

## **Analisis Risiko Pengadaan Material pada Proyek Rumah Mewah Menggunakan Metode Probability Impact Matrix (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Mewah Di Kota Bandung)**

Marciano Dwiki Putra <sup>1\*</sup>, Yunita Dian Suwandari

<sup>1</sup> Universitas Mercu Buana,

Jl. Raya, RT.4/RW.1, Meruya Sel., Kec. Kembangan, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650

\* [41121120104@student.mercubuana.ac.id](mailto:41121120104@student.mercubuana.ac.id)

### **ABSTRAK**

Manajemen risiko merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko agar tujuan proyek tercapai. Objek penelitian pada studi ini adalah proyek rumah mewah di Kawasan Bandung yang mengalami keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko utama keterlambatan pengadaan material serta menyusun langkah mitigasinya dengan metode *Probability Impact Matrix* (PIM). Identifikasi risiko dilakukan melalui survei, wawancara, dan kuesioner kepada tenaga ahli yang terlibat dalam proyek. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 17 faktor risiko signifikan, dengan peringkat tertinggi meliputi bencana cuaca, bencana alam, keterlambatan pemasok, fluktuasi harga, kesalahan perencanaan pengadaan, kualitas material, kendala administrasi, perubahan jadwal, akses lokasi sulit, serta estimasi biaya dan waktu yang tidak akurat. Upaya pencegahan yang diusulkan antara lain pemanfaatan data cuaca, penerapan kontrak bersanksi, penggunaan harga tetap, pembentukan tim *quality control*, digitalisasi dokumen, komunikasi intensif, perhitungan kebutuhan yang akurat, serta pemantauan progres secara rutin (Suwandari dkk., 2020). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pelaku jasa konstruksi, kontraktor, dan akademisi dalam meningkatkan efektivitas manajemen risiko proyek.

Kata kunci: Manajemen Risiko, Identifikasi Risiko, Respon Risiko, Probability Impact Matrix (PIM)

### **ABSTRACT**

*Risk management is a systematic process for identifying, analyzing, and controlling risks to achieve project objectives. The object of this study is a luxury housing project in the Bandung area that has experienced delays. This study aims to identify the principal risks of material procurement delays and develop mitigation measures using the Probability Impact Matrix (PIM) method. Risk identification was conducted through surveys, interviews, and questionnaires with experts involved in the project. The result showed 17 significant risk factors, with the highest ranking including weather disasters, natural disasters, supplier delays, price notifications, procurement planning errors, material quality, administrative constraints, schedule changes, difficult site access, and inaccurate cost and time estimates. Proposed preventive measures include using weather data, implementing sanctioned contracts, using fixed prices, forming a quality control team, document digitization, intensified communication, accurate calculation of requirements, and regular progress monitoring. This research is expected to benefit construction service providers, contractors, and academics in improving the efficiency of project risk management.*

Keywords: Risk Management, Risk Identification, Risk Response, Probability Impact Matrix (PIM)

## 1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan kegiatan kompleks yang melibatkan banyak sumber daya, sehingga keberhasilannya sangat bergantung pada manajemen yang efektif dan efisien. Menurut (Zakariyyah & Prafitasiwi, 2024), pengelolaan sumber daya yang baik menjadi kunci dalam mencapai sasaran proyek, terutama pada aspek material karena komponen ini menyerap sebagian besar biaya. Keterlambatan pengadaan material dapat mengganggu jadwal pekerjaan, menambah biaya operasional, dan menurunkan produktivitas tenaga kerja.

