

Manajemen Resiko Lingkungan Pada Proyek Gedung Sekolah

*Muhammad Heri Zulfiar, Sultan Agung Muhammad Syah

*Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
*) herizulfiar@umy.ac.id

Abstract

Development in Indonesia is increasing along with the increasing number and needs of the population. There are many risks that occur during project development, one of which is the risk to the environment. The larger the scale of the project undertaken, it is directly proportional to the risks faced. To overcome and minimize these risks, it is necessary to assess and control the project. In this study, data collection was carried out using a questionnaire method given to the parties involved in the construction of the school building. The data is then processed by referring to the risk matrix. Based on the results of the analysis, the implementation of environmental risk control procedures has been carried out properly. The conclusion of this research is that there are four categories of work that obtained a value of 4.1 with a low risk category. Then the preparatory work obtained a score of 4.09 with a low level risk category. Excavation work amounted to 5.00 with a low level risk category. In traffic control work of 3.19 with a low level risk category. In structural work amounting to 4.12 with a low level risk category.

Keywords: Environmental risk, risk analysis, risk matrix AS/NZS 4360:2004

Abstrak

Pembangunan di Indonesia meningkat seiring meningkatnya jumlah dan kebutuhan penduduk. Terdapat banyak resiko yang terjadi selama pembangunan proyek salah satunya resiko yang terjadi pada lingkungan. Semakin besar skala proyek yang dikerjakan maka berbanding lurus dengan resiko yang dihadapi. Untuk mengatasi dan meminimalisir resiko tersebut maka diperlukan penilaian dan pengendalian pada proyek tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan metode kuisioner yang diberikan kepada pihak yang terlibat pada pembangunan gedung sekolah di Bantul. Adapun data tersebut kemudian diolah dengan mengacu pada matriks resiko. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, pelaksanaan prosedur pengendalian resiko lingkungan telah dilaksanakan dengan baik. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat empat kategori pekerjaan yang diperoleh nilai sebesar 4,1 dengan kategori resiko rendah. Kemudian pada pekerjaan persiapan memperoleh angka sebesar 4,09 dengan kategori resiko tingkat rendah. Pada pekerjaan penggalian sebesar 5,00 dengan kategori resiko tingkat rendah. Pada pekerjaan pengaturan lalu lintas sebesar 3,19 dengan kategori resiko tingkat rendah. Pada pekerjaan struktur sebesar 4,12 dengan kategori resiko tingkat rendah.

Kata Kunci : Resiko Lingkungan, analisis resiko, matriks resiko AS/NZS 4360:2004

PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembangunan sebagai kegiatan yang berkesinambungan dan selalu meningkat seiring dengan jumlah dan kebutuhan penduduk yang semakin bertambah. Hal tersebut akan mengundang resiko pencemaran dan kerusakan pada lingkungan hidup. Berdasarkan UNEP (2016), kerusakan lingkungan dominan diakibatkan oleh pengembangan industri konstruksi sehingga mulai tahun 1970, penilaian dampak lingkungan makin banyak diterapkan dalam dunia konstruksi. KTT Bumi dalam Prianto (2016) mengusulkan pola pembangunan *Environmentally Sound and Sustainable Development (ESSD)*. Pola ini mengutamakan pilar pembangunan berkelanjutan, yaitu pelestarian lingkungan hidup, pembangunan sosial, dan pembangunan ekonomi. Penerapan konstruksi berkelanjutan di Indonesia dijalankan melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 08 Tahun 2010 tentang kriteria dan sertifikasi bangunan ramah lingkungan. Bangunan ramah lingkungan (*green building*) dikategorikan sebagai bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya.

