, dan peraturan karyawan)	82%	Tinggi (T)
P41	Rekan kerja berperilaku sesuai prinsip integritas dan etika kerja	83%	Tinggi (T)
P42	Integritas dan standar etika tersebut dibuat secara tertulis serta disampaikan kepada pegawai	85%	Tinggi (T)
Struktur Organisasi			
P43	Struktur organisasi telah disusun sesuai sifat kegiatannya	85%	Tinggi (T)
P44	Struktur organisasi yang ada mendukung kelancaran komunikasi ke setiap bagian	90%	Sangat Tinggi (ST)
Sistem Manajemen K3			
P45	Tersedia P3K apabila terjadi kecelakaan kerja	98%	Sangat Tinggi (ST)
P48	Peralatan kerja yang disediakan masih sangat layak untuk digunakan	93%	Sangat Tinggi (ST)
P50	Perusahaan memberikan jaminan kesehatan pada setiap karyawannya	91%	Sangat Tinggi (ST)
P51	Tersedia jalur evakuasi untuk mengantisipasi keadaan darurat	94%	Sangat Tinggi (ST)
P52	Makna dari setiap rambu keselamatan yang dipasang di tempat kerja	96%	Sangat Tinggi (ST)
P53	Poster dan rambu K3 (<i>safety sign</i>) di lingkungan kerja mengingatkan pekerja untuk bekerja dengan aman	96%	Sangat Tinggi (ST)
P54	Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) untuk kepentingan kesehatan dan keselamatan pekerja	96%	Sangat Tinggi (ST)
P55	Adanya sosialisasi sistem manajemen K3 yang dilakukan perusahaan untuk pekerja	95%	Sangat Tinggi (ST)

3.4 Hasil Perhitungan Tingkat Resiko Menggunakan Probability Impact dan Matrix

Sesuai dengan hasil perhitungan Severity Index terhadap probabilitas dan dampak, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis dengan mengonversi kategori

Kode Resiko	Variabel Resiko	Percentase	Kategori
Resiko Material dan Peralatan			
P06	Ketersediaan material	96%	Sangat Tinggi (T)
P08	Kurangnya tempat penyimpanan material	70%	Tinggi (T)

resiko yang telah diperoleh ke dalam skala likert 1-5, Untuk variabel resiko "Kurangnya Tempat Penyimpanan Material" memiliki probabilitas kategori "Cukup" (skala likert 3) dan dampak kategori "Tinggi" (skala likert 4), Setelah seluruh kategori resiko dikonversi ke dalam skala likert, tahapan berikutnya adalah melakukan analisis dengan metode perhitungan *probability x impact* (PxI) sesuai dengan persamaan 4. Hasil perhitungan dapat kita lihat pada Tabel 8:

Tabel 8. Tingkat Resiko Sedang (*Medium*)

No	Variabel Resiko	P	Ket.	I	Ket.	PxI	Tingkat Resiko
1.	Kurangnya tempat penyimpanan material	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
2.	Kecelakaan dan keselamatan pekerja	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
3.	Tenaga kerja yang kurang terampil	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
4.	Permintaan kenaikan upah lembur	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
5.	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	3	cukup	3	sedang	9	<i>Medium</i>
6.	Pemadatan yang tidak merata pada saat pengecoran	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
7.	Mutu beton tidak sesuai spesifikasi	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
8.	Kerusakan peralatan mesin konstruksi dan elektrikal	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
9.	Adanya perubahan desain/spesifikasi	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
10.	Tidak diterimanya pekerjaan oleh owner	3	cukup	3	sedang	9	<i>Medium</i>
11.	Pedoman perilaku (misalnya kode etik, pakta integritas, dan peraturan karyawan)	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>
12.	Integritas dan standar etika tersebut dibuat secara tertulis serta disampaikan kepada pegawai	3	cukup	4	tinggi	12	<i>Medium</i>

Perhitungan dengan metode serupa untuk kategori resiko tingkat tinggi (*High*) dipaparkan dalam Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Tingkat Resiko Tinggi (*High*)

