

Permodelan Hubungan Antar Risiko Pada Proyek Konstruksi Berkelanjutan Perumahan Satria Residen Tulungagung

Imam Mustofa^{*1}, Faiz Muhammad Azhari², Fitry Rahmawaty³, Bella Amiria Rahmahima⁴

(1, 2, 3, 4) Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kadiri

email : ¹imammustofa@unik-kediri.ac.id, ²faiz_azhari@unik-kediri.ac.id,

³fitry_rahmawaty@unik-kediri.ac.id, ⁴ts.bella@unik-kediri.ac.id

Abstrak

Konstruksi berkelanjutan telah menjadi fokus utama dalam industri konstruksi karena dampaknya yang positif terhadap lingkungan dan masyarakat. Namun, proyek konstruksi berkelanjutan juga menghadapi berbagai risiko yang dapat mempengaruhi keberhasilan proyek. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mengelola risiko ini dengan baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis risiko yang melibatkan identifikasi, analisis, dan penilaian risiko yang mungkin terjadi dalam proyek konstruksi berkelanjutan. Selain itu, hubungan antar risiko tersebut juga dianalisis menggunakan teknik statistik untuk menentukan korelasi dan pengaruh antar variabel. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan hubungan antara risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa risiko utama yang mempengaruhi proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Melalui analisis risiko dalam perbandingan kelompok risiko "Engineer" menunjukkan bahwasanya risiko "kurang bertanggung jawab" memiliki kepentingan yang sama dengan risiko "kurang kompeten". Sedangkan pada kelompok risiko "desain penyebab risiko" risiko "ketidaksesuaian antara gambar" sedikit lebih penting dari pada risiko "kemungkinan perubahan desain. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pengembang, manajer proyek, dan pihak terkait lainnya dalam merencanakan dan mengelola proyek konstruksi berkelanjutan dengan lebih efektif.

Kata Kunci—Permodelan, Hubungan antar risiko, Proyek konstruksi, Berkelanjutan, Perumahan

Abstract

Sustainable construction has become a major focus in the construction industry because of its positive impact on the environment and society. However, sustainable construction projects also face various risks that can affect the success of the project. Therefore, it is important to understand and manage this risk properly. The method used in this study is risk analysis which involves identifying, analyzing, and assessing the risks that may occur in a sustainable construction project. In addition, the relationship between these risks is also analyzed using statistical techniques to determine the correlation and influence between variables. This study aims to model the relationship between risks in sustainable construction projects at Satria Residential Tulungagung Resident. The results of the study indicate that there are several main risks that affect sustainable construction projects in Satria Residential Tulungagung Residents. Through risk analysis in the comparison of the "Engineer" risk group, it shows that the "less responsible" risk has the same importance as the "less competent" risk. Whereas in the risk group "design causes risk" the risk of "discrepancy between drawings" is slightly more important than the risk of "possible design changes. The results of this research can be used by developers, project managers and other related parties in planning and managing sustainable construction projects more effectively

Keywords—Modeling, Relationship between risks, Construction projects, Sustainability, Housing

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi berkelanjutan telah menjadi topik yang semakin penting dan menarik dalam industri konstruksi.[1] Konstruksi berkelanjutan mengacu pada pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat, sambil meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan kualitas hidup. Hal ini berkontribusi pada upaya global untuk mengatasi perubahan iklim, kelestarian lingkungan, dan pembangunan yang berkelanjutan.[2]

Perumahan Satria Residen di Tulungagung merupakan salah satu contoh proyek konstruksi berkelanjutan yang sedang dilaksanakan. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan hunian yang ramah lingkungan dengan penggunaan sumber daya yang efisien. Namun, seperti halnya proyek konstruksi lainnya, proyek ini juga dihadapkan pada berbagai risiko yang dapat mempengaruhi kelangsungan dan keberhasilannya.[3]