Untuk menciptakan yang bertanggung jawab, seperti material konstruksi berkelanjutan (Nugroho, dkk., 2023), manajemen proyek berkelanjutan (Erdenehkuu, dkk., 2022), dan penilaian keberlanjutan (Ismaeel & Lotfy, 2023). Prinsip, teknik, dan prosedur manajemen proyek yang digunakan untuk mengelola dan meningkatkan elemen ekosistem seperti air, udara, tanaman, tanah, atau makhluk hidup untuk mencapai hasil yang berkelanjutan disebut manajemen proyek berwawasan lingkungan (Megaartha,

2021). Penilaian lingkungan terhadap suatu proyek dapat berdampak pada pengambilan keputusan oleh pelaksana maupun perencana (Banihasemi, dkk., 2021).

Sayangnya, banyak pelaksanaan konstruksi yang masih mengabaikan dampak lingkungan. Nugroho (2000) dalam Megaarta (2021) melakukan penelitian terhadap pengembang proyek yang berada di wilayah Yogyakarta dan Surakarta dan menunjukkan bahwa tingkat kedulian pengembang terhadap lingkungan sekitar proyek hanya 57 persen. Penelitian lain mengenai penilaian lingkungan juga dilakukan oleh Erdenehkuu, dkk (2022). Penelitian ini menggunakan pendekatan menggunakan AHP, metode EMC, dan simulasi Monte Carlo untuk memperkirakan risiko keterlambatan proyek konstruksi tertentu. Berdasarkan hasil yang diperoleh, penerapan analisis yang komprehensif dapat secara signifikan mengurangi waktu penyelesaian proyek aktual yang diharapkan. Manajer proyek dapat membuat keputusan yang tepat tentang alokasi anggaran dan penerapan risiko yang muncul (material, energi, ekologi) dan dampaknya terhadap proyek.

Dengan menggunakan pendekatan yang berbeda, penelitian ini mengevaluasi resiko lingkungan yang terjadi di salah satu gedung sekolah swasta di Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta. Pendekatan dilakukan melalui survei selama proses pengerjaan proyek konstruksi. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan matriks resiko menurut standar AS/NZS 4360, 2004 (Standards Australia, 2004).

METODE PENELITIAN

Proyek yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah sebuah gedung sekolah swasta yang berlokasi di Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta 55713. Gambaran bangunan gedung ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Objek Penelitian

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengamatan langsung dan *interview*. *Interview* dilakukan terhadap 10 orang responden yang terdiri dari pengawas, pelaksana, perencana, mandor, logistik, pekerja, dan warga sekitar lokasi proyek. Selain data primer, penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari kontraktor, berupa gambar teknis, rencana kerja, WBS, jadwal pekerjaan, serta kurva S.

Hasil wawancara selanjutnya diolah dengan mengacu pada perhitungan matriks resiko AS/NZS 4360:2004 (Standards Australia, 2004). Analisis resiko diperlukan untuk suatu pekerjaan untuk menentukan seberapa besar atau seberapa kecil resiko yang terjadi antar kemungkinan. Metode kuantitatif digunakan untuk memberikan penilaian numerik bersama dengan elemen kegiatan di lapangan. Perhitungan matriks antar kemungkinan dan keparahan dilakukan berdasarkan penilaian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 (Zulfiar & Ramaputri, 2024). Tingkat keparahan dikategorikan antar kejadian yang tidak menimbulkan cedera atau digambarkan dengan kerugian yang paling kecil yang paling parah jika menimbulkan kejadian yang fatal atau sampai meninggal dunia atau kerusakan tehadap asset dari perusahaan. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan ukuran kualitatif dari *likelihood* dan *consequence* menurut standar AS/NZS 4360.

Dampak	Kerapahan/Kejadian				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Gambar 2 Matriks Resiko (Zulfiar & Ramaputri, 2024)
Keterangan:

Hijau = resiko rendah

Kuning = resiko sedang

Coklat = resiko tinggi

Merah = resiko sangat tinggi

Tabel 1 Ukuran *likelihood* menurut standar AS/NZS 4360 (Standards Australia, 2004)

Level	Descriptor	Uraian
A	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat
B	<i>Likely</i>	Kemungkinan sering terjadi
C	<i>possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali
D	<i>unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang

Tabel 2 Ukuran *consequence* menurut standar AS/NZS 4360 (Standards Australia, 2004)

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, kerugian besar gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal lebih satu orang, kerugian sangat besar serta dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan.