No	Variabel Resiko	P	Ket.	I	Ket.	PxI	Tingkat Resiko
1.	Ketersediaan material	4	sering	5	sangat tinggi	20	<i>High</i>
2.	Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan	4	sering	4	tinggi	16	<i>High</i>
3.	Kerugian akibat kesalahan desain	4	sering	4	tinggi	16	<i>High</i>
4.	Pengujian kuat leleh baja/tulangan	4	sering	4	tinggi	16	<i>High</i>

No	Variabel Resiko	P	Ket.	I	Ket.	PxI	Tingkat Resiko
5.	Kesalahan estimasi waktu	4	sering	4	tinggi	16	<i>High</i>
6.	Rekan kerja berperilaku sesuai prinsip integritas dan etika kerja	4	sering	4	tinggi	16	<i>High</i>
7.	Struktur organisasi telah disusun sesuai sifat kegiatannya	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
8.	Struktur organisasi yang ada mendukung kelancaran komunikasi ke setiap bagian	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
9.	Tersedia P3K apabila terjadi kecelakaan kerja	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
10.	Peralatan kerja yang disediakan masih sangat layak untuk digunakan	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
11.	Perusahaan memberikan jaminan kesehatan pada setiap karyawannya	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
12.	Tersedia jalur evakuasi untuk mengantisipasi keadaan darurat	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
13.	Makna dari setiap rambu keselamatan yang dipasang di tempat kerja	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
14.	Poster dan rambu K3 (<i>safety sign</i>) di lingkungan kerja mengingatkan pekerja untuk bekerja dengan aman	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>
15.	Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) untuk kepentingan kesehatan dan keselamatan pekerja	5	sangat sering	5	sangat tinggi	25	<i>High</i>
16.	Adanya sosialisasi sistem manajemen K3 yang dilakukan perusahaan untuk pekerja	4	sering	5	sangat tinggi	16	<i>High</i>

Diketahui bahwa dari total 28 variabel resiko yang dianalisis, sebanyak 16 butir (57%) termasuk dalam kategori resiko tinggi (*High*), dan 12 butir (43%) berada pada kategori sedang (*Medium*), lalu tidak terdapat variabel resiko yang tergolong dalam kategori rendah (*Low*). Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas resiko yang dihadapi dalam proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu FKIP dan FAPERTA memiliki tingkat urgensi yang tinggi, sehingga memerlukan perhatian dan penanganan segera melalui strategi mitigasi yang tepat. Sementara itu, resiko kategori sedang tetap harus dipantau secara berkala agar

tidak berkembang menjadi resiko yang lebih besar selama proyek berlangsung.

3.5 Respon Resiko

Setelah analisis *probability x impact* dan disajikan ke dalam tabel matriks probabilitas dan dampak, penelitian kemudian berlanjut ke tahap berikutnya, guna mengidentifikasi potensi penyebab terjadinya resiko tersebut serta menentukan respon yang tepat untuk menghadapinya.