Manajemen material yang efektif menuntut keterpaduan antara efektivitas—yakni kesesuaian dengan perencanaan, termasuk estimasi volume dan jadwal pengiriman—serta efisiensi, yaitu penghematan biaya dan waktu serta pengendalian penggunaan anggaran (Maddeppungeng dkk., 2021). Keterlambatan pengadaan dapat dipengaruhi oleh perencanaan yang kurang matang, keterlambatan suplai dari vendor, hambatan transportasi, serta fluktuasi harga dan ketersediaan barang di pasar

Dalam perspektif manajemen risiko, permasalahan keterlambatan material dipandang sebagai ancaman besar terhadap kualitas, biaya, dan waktu proyek. (Pambudi & Suwandari, n.d.) menekankan bahwa manajemen risiko merupakan proses sistematis mulai dari identifikasi, analisis, hingga pengendalian risiko, dengan tujuan meminimalkan konsekuensi negatif terhadap sasaran proyek.

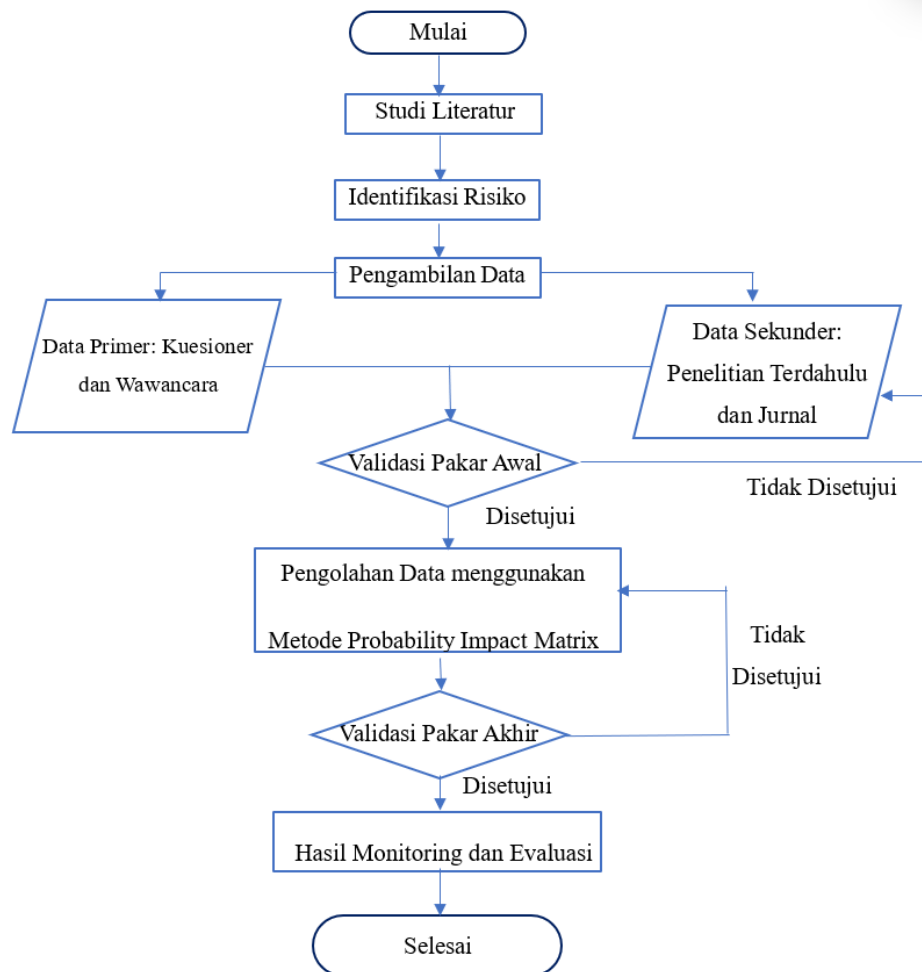
Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan Probability Impact Matrix (PIM) yang dirujuk dalam Project Management Body of Knowledge (PMBOK, 2017). PIM dipilih karena mampu menilai risiko secara kuantitatif berdasarkan probabilitas dan dampak, sehingga faktor dominan dapat diidentifikasi. Selain itu, PIM mendukung pengambilan keputusan berbasis data melalui integrasi seluruh aspek proyek, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pengendalian perubahan.

Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi faktor-faktor risiko keterlambatan pengadaan material; (2) menentukan faktor dominan yang paling berpengaruh; dan (3) merumuskan strategi mitigasi yang dapat diterapkan pada proyek konstruksi sejenis. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi akademis pada kajian manajemen risiko konstruksi sekaligus manfaat praktis bagi kontraktor, pengembang, dan pemilik proyek dalam meningkatkan efektivitas manajemen pengadaan material.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis risiko keterlambatan pengadaan material pada proyek pembangunan rumah mewah di Bandung. Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi nyata di lapangan sekaligus memberikan hasil kuantitatif terkait probabilitas dan dampak risiko. Objek penelitian adalah proyek pembangunan rumah mewah di Jalan Bukit Pinus No. 17, Kelurahan Cigadung, Kecamatan Cibeunying Kaler, Bandung, dengan nilai kontrak sebesar Rp. 8.108.228.439. Proyek ini mengalami keterlambatan hingga 70% akibat

hambatan dalam suplai material mewah. Prosedur penelitian digambarkan dalam diagram alir penelitian (Gambar 1).



**Gambar 1.** Diagram Alur Penelitian

Sumber: Olahan Penulis, (2025)

### IDENTIFIKASI DAN VALIDASI RISIKO

Risiko awal diperoleh melalui studi literatur dan observasi lapangan (Lakaoni & Waty, 2023). Selanjutnya dilakukan validasi pakar untuk memastikan bahwa variabel yang digunakan relevan dan kontekstual. Pada tahap akhir, pakar juga memberikan masukan mengenai strategi mitigasi yang dapat diterapkan (I Dewa Made Dwi Mahardika<sup>1</sup>, I Nyoman Anom Purwa Winaya<sup>2</sup> & 1, 2024).

### JENIS DAN SUMBER PENGAMBILAN DATA

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder:

1. Data Primer
  - Diperoleh melalui kuesioner yang disebarakan kepada kontraktor, konsultan, dan pakar dengan pengalaman  $\geq 5$  tahun dalam proyek rumah mewah.

- Wawancara dengan praktisi konstruksi untuk memperdalam pemahaman mengenai faktor keterlambatan pengadaan material.
2. Data Sekunder
    - Literatur dari jurnal nasional dan internasional mengenai manajemen risiko dan variasi order (Khotimah & Beatrix, 2023; Putra dkk., 2022)
    - Dokumen proyek, seperti kontrak kerja, laporan kemajuan proyek, dan RAB, yang memberikan gambaran riil terkait durasi serta biaya.

Jenis dan sumber data ini dipilih untuk menjamin bahwa hasil penelitian tidak hanya berdasarkan persepsi responden, tetapi juga didukung oleh data faktual dari dokumen proyek dan literatur yang relevan (Fazis & Tugiah, 2022).

### TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Proses pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap:

1. Kuesioner Awal – disusun berdasarkan kajian literatur yang mengidentifikasi 21 variabel risiko potensial (Putra et al., 2022; Khotimah & Beatrix, 2023). Instrumen ini divalidasi oleh tiga pakar yang memiliki pengalaman minimal 10 tahun di bidang konstruksi dengan jabatan Construction Manager, Arsitek, dan Project Manager (Aditya dkk., 2024)ss.
2. Kuesioner Lanjutan – disebarakan kepada 30 responden yang terdiri atas kontraktor, konsultan, dan akademisi, dengan kriteria pendidikan minimal D3/S1 serta pengalaman  $\geq 5$  tahun dalam proyek rumah mewah.

Selain kuesioner, wawancara dilakukan dengan beberapa praktisi konstruksi untuk memperdalam pemahaman terkait penyebab keterlambatan pengadaan material.