Berdasarkan tabel matriks resiko, nilai 1 sampai 4 merupakan “resiko rendah”, nilai 5 sampai 11 merupakan nilai “resiko sedang” dan 12 sampai 16 adalah “resiko tinggi”, dan 17 – 25 “resiko sangat tinggi”. Untuk mengetahui penilaian resiko, diperlukan adanya *checklist* dan analisis gambar mengenai potensi bahaya kecelakaan yang mungkin dapat terjadi pada pembangunan gedung. Untuk menghitung resiko dalam penelitian ini digunakan Persamaan (1)

$$R = P \times I \quad (1)$$

dimana R adalah peluang/kemungkinan yang terjadi, I adalah tingkat bahaya yang terjadi, dan P adalah dampak/tingkat resiko yang terjadi.

Komponen yang menjadi fokus penelitian pada saat pengumpulan data adalah udara, tanah, dan air.

- Pada proses pelaksanaan selama pembangunan perlu memperhatikan unsur lingkungan yang mana salah satunya adalah udara. Salah satu contoh yang berhubungan dengan ini adalah saat melakukan pengecoran dan kegiatan lainnya sehingga berdampak dengan kesehatan pekerja itu sendiri maupun disekitar pembangunan.
- Salah satu kegiatan yang berhubungan dengan tanah adalah pada saat pengurukan dan menggali tanah untuk membuat pondasi, sumur, dan lainnya dari gedung tersebut. Salah satu yang menjadi dampak saat kegiatan ini tentunya akan berpengaruh pada daya resapan tanah karena berdampingan dengan saluran irigasi.
- Penggunaan lahan yang dibuat mendirikan bangunan gedung tentunya berpengaruh pada kontribusi daerah resapan air hujan pada saat musim penghujan. Salah

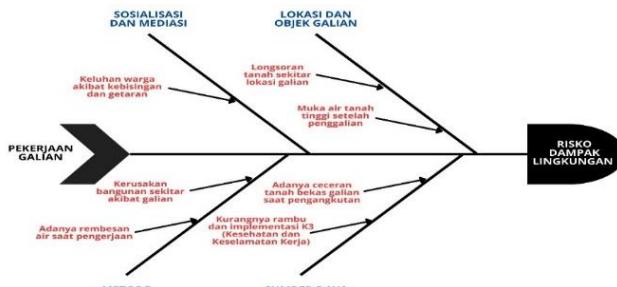
satu yang menjadi dampak akibat lahan yang dulunya lapangan rumput berganti menjadi bangunan adalah timbulnya genangan air di area sekitar bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

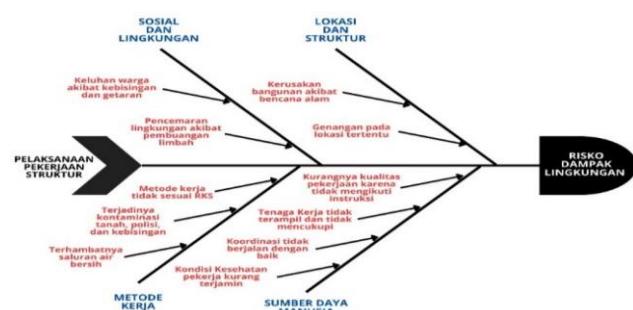
Dalam pelaksanaan pembangunan yang memiliki resiko yang tinggi, ada kemungkinan kecelakaan kerja dapat terjadi. Banyak terdapat faktor-faktor yang bisa menimbulkan potensi yang berdampak pada lingkungan di dalam proyek maupun di luar proyek. Faktor-faktor tersebut dapat dilihat melalui diagram *fishbone* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5, masing-masing untuk pekerjaan persiapan, penggalian, dan struktur.