Penting untuk memodelkan hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan ini guna mengidentifikasi risiko yang dapat mempengaruhi proyek secara keseluruhan. Dalam konteks ini, risiko dapat meliputi risiko lingkungan, risiko keuangan, risiko regulasi, risiko teknis, risiko keamanan, dan risiko ketergantungan pada pihak ketiga.[4] Memahami hubungan antar risiko ini menjadi penting dalam upaya mitigasi dan pengelolaan risiko yang efektif.[5]

Penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk memahami risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan, namun masih terbatasnya studi yang secara khusus memodelkan hubungan antar risiko dalam konteks proyek konstruksi berkelanjutan Perumahan Satria Residen di Tulungagung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan ini dengan melakukan analisis dan pemodelan hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan tersebut.[6]

Dengan memodelkan hubungan antar risiko, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang risiko yang terkait dengan proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan strategi pengelolaan risiko yang efektif, serta memberikan rekomendasi kepada pengembang, manajer proyek, dan pihak terkait lainnya dalam upaya melaksanakan proyek konstruksi berkelanjutan dengan sukses.[7]

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan metode analisis risiko yang melibatkan identifikasi, analisis, dan penilaian risiko yang mungkin terjadi dalam proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Selain itu, kami akan menerapkan teknik statistik untuk menentukan korelasi dan pengaruh antar variabel risiko dalam proyek.[8]

Penting untuk memodelkan hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan ini guna mengidentifikasi risiko yang dapat mempengaruhi proyek secara keseluruhan. Dalam konteks ini, risiko dapat meliputi risiko lingkungan, risiko keuangan, risiko regulasi, risiko teknis, risiko keamanan, dan risiko ketergantungan pada pihak ketiga. Memahami hubungan antar risiko ini menjadi penting dalam upaya mitigasi dan pengelolaan risiko yang efektif.[9]

Penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk memahami risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan, namun masih terbatasnya studi yang secara khusus memodelkan hubungan antar risiko dalam konteks proyek konstruksi berkelanjutan Perumahan Satria Residen di Tulungagung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan ini dengan

melakukan analisis dan pemodelan hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan tersebut.[10]

Dengan memodelkan hubungan antar risiko, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang risiko yang terkait dengan proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan strategi pengelolaan risiko yang efektif, serta memberikan rekomendasi kepada pengembang, manajer proyek, dan pihak terkait lainnya dalam upaya melaksanakan proyek konstruksi berkelanjutan dengan sukses.[11]

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan metode analisis risiko yang melibatkan identifikasi, analisis, dan penilaian risiko yang mungkin terjadi dalam proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Selain itu, kami akan menerapkan teknik statistik untuk menentukan korelasi dan pengaruh antar variabel risiko dalam proyek.[12]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk memodelkan hubungan antar risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Langkah pertama dalam metodologi penelitian ini adalah identifikasi risiko yang mungkin terjadi dalam proyek konstruksi berkelanjutan tersebut. Identifikasi risiko dilakukan melalui tinjauan literatur, observasi lapangan, dan wawancara dengan para ahli terkait.

Para responden dalam penelitian ini termasuk individu yang memiliki keahlian dan pengalaman di bidang manajemen, kontraktor, dan pengawas di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Mereka memiliki tanggung jawab dalam menghadapi berbagai masalah proyek dan memiliki keahlian yang valid dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Dalam penelitian ini, fokus akan diberikan pada tahapan proses pengerjaannya, seperti identifikasi masalah dan formulasi permasalahan utama, penentuan tujuan penelitian, pengumpulan data primer dan data sekunder, serta pengolahan data menggunakan analisis risiko melalui AHP.

Pada tahap awal, risiko akan dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan metode Risk Breakdown Structure. Metode ini akan mengkategorikan risiko berdasarkan sumbernya, baik itu berdasarkan akar permasalahan maupun kategori yang dianggap penting. Pendekatan ini membantu meningkatkan efektivitas dalam penanggulangan risiko. Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner, langkah berikutnya adalah menggunakan metode analisis kuantitatif untuk menentukan tingkat kepentingan risiko (tingkat kepentingan) guna mengidentifikasi risiko mana yang berpotensi paling mempengaruhi keterlambatan dalam proyek konstruksi perumahan. Dalam penelitian ini, penting untuk memilih responden yang memiliki pengetahuan dan kompetensi di bidang terkait. Jumlah responden mungkin bukan hal yang krusial, tetapi lebih pada kualitas responden yang memiliki pemahaman dan keahlian yang mendalam dalam bidangnya.