Tabel 10. Respon Resiko Dominan

No	Variabel Resiko	Jenis Respon Resiko	Respon Resiko
1.	Ketersediaan material	<i>Risk Reduction</i>	Rutin memeriksa peralatan untuk memastikan tetap berfungsi dengan baik dan aman digunakan, agar tidak rusak dan tidak membahayakan saat kerja
2.	Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan	<i>Risk Avoidance</i>	Perusahaan harus mendaftarkan karyawannya ke BPJS Kesehatan sesuai aturan Undang-Undang, agar terhindar dari sanksi karena melanggar aturan
3.	Kerugian akibat kesalahan desain	<i>Risk Reduction</i>	Jalur evakuasi harus jelas dan tidak terhalang agar bisa cepat keluar dari area berbahaya
4.	Pengujian kuat leleh baja/tulangan	<i>Risk Reduction</i>	Perusahaan menginformasikan dan melatih karyawan tentang rambu keselamatan melalui <i>safety induction</i> agar kecelakaan dapat dicegah
5.	Kesalahan estimasi waktu	<i>Risk Reduction</i>	Mendorong budaya kerja yang aman dan disiplin melalui pengingat visual
6.	Rekan kerja berperilaku sesuai prinsip integritas dan etika kerja	<i>Risk Reduction</i>	Perusahaan wajib menyediakan APD yang sesuai dengan bahaya di tempat kerja dan melatih pekerja cara memakainya, merawatnya, dan menjaganya tetap bersih agar perlindungannya maksimal
7.	Struktur organisasi telah disusun sesuai sifat kegiatannya	<i>Risk Reduction</i>	Meningkatkan kesadaran tenaga kerja akan pentingnya penerapan K3 di proyek
8.	Struktur organisasi yang ada mendukung kelancaran komunikasi ke setiap bagian	<i>Risk Reduction</i>	Rutin memeriksa peralatan untuk memastikan tetap berfungsi dengan baik dan aman digunakan, agar tidak rusak dan tidak membahayakan saat kerja
9.	Tersedia P3K apabila terjadi kecelakaan kerja	<i>Risk Avoidance</i>	Perusahaan harus mendaftarkan karyawannya ke BPJS Kesehatan sesuai aturan Undang-Undang, agar terhindar dari sanksi karena melanggar aturan
10.	Peralatan kerja yang disediakan masih sangat layak untuk digunakan	<i>Risk Reduction</i>	Jalur evakuasi harus jelas dan tidak terhalang agar bisa cepat keluar dari area berbahaya
11.	Perusahaan memberikan jaminan kesehatan pada setiap karyawannya	<i>Risk Reduction</i>	Perusahaan menginformasikan dan melatih karyawan tentang rambu keselamatan melalui <i>safety induction</i> agar kecelakaan dapat dicegah
12.	Tersedia jalur evakuasi untuk mengantisipasi keadaan darurat	<i>Risk Reduction</i>	Mendorong budaya kerja yang aman dan disiplin melalui pengingat visual

No	Variabel Resiko	Jenis Respon Resiko	Respon Resiko
13.	Makna dari setiap rambu keselamatan yang dipasang di tempat kerja	<i>Risk Reduction</i>	Perusahaan wajib menyediakan APD yang sesuai dengan bahaya di tempat kerja dan melatih pekerja cara memakainya, merawatnya, dan menjaganya tetap bersih agar perlindungannya maksimal
14.	Poster dan rambu K3 (<i>safety sign</i>) di lingkungan kerja mengingatkan pekerja untuk bekerja dengan aman	<i>Risk Reduction</i>	Meningkatkan kesadaran tenaga kerja akan pentingnya penerapan K3 di proyek
15.	Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) untuk kepentingan kesehatan dan keselamatan pekerja	<i>Risk Reduction</i>	Rutin memeriksa peralatan untuk memastikan tetap berfungsi dengan baik dan aman digunakan, agar tidak rusak dan tidak membahayakan saat kerja
16.	Adanya sosialisasi sistem manajemen K3 yang dilakukan perusahaan untuk pekerja	<i>Risk Reduction</i>	Meningkatkan kesadaran tenaga kerja akan pentingnya penerapan K3 di proyek

KESIMPULAN

Terdapat 28 variabel resiko yang valid dan 8 kategori resiko yang variabel, dengan tingkat validitas serta reliabilitas yang cukup hingga sangat tinggi, sehingga layak digunakan untuk analisis lebih lanjut dalam menilai resiko pada proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu FKIP dan FAPERTA. Hasil analisis menunjukkan bahwa 12 resiko termasuk dalam kategori menengah (*medium*) dan 16 resiko tergolong tinggi (*high*), sedangkan tidak terdapat resiko dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu *risk avoidance* dan *risk reduction*, di mana 16 resiko berkategori tinggi perlu segera ditangani melalui langkah mitigasi seperti penyusunan klausul kontrak, penyediaan perlengkapan P3K, peningkatan pemahaman serta kesadaran pentingnya K3 bagi seluruh tenaga kerja, dan pengaturan jadwal pengiriman sesuai kebutuhan, sedangkan resiko berkategori menengah dapat dikendalikan melalui pemantauan rutin selama pelaksanaan pekerjaan guna meminimalkan potensi kerugian di masa mendatang.