Gambar 3 Fishbone diagram pekerjaan persiapan



Gambar 4 Fishbone diagram pekerjaan penggalian



Gambar 5 Fishbone diagram pekerjaan struktur

Penilaian Resiko Kecelakaan Kerja

Pekerjaan Persiapan

Berdasarkan data nilai resiko para narasumber di dalam pekerjaan persiapan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Rata-Rata Nilai Resiko Para Narasumber pada pekerjaan persiapan

No	Kegiatan	Kejadian	Nilai Skala	Dampak	Nilai Skala	Nilai Resiko Kejadian x dampak
1	Persiapan Pembangunan	Permasalahan sosial dan gangguan keamanan	2,1	Terganggunya aktivitas pekerjaan	1,9	3,09
		Keluhan tentang adanya pembangunan Adanya perubahan desain karena penyesuaian di lapangan	2	Keluhan Masyarakat	1,7	3,4
		Ketidaksesuaian dengan gambar teknis	2,3	Perubahan Struktur	2,2	4,4
		Kegagalan Struktur	2			4,6

Setelah di dapatkan rata-rata nilai resiko dari 10 narasumber pada pekerjaan persiapan, kemudian dimasukan rata-rata nilai resiko pada *Risk Matriks* seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Risk Matriks Pekerjaan Persiapan

Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)					
Kemungkinan Kecil (2)	✓ ✓	✓ ✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{\text{Total Jumlah Nilai Resiko}}{\text{Total Jumlah Potensi Kejadian}}$$

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{3,99+3,4+4,4+4,46}{4}$$

$$= 4,0975$$

Dari analisa yang diperoleh pada pekerjaan persiapan nilai resiko tertinggi terdapat pada kejadian ketidaksesuaian pengerjaan dengan gambar teknis sebesar 4,6 dan menunjukan bahwa kegiatan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”. Sedangkan rata-rata nilai resiko pada pekerjaan tersebut sebesar 4,0975. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pekerjaan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”.

Pekerjaan penggalian

Berdasarkan data nilai resiko para narasumber di dalam pekerjaan persiapan dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Rata-Rata Nilai Resiko Para Narasumber pada pekerjaan penggalian

No	Kegiatan	Kejadian	Nilai Skala	Dampak	Nilai Skala	Nilai Resiko Kejadian x dampak
2	Penggalian tanah untuk pondasi dan lantai basement	Kebisingan dan getaran akibat kegiatan sepanjang hari	2,3	Keluhan masyarakat sekitar	2,8	7,13
		Muka air tanah yang tinggi	2	Adanya genangan di sekitar pekerjaan	2	4
		Adanya longsor tanah sekitar penggalian	1,2	Keterlambatan pengerjaan	1,1	1,32

Adanya kerusakan bangunan sekitar akibat pengerjaan penggalian	1,1	Bangunan sekitar menjadi rusak	1,3	1,43
Adanya rembesan air pada pengerjaan	1,1	Menyebabkan kecelakaan selama pekerjaan	2,3	5,52
Adanya ceceran tanah bekas galian saat pengangkutan keluar lokasi proyek	2,9	Timbulnya genangan air	2,4	5,52
Kurangnya rambu K3 yang dapat berdampak pada proyek dan sekitarnya	3	Lalu lintas masyarakat terganggu	3,1	8,7

Setelah di dapatkan rata-rata nilai resiko dari 10 narasumber pada pekerjaan persiapan, kemudian dimasukan rata-rata nilai resiko pada *Risk Matriks* seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4 *Risk Matriks* Pekerjaan Persiapan

Kemungkinan	Keparanahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓✓				
Kemungkinan Kecil (2)		✓✓✓✓			
Kemungkinan Sedang (3)			✓		
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{\text{Total Jumlah Nilai Resiko}}{\text{Total Jumlah Potensi Kejadian}}$$

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{7,13+4+1,32+1,43+8,7+5,52+6,96}{7}$$

$$= 5,0085$$

Dari analisa yang diperoleh pada pekerjaan penggalian nilai resiko tertinggi terdapat pada kejadian kurangnya rambu K3 sebesar 8,7 dan menunjukan bahwa kegiatan tersebut memiliki potensi “resiko sedang”. Sedangkan rata-rata nilai resiko pada pekerjaan tersebut sebesar 5,0085. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pekerjaan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”.