Setelah risiko teridentifikasi, tahap berikutnya adalah analisis risiko. Analisis risiko dilakukan dengan mengumpulkan data tentang setiap risiko yang teridentifikasi, termasuk frekuensi kejadian, tingkat dampak, dan kemungkinan terjadinya. Data ini dianalisis secara deskriptif untuk memahami tingkat risiko masing-masing variabel.

Selanjutnya, penelitian ini melibatkan penilaian risiko. Penilaian risiko dilakukan dengan memperhatikan korelasi antar risiko yang teridentifikasi. Teknik statistik seperti analisis korelasi dan regresi dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel risiko. Hal ini akan membantu memahami pengaruh masing-masing risiko terhadap risiko lainnya dan bagaimana risiko tersebut saling mempengaruhi.

Selama penelitian ini, data akan dikumpulkan melalui sumber primer seperti wawancara dengan para ahli terkait proyek dan pengembang, serta sumber sekunder seperti literatur terkait dan dokumen proyek. Data yang terkumpul akan dianalisis secara kualitatif dan statistik.

Terakhir, hasil analisis akan digunakan untuk memodelkan hubungan antar risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Model ini akan membantu dalam memahami interaksi risiko yang teridentifikasi dan memberikan wawasan yang lebih baik tentang bagaimana risiko ini dapat mempengaruhi keberhasilan proyek secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam hal ini adalah individu yang memiliki keahlian dan peran signifikan dalam pembangunan proyek perumahan Satria Residen Tulungagung. Mereka merupakan staf yang ahli di bidangnya dan berperan penting dalam proses pengumpulan informasi dan analisis. Proses pengumpulan informasi dilakukan melalui studi literatur dan penyesuaian oleh pakar terkait. Dalam pengumpulan data, dilakukan analisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Hasil pengujian menggunakan SPSS menunjukkan bahwa beberapa sub-variabel tidak memenuhi kriteria validitas karena nilainya berada di bawah ambang batas yang ditentukan. Oleh karena itu, sub-variabel tersebut dihapus dan analisis dijalankan kembali. Setelah dilakukan pengulangan proses tersebut, didapatkan jenis kelompok risiko yang terjadi saat pelaksanaan pembangunan proyek Perumahan Satria Residen Tulungagung.

Dalam penelitian ini, penting untuk melibatkan responden yang memiliki pemahaman dan keahlian yang mendalam dalam bidang tersebut. Proses pengumpulan informasi dan analisis yang dilakukan melibatkan penelitian literatur serta penyesuaian oleh pakar terkait. Hasil analisis data menggunakan SPSS memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang jenis kelompok risiko yang muncul selama pembangunan proyek perumahan Satria Residen Tulungagung.

Risiko yang dianalisis menggunakan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) merupakan risiko yang memiliki keterkaitan satu sama lain. Langkah pertama dalam menganalisis adalah penyusunan model AHP. Dalam penentuan hubungan antar risiko dilakukan dengan diskusi dengan pakar. Hubungan antar risiko dalam penelitian ini didapat hubungan timbal balik dari risiko:

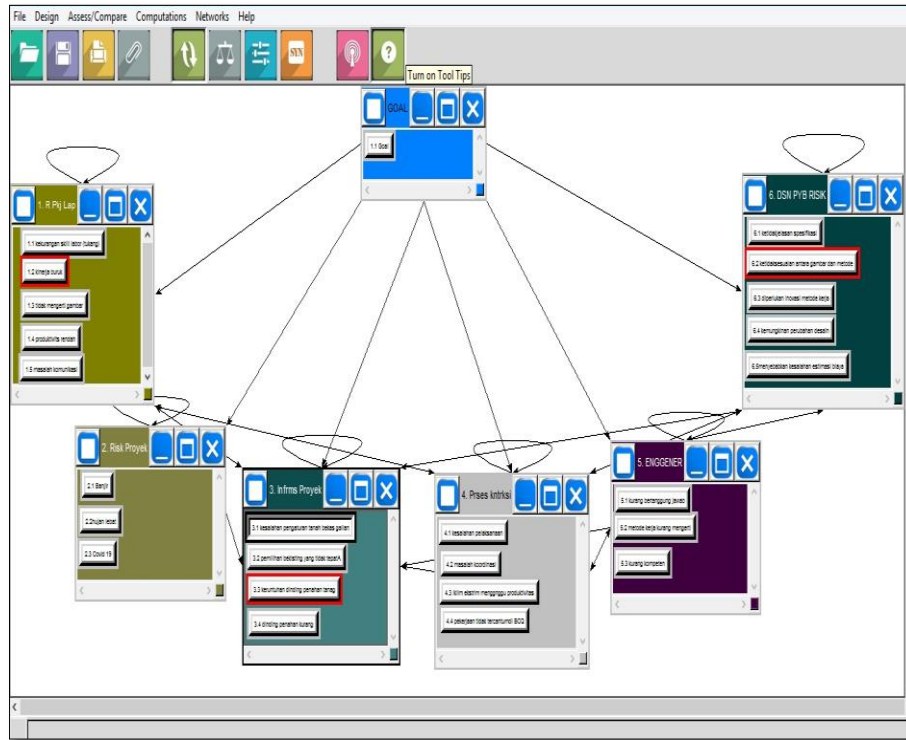
1. Kesalahan pengaturan tanah bekas galian dan Kinerja buruk
2. Sistem komunikasi dan koordinasi dan Kinerja buruk
3. Pemilihan bekisting yang tidak tepat dan Ketidaksesuaian antara gambar dan metode
4. Pemilihan bekisting yang tidak tepat dan Kemungkinan perubahan desain
5. Sistem komunikasi koordinasi dan Metode kerja kurang mengerti
6. Sistem komunikasi koordinasi dan Diperlukan inovasi metode kerja
7. Kurang bertanggung jawab dan Sistem komunikasi dan koordinasi
8. Ketidaksesuaian antara gambar metode dan Kesalahan pengaturan tanah bekas galian
9. Ketidaksesuaian antara gambar metode dan Pemilihan bekisting yang tidak tepat
10. Kemungkinan perubahan desain dan Kesalahan pelaksanaan

Untuk yang memiliki hubungan atau mempengaruhi risiko lain:

1. Tidak mengerti gambar dan Kinerja buruk
2. Tidak mengerti gambar dan Kesalahan pengaturan tanah bekas galian
3. Banjir dan Keruntuhan dinding penahan tanah
4. Hujan lebat dan Banjir
5. Kesalahan pengaturan tanah bekas galian dan Keruntuhan dinding penahan tanah
6. Kesalahan pelaksanaan dan Kesalahan pengaturan tanah bekas galian
7. Kesalahan pelaksanaan dan Keruntuhan dinding penahan tanah

8. Sistem komunikasi dan koordinasi dan Pemilihan bekisting yang tidak tepat
9. Iklim ekstrim menggnggu produktivitas dan Kesalahan pelaksanaan
10. Pekerjaan tidak tercantumdi BOQ dan Menyebabkan kesalahan estimasi biaya
11. Metode kerja kurang mengerti dan Ketidaksesuaian antara gambar dan metode
12. Kurang kompeten dan Ketidaksesuaian antara gambar dan metode
13. Ketidakjelasan spesifikasi dan Kemungkinan perubahan desain

Setelah hubungan antar risiko teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyusun model AHP pada *software Superdecision* yang akan digunakan untuk mengolah data-data pada penelitian ini. Model AHP pada *software Superdecision* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1. Model AHP