REFERENSI

[1] Ahmad Rizky Zaidan, Koosdaryani Soeryodarundio, dan Setiono Setiono, "Analisis Manajemen Risiko Proyek Dengan Metode Severity Index (SI) Pada Proyek Pembangunan Gedung X Kota Surakarta," *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumian, Ilmu Perkapalan*, Vol. 2, No. 3, Aug. 2024.

[2] I. Gusti Agung Ayu Istri Lestari, K. Kurniari, dan K. Krisna Darmaputra, "Identifikasi Dan Penilaian Risiko Rencana Pembangunan Theme Park (Replika Walt Disney World Di Jembrana)," *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, Vol. 12, No. 1, 2023.

[3] H. Wicaksono dan Dan Hanie Teki Tjendani, "Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Negara Imigrasi Kelas III Non TPI Di Kota Kediri Dengan Menggunakan Metode

- House Of Risk," *Jurnal Spesialis Teknik Sipil*, Vol. 4, No. 1, 2023.
- [4] S. Nuria Wally, O. Jamlaay, dan M. Marantika, "Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Dan Perpustakaan Man 1 Maluku Tengah," 2022.
- [5] M.Hendra Aulia Rahman dan Hanie Teki Tjendani, "Identifikasi Risiko Pelaksanaan Pembangunan Proyek Gedung Highrise Building Di Hotel Grand Dafam Signature Yogyakarta," *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, Nov. 2022.
- [6] P. N. Prasetyono dan H. Dani, "Identifikasi Risiko Pada Pekerjaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Sebagai Tempat Tinggal," *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, Vol. 4, No. 1, Jun. 2022.
- [7] P. Nugrahaning Gusti, Riski; Artama Wiguna, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA Surabaya", 2021.
- [8] I. Kadek, B. Wira, P. Putra, A. A. Diah, P. Dewi, And D. K. Sudarsana, "Evaluasi Risiko Proyek Pembangunan Gedung Rsiia Puri Bunda Tabanan-Bali," 2021.
- [9] I. Prayugi Hidayat, "Analisa Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proyek Pembangunan Perumahan Di Sidoarjo Jatim," Vol. 8, No. 1, 2020.
- [10] M. Nurudin dan M. Huda, "Identifikasi Risiko Pelaksanaan Pembangunan Gedung Bertingkat Milik Pemerintah Kota Surabaya," Vol. 8, No. 2, 2020.
- [11] I. Fahmi, *Manajemen Risiko: Teori, Kasus, Dan Solusi*, No. 23. 2010.
- [12] K. P. Ningsih, L. Judijanto, And S. Widiyanto, "Buku Manajemen Risiko", 2024.
- [13] B. S. Nasional, "Manajemen Risiko SNI IEC/ISO 31010:2016," *Manajemen Risiko*, 2017.
- [14] P. Gardoni And C. Murphy, "A Scale Of Risk," *Risk Anal*, Vol. 34, No. 7, Jul. 2014.
- [15] S. Widodo *Et Al., Metodologi Penelitian*. 2023.
- [16] S. Wahyuning, *Statistik Dasar-Dasar*. 2021.
- [17] Ahmad Rizky Zaidan, Koosdaryani Soeryodarundio, And Setiono Setiono, "Analisis Manajemen Risiko Proyek Dengan Metode Severity Index (SI) Pada Proyek Pembangunan Gedung X Kota Surakarta," *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumian, Ilmu Perkapalan*, Vol. 2, No. 3, , Aug. 2024.
- [18] B. E. Situmorang -, "A. Risiko, P. Pembangunan, P. Konstruksi, And B. Gedung."