Pekerjaan Lalu Lintas dan Mobilisasi

Berdasarkan data nilai resiko para narasumber di dalam pekerjaan persiapan dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Rata-Rata Nilai Resiko Para Narasumber pada pekerjaan lalu lintas dan mobilisasi

No	Kegiatan	Kejadian	Nilai Skala	Dampak	Nilai Skala	Nilai Resiko Kejadian x dampak
3	Pengaturan lalu lintas dan keluar masuk lokasi proyek	Terganggunya kelancaran pekerjaan akibat kepadatan lalu lintas sekitar proyek	2	Keterlambatan mobilisasi kendaraan proyek	2,4	4,8
		Keluhan terganggunya aktifitas warga karena kemacetan	1,8	Keluhan Masyarakat sekitar	2,1	3,78
		Kecelakaan dan kerusakan prasarana	1,2	Rusaknya prasarana lingkungan	2,2	2,64

lingkungan luar proyek							
Terganggunya kegiatan perekonomian di sekitar proyek	1,1	Tempat merugi	usaaha	1,4	1,54		

Setelah di dapatkan rata-rata nilai resiko dari 10 narasumber pada pekerjaan persiapan, kemudian dimasukan rata-rata nilai resiko pada *Risk Matriks* seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 6 *Risk Matriks* Pekerjaan Lalu Lintas dan Mobilisasi

Kemungkinan	Keparanahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓	✓✓			
Kemungkinan Kecil (2)		✓			
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{\text{Total Jumlah Nilai Resiko}}{\text{Total Jumlah Potensi Kejadian}}$$

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{4,8+3,78+2,64+1,54}{4}$$

$$= 3,19$$

Dari analisa yang diperoleh pada pekerjaan lalu lintas dan mobilisasi sebesar 4,8 dan menunjukan bahwa kegiatan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”. Sedangkan rata-rata nilai resiko pada pekerjaan tersebut sebesar 3,19. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pekerjaan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”.

Pekerjaan Struktur

Berdasarkan data nilai resiko para narasumber di dalam pekerjaan persiapan dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Rata-Rata Nilai Resiko Para Narasumber pada pekerjaan struktur

No	Kegiatan	Kejadian	Nilai Skala	Dampak	Nilai Skala	Nilai Resiko Kejadian x dampak
4	Pelaksanaan pekerjaan struktur utama bangunan dan pekerjaan arsitektural	Adanya kerusakan pada bangunan karena bencana alam	1	Kerusakan pada struktur bangunan	1,2	1,2
		Adanya kerusakan pada bangunan karena bencana alam	1	Kerusakan pada struktur bangunan	1,2	1,2
		Pekerjaan yang dilaksanakan tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi teknis	2	Kegagalan struktur bangunan	2,2	4,4
	Kurangnya kualitas pekerjaan karena tidak mengikuti dan melaksanakan masukan dan instruksi dari pengawas Tenaga kerja yang diperlukan kurang mencukupi	Kurangnya kualitas pekerjaan karena tidak mengikuti dan melaksanakan masukan dan instruksi dari pengawas	2,6	Pekerjaan tidak sesuai dengan perencanaan	2,2	5,72
		Tenaga kerja yang diperlukan kurang mencukupi	2,7	Keterlambatan pekerjaan	2,4	6,48