Sumber: Hasil data pengolahan *SuperDecision*

Selanjutnya adalah mengolah data perbandingan berpasangan antar kelompok risiko. Data yang akan digunakan dalam perbandingan berpasangan ini didapat dari kuesioner yang dibagikan kepada pakar. Setelah kuesioner dikumpulkan, berikut ini adalah beberapa data perbandingan berpasangan:

Tabel 1. Hubungan antar kelompok risiko

Notasi		3	25	2	15	10	5	0	5	1	1	20	25	30	
		0		0						0	5				
RA1	Risiko Personal	3	25	2	15	10	5	0	5	1	1	20	25	30	Risiko Fisik
RA2	Risiko Personal	3	25	2	15	10	5	0	5	1	1	20	25	30	Risiko Informasi Proyek
		0		0						0	5				

RA3	Risiko Personal	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Poses Kontruksi
RA4	Risiko Personal	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Enggener
Notasi		30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	
RA5	Risiko Personal	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Desain Penyebab Risiko
RA6	Risiko Fisik	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Informasi Proyek
RA7	Risiko Fisik	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Proses Kontruksi
RA8	Risiko Fisik	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Enggener
RA9	Risiko Fisik	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Desain Penyebab Risiko
RA10	Risiko Informasi Proyek	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Proses Kontruksi
RA11	Risiko Informasi Proyek	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Enggener
RA12	Risiko Informasi Proyek	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Desain Penyebab Risiko
RA13	Risiko Proses Kontruksi	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Risiko Enggener
RA14	Risiko Proses Kontruksi	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Desain Penyebab Risiko
RA15	Risiko Enggener	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Desain Penyebab Risiko

Sumber: Hasil data pengolahan SuperDecision

Keterangan:

- 15+15 = Sama pentingnya
- 20+10 atau 10+20 = Lebih penting salah satu pihak
- 25+5 atau 5+25 = Sangat lebih penting salah satu pihak

Pada tabel diatas jumlah responden sebanyak 30 orang, terlihat perbandingan berpasangan antar kelompok risiko. Kelompok risiko personal sama pentingnya dengan kelompok risiko engineer. Sedangkan dalam perbandingan kelompok risiko lain, misalnya kelompok risiko informasi proyek dan risiko proses konstruksi, menunjukkan preferensi yang

berbeda, yaitu bahwa kelompok risiko proses konstruksi sedikit lebih penting dibandingkan dengan risiko personal dan risiko informasi proyek.

Setelah di dapatkan perbandingan antar kelompok risiko, maka langkah selanjutnya adalah mendapatkan data perbandingan berpasangan antar risiko, data ini didapat melalui kuesioner yang diberikan kepada pakar. Berikut data perbandingan berpasangan antar risiko:

Tabel 2. Hubungan antar risiko dalam kelompok risiko.

Notasi	R.Personal	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	R.Personal
R 1.1	kekurangan skill	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	kinerja buruk
R 1.2	kekurangan skill	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	tidak mengerti gambar

Notasi	R.Personal	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	R.Personal
R 1.3	kekurangan skill	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	produktivitas rendah
R 1.4	kekurangan skill	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	komunikasi & koordinasi
R 1.5	kinerja buruk	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	tidak mengerti gbr
R 1.6	kinerja buruk	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	produktivitas rendah
R 1.7	kinerja buruk	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	masalah komunikasi
R 1.8	tidak mengerti gambar	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	produktivitas rendah
R 1.9	tidak mengerti gambar	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	komunikasi & koordinasi
R 1.10	produktivitas rendah	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	komunikasi & koordinasi

Notasi	R.Fisik	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	R.Fisik
R 2.1	Banjir	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	hujan lebat
R 2.2	Banjir	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Covid 19
R 2.3	hujan lebat	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	Covid 19

Sumber: Hasil data pengolahan SuperDecision

Keterangan:

- 15+15 = Sama pentingnya
- 20+10 atau 10+20 = Lebih penting salah satu pihak
- 25+5 atau 5+25 = Sangat lebih penting salah satu pihak

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung memiliki risiko yang saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain. Melalui analisis risiko, beberapa hubungan antar risiko yang signifikan telah diidentifikasi, seperti hubungan timbal balik antara risiko kesalahan pengaturan tanah bekas galian dan kinerja buruk, serta hubungan antara pemilihan bekisting yang tidak tepat dengan ketidaksesuaian antara gambar dan metode.