Koordinasi antar kontraktor, pengawas, dan owner kurang berjalan dengan baik	2,1	Proses pekerjaan terdapat banyak kesalahan	2,2	4,62
Kondisi kesehatan pekerja yang kurang terjamin di lokasi proyek	2,5	Pekerja menjadi sakit dan mengalami kecelakaan	3,7	9,5
Terlambatnya saluran air bersih	1	Kurangnya air bersih	1,1	1,1
Pencemaran lingkungan sekitar akibat pembuangan limbah ke tempat terdekat	1,2	Terganggunya lingkungan masyarakat sekitar	1,8	2,16
Genangan pada lokasi tertentu	1,4	Menghambat pekerjaan	1,6	2,24
Asap dan debu yang mengganggu selama proses pengerjaan	1,9	Terganggunya masyarakat sekitar	2,1	4,94
Terjadinya kontaminasi tanah, polusi, dan kebisingan selama pelaksanaan pembangunan	1,9	Keluhan dari masyarakat sekitar	1,7	3,04

Setelah di dapatkan rata-rata nilai resiko dari 10 narasumber pada pekerjaan struktur, kemudian dimasukan rata-rata nilai resiko pada *Risk Matriks* seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 8 Risk Matriks Pekerjaan Struktur

Kemungkinan	Keparahan				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Extreme (5)
Tidak Terjadi (1)	✓✓✓✓✓	✓			
Kemungkinan Kecil (2)		✓✓✓✓	✓		
Kemungkinan Sedang (3)					
Kemungkinan Besar (4)					
Hampir Pasti (5)					

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{\text{Total Jumlah Nilai Resiko}}{\text{Total Jumlah Potensi Kejadian}}$$

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata} = \frac{1,2+4,4+5,72+6,48+4,62+9,5+1,1+2,16+2,24+4,94+3,04}{11}$$

$$= 4,1272$$

Dari analisa yang diperoleh pada pekerjaan persiapan nilai resiko tertinggi terdapat pada kejadian kondisi kesehatan pekerja yang kurang terjamin sebesar 9,5 dan menunjukkan bahwa kegiatan tersebut memiliki potensi “resiko sedang”. Sedangkan rata-rata nilai resiko pada pekerjaan tersebut sebesar 4,1272. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pekerjaan tersebut memiliki potensi “resiko rendah”.

Rata-Rata Nilai Resiko Keseluruhan

Setelah melakukan analisa resiko dan memperoleh semua nilai rata-rata resiko pada setiap kegiatan, maka langkah selanjutnya adalah mengumpulkan rata-rata nilai resiko keseluruhan. Hasil dari rata-rata nilai resiko keseluruhan dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9 Hasil Nilai Resiko

No	Kegiatan	Nilai Rata-Rata Resiko	Kategori
1	Persiapan Pembangunan	4,09	Resiko Rendah
2	Penggalian Tanah untuk Pondasi dan Lantai Basement	5,00	Resiko Rendah
3	Pengaturan Lalu Lintas dan Keluar Masuk Lokasi Proyek	3,19	Resiko Rendah
4	Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Utama dan Pekerjaan Arsitektural	4,12	Resiko Rendah

$$\text{Nilai Resiko Rata-Rata Keseluruhan} = \frac{4,09+5,00+3,19+4,12}{4}$$

$$= 4,1$$

Dari perhitungan keseluruhan rata-rata nilai resiko yang telah kumpulkan dari semua faktor yang berpotensi menimbulkan resiko pada proses pembangunan gedung maka telah didapatkan nilai rata-rata keseluruhan dengan nilai sebesar 4,1 yang menunjukkan bahwa kejadian tersebut memiliki potensi “Resiko Rendah”.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisa tentang “Pengurangan Resiko Lingkungan pada Proyek Gedung Berlantai Empat di Yogyakarta” dengan studi kasus berada pada pembangunan gedung telah diperoleh kesimpulan dengan rincian sebagai berikut :