Dalam penelitian ini, metode analisis risiko yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP), yang memungkinkan untuk menyusun model dan mengidentifikasi hubungan antar risiko. Model AHP ini membantu dalam memahami interaksi risiko yang teridentifikasi dan memberikan wawasan yang lebih baik tentang bagaimana risiko ini dapat mempengaruhi keberhasilan proyek secara keseluruhan.

Dengan pemodelan hubungan antar risiko ini, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih baik tentang risiko yang terkait dengan proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan strategi pengelolaan risiko yang efektif, serta memberikan rekomendasi kepada pengembang, manajer proyek, dan pihak terkait lainnya dalam upaya melaksanakan proyek konstruksi berkelanjutan dengan sukses.

Dalam upaya mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan menjadi penting. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengisi kesenjangan pengetahuan tersebut dan dapat menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut tentang risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi sumber informasi bagi industri konstruksi dalam upaya mencapai tujuan pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Berdasarkan Hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemodelan hubungan antar risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung memiliki beberapa implikasi penting. Pertama, pemahaman yang lebih baik tentang risiko yang terkait dengan proyek ini memungkinkan pengembang dan manajer proyek untuk merencanakan strategi pengelolaan risiko yang efektif. Dengan mengetahui hubungan antar risiko, mereka dapat memprioritaskan risiko-risiko yang paling signifikan dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat untuk mengurangi dampak negatifnya. Hal ini dapat meningkatkan keselamatan, keberlanjutan, dan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan bagi pengembang dan manajer proyek dalam pemilihan metode kerja, material, dan teknologi yang tepat untuk mengurangi risiko yang teridentifikasi. Misalnya, jika terdapat risiko ketidaksesuaian antara gambar dan metode yang memiliki pengaruh kuat pada risiko pemilihan bekisting yang tidak tepat, langkah-langkah dapat diambil untuk memperbaiki proses perencanaan dan komunikasi sehingga kesalahan semacam itu dapat dihindari. Dengan demikian, pemodelan hubungan antar risiko dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik untuk mencapai tujuan proyek yang berkelanjutan.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengetahuan dan pemahaman tentang risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan. Meskipun sudah ada penelitian sebelumnya tentang risiko dalam konteks konstruksi berkelanjutan, penelitian ini memiliki nilai tambah dengan memodelkan hubungan antar risiko secara khusus dalam proyek Perumahan Satria Residen Tulungagung. Hasilnya dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut tentang manajemen risiko dalam proyek konstruksi berkelanjutan dan memberikan pemahaman yang lebih lengkap tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan proyek.

Penelitian ini juga memiliki implikasi praktis yang relevan dengan industri konstruksi secara keseluruhan. Dengan menerapkan praktik manajemen risiko yang efektif, proyek konstruksi berkelanjutan dapat meminimalkan kerugian finansial, waktu, dan sumber daya, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi para profesional di industri konstruksi untuk meningkatkan praktik manajemen risiko mereka dan mendukung upaya global dalam mencapai pembangunan yang berkelanjutan.

Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam proyek konstruksi berkelanjutan. Hubungan antar risiko yang diidentifikasi dalam penelitian ini menggambarkan kompleksitas dan keterkaitan antara berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan proyek. Oleh karena itu, pengembang dan manajer proyek perlu mengadopsi pendekatan yang komprehensif dan melihat proyek secara menyeluruh, termasuk aspek teknis, lingkungan, sosial, dan ekonomi. Dengan mempertimbangkan dan mengelola risiko secara holistik, proyek konstruksi berkelanjutan dapat mencapai hasil yang optimal dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil memodelkan hubungan antar risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung. Melalui analisis risiko dalam perbandingan kelompok risiko “Engineer” menunjukkan bahwasanya risiko “kurang bertanggung jawab” memiliki kepentingan yang sama dengan risiko “kurang kompeten”. Sedangkan pada kelompok risiko “desain penyebab risiko” risiko “ketidaksesuaian antara gambar” sedikit lebih penting dari pada risiko “kemungkinan perubahan desain”.