- a. Manajemen proyek dan manajemen resiko lingkungan yang dijalankan pada proyek pembangunan sekolah di Bantul dinilai cukup baik, sehingga dapat mengurangi potensi resiko baik diluar maupun di dalam pada lingkungan proyek tersebut.
- b. Pengendalian Resiko yang diterapkan untuk mengurangi resiko lingkungan dapat dilihat saat penerapan di lapangan. Dari hasil pengamatan peneliti, sistem pengawasan yang baik dilakukan secara berkala dari para *stakeholder* yang terlibat. Namun, terdapat beberapa kekurangan yang cukup berpengaruh pada proses pembangunan, yaitu kurang tersedianya rambu K3 selama proses pembangunan yang juga dapat dilihat dari hasil rata-rata di kuisioner pada sub kejadian kurangnya rambu K3 yang mendapat nilai sebesar 8,7 yang berarti memiliki potensi “resiko sedang”. Kemudian hal tersebut juga akan berpengaruh pada setiap pekerja baik itu kondisi kesehatan dan keselamatan para pekerja di proyek pembangunan tersebut.
- c. Berdasarkan hasil penelitian, tingkat resiko yang terjadi pada proses pekerjaan yang peneliti tinjau termasuk ke dalam kategori rendah walaupun dalam kategori pada tingkat resiko kurangnya rambu K3 dan kondisi pekerja didapatkan nilai rata-rata resiko sedang. Nilai keseluruhan resiko rata-rata pada proses pembangunan yang diaamati dapat dilihat sebagai berikut.

1. Pada pekerjaan persiapan sebesar **4,09**

2. Pada pekerjaan penggalian sebesar **5.00**
3. Pada pekerjaan pengaturan lalu lintas dan mobilisasi sebesar **3.19**
4. Pada pekerjaan struktur sebesar **4.12**
- d. Dengan demikian hasil rata-rata keseluruhan tingkat resiko pada proyek pembangunan gedung sekolah di Bantul memperoleh nilai sebesar **4.1** yang menunjukkan bahwa hal tersebut memiliki potensi "**Resiko Rendah**".

DAFTAR PUSTAKA

- Banishemini, S. A., Khalilzadeh, M., Zavadskas, E. K., & Antucheviciene, J. (2021). Investigating the Environmental Impacts of Construction Projects in Time-Cost Trade-off Project Scheduling Problems with Cocos Multi-Criteria Decision-Making Method. *Sustainability*, 10922.
- Erdenekhuu, N., Kocsi, B., & Mate, D. (2022). A Risk-Based Analysis Approach to Sustainable Construction by Environmental Impacts. *Energies*, 15(18), 6736.
- Ismaeel, W., & Lotfy, R. A.-R. (2023). An integrated building information modelling-based environmental impact assessment framework. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1291–1307.
- Megaartha, S. M. (2021). prinsip dan penerapan manajemen proyek lingkungan pada proyek-
- proyek di indonesia dalam rangka mewujudkan sustainable development goals. *Jurnal Dinamika Kebijakan Publik*, 59-69.
- Nugroho, G., Pujiyanto, A., & Kurniawa, E. K. (2023). Pengaruh Subtitusi Serbuk Karet Ban Bekas Sebagai Pengganti Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton. *Bulletin of Civil Engineering*, 47-52.
- PermenLH. (2010). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 08 Tahun 2010 tentang kriteria dan sertifikasi bangunan ramah lingkungan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Prianto, K. (2016). Manajemen Proyek dalam Pembangunan Berwawasan Lingkungan Berkelanjutan (Studi Pembangunan Masjid Kampus II FIP Universitas Negeri Malang). *Jurnal Teknik Lingkungan Al Ard*, 8-15.
- Standards Australia. (2004). *Australian/New Zealand Standard Risk Management AS/NZS 4360:2004*. Wellington: Standards Australia.
- UNEP. (2016). *Global Guidance for life cycle impact assessment indicators volume 1*. Michigan: United Nations Environment Programme.
- Zulfiar, M. H., & Ramaputri, P. (2024). Analisis Potensi Keterlambatan Terhadap Proyek Gedung Perkuliahinan Enam Lantai. *Bulletin of Civil Engineering Journal*, 1-6.