Dengan memahami hubungan antar risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan, langkah-langkah pengelolaan risiko dapat diambil dengan lebih tepat dan efisien. Proyek konstruksi berkelanjutan di Perumahan Satria Residen Tulungagung dapat memanfaatkan hasil penelitian ini dalam merencanakan strategi pengelolaan risiko yang efektif. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut tentang risiko pada proyek konstruksi berkelanjutan, serta dapat menjadi sumber informasi bagi industri konstruksi dalam upaya mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

SARAN

Risiko-risiko yang tidak dianggap penting dengan tingkat kategori tinggi dalam keterlambatan pekerjaan seharusnya tetap mendapat perhatian dan tindakan yang sesuai jika risiko tersebut terjadi. Hal ini penting agar dapat menghindari gangguan dalam pelaksanaan proyek. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan dalam mengidentifikasi risiko dan mengambil langkah-langkah mitigasi bagi para pihak yang terlibat dalam pembangunan proyek perumahan di masa depan. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat diolah berdasarkan lokasi atau kebutuhan penelitian selanjutnya di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Spektran, “Manajemen Risiko Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Hotel Di Kawasan Sarbagita”, *J. Spektran*, vol 7, no 1, bll 51–57, 2019.
- [2] W. I. Ervianto, “Studi Tentang Daya Saing Penyedia Jasa Konstruksi Dalam Perspektif Konstruksi Berkelanjutan Di Indonesia”, *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol 22, bll 7–15, 2018.
- [3] B. E. Situmorang, “Analisis Risiko Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi

- Bangunan Gedung”, *Tekno*, vol 16, no 69, bll 31–36, 2018.
- [4] J. Yuan, K. Chen, W. Li, C. Ji, Z. Wang, en M. J. Skibniewski, “Social network analysis for social risks of construction projects in high-density urban areas in China”, *J. Clean. Prod.*, vol 198, bll 940–961, 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.07.109.
- [5] S. MJ en S. Hasibuan, “Strategi mitigasi risiko proyek konstruksi utilitas piping dan sipil: Studi kasus PDAM Jakarta”, *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol 12, no 1, bl 74, 2020, doi: 10.22441/oe.2020.v12.i1.007.
- [6] M. Suparmoko, “Pembangunan Nasional Dan Regional”, *J. Ekon. dan Manaj.*, vol 9, no 1, bll 39–50, 2020.
- [7] D. E. Wahyuono, T. Sipil, en U. K. Soegijapranata, “Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 21 / Prt / M / 2019”, *Pros. CEEDRiMS*, vol 1, no 1, bll 395–401, 2021.
- [8] T. D. Akinosho *et al.*, “Deep learning in the construction industry: A review of present status and future innovations”, *J. Build. Eng.*, vol 32, bl 101827, 2020, doi: 10.1016/j.job.2020.101827.
- [9] Winda PurnamaTagueha, Jantje B Mangare, en Tisano Tj. Arsjad, “Manajemen Resiko Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat)”, *Sipil Statik*, vol 6, no 11, bll 907–916, 2018.
- [10] B. Esmunantyo, F. Srinaga, M. T. Sipil, F. Teknik, en U. P. Harapan, “Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta ISSN: 2459-9727”, no 1985, bll 279–284, 2019.
- [11] T. Ihsan, S. A. Hamidi, en F. A. Putri, “Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat”, *J. Civronlit Unbari*, vol 5, no 2, bl 67, 2020, doi: 10.33087/civronlit.v5i2.67.
- [12] R. R. Fauzi en G. J. Johari, “Identifikasi dan Penilaian Risiko pada Proyek Pembangunan Stasiun Garut Cibatu”, *J. Konstr.*, vol 20, no 1, bll 51–61, 2022, doi: 10.33364/konstruksi/v.20-1.1014.