### VALIDASI PAKAR DAN PENGOLAHAN DATA

Validasi melibatkan pakar dari akademisi dan praktisi konstruksi. Pada tahap akhir, pakar juga memberikan masukan terkait mitigasi risiko yang dominan (I Dewa Made Dwi Mahardika<sup>1</sup>, I Nyoman Anom Purwa Winaya<sup>2</sup> & 1, 2024)Data dianalisis menggunakan metode Probability Impact Matrix (PIM) sebagaimana dijelaskan dalam PMBOK (2017). Perhitungan dilakukan dengan rumus: Pengaruh deformasi geser dapat diperoleh dari persamaan:

$$Risk\ Score = Probability \times Impact \quad (1)$$

Untuk itu, digunakan tiga tabel pengukuran, yaitu skala probabilitas, skala dampak, dan kategori risiko.

1. Tabel 2 menunjukkan kriteria skala probabilitas berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko.

**Tabel 2** Skala Probabilitas Risiko

Skor	Kriteria Probabilitas	Deskripsi
1	Sangat Rendah	Hampir tidak pernah terjadi (<10%)

2	Rendah	Jarang terjadi (10–30%)
3	Sedang	1436366,18 Kadang-kadang terjadi (31–50%)
4	Tinggi	Sering terjadi (51–70%)
5	Sangat Tinggi	Hampir pasti terjadi (>70%)

Sumber: PMBOK (2017)

- Selanjutnya, Tabel 3 digunakan untuk mengukur tingkat dampak risiko terhadap proyek.

**Tabel 3** Skala Dampak Risiko

Skor	Kriteria Probabilitas	Deskripsi Dampak Terhadap Proye
1	Sangat Rendah	Tidak signifikan, tidak memengaruhi jadwal atau biaya
2	Rendah	Penundaan < 5% dari durasi atau biaya proyek
3	Sedang	Penundaan 5–10% dari durasi atau biaya proyek
4	Tinggi	Penundaan 11–20% dari durasi atau biaya proyek
5	Sangat Tinggi	Penundaan > 20% dari durasi atau biaya proyek

Sumber: PMBOK (2017), (Palilati, 2024)

- Berdasarkan hasil perkalian probabilitas dan dampak, risiko kemudian dikategorikan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4** Kategori Risiko Berdasarkan Nilai Skor (Risk Score =  $P \times I$ )

Nilai Risiko (Score)	Kriteria Probabilitas	Interpretasi
1	Rendah	Risiko dapat diabaikan, hanya perlu pemantauan
2	Sedang	Risiko perlu dikelola dengan mitigasi moderat
3	Tinggi	Risiko kritis, membutuhkan penanganan segera

Sumber: PMBOK (2017), (Palilati, 2024)

Penggunaan PIM dinilai tepat karena metode ini sederhana, terukur, dan efektif untuk memetakan risiko dalam proyek konstruksi dengan kompleksitas tinggi. Selain itu, PIM mampu memberikan gambaran visual mengenai tingkat prioritas risiko yang harus segera ditangani.

### **MONITORING DAN EVALUASI**

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk memastikan risiko keterlambatan pengadaan material teridentifikasi, diukur, dan dikendalikan secara terstruktur. Instrumen utama yang digunakan adalah Probability Impact Matrix (PIM) dengan acuan Tabel 1 (probabilitas), Tabel 2 (dampak), dan Tabel 3 (kategori risiko). Monitoring dan Evaluasi dilaksanakan melalui tiga tahapan utama:

1. Identifikasi dan Skoring Risiko → setiap risiko dinilai berdasarkan probabilitas (P) dan dampak (I) untuk memperoleh skor awal.
2. Evaluasi Dominansi → faktor risiko dengan skor  $\geq 13$  (kategori tinggi pada Tabel 6) ditetapkan sebagai risiko dominan yang membutuhkan penanganan segera.
3. Mitigasi dan Pemantauan → strategi penanganan diterapkan, lalu skor risiko dievaluasi ulang. Penurunan skor serta perbaikan indikator kinerja seperti On-Time Delivery Rate dan Schedule Performance Index (SPI) digunakan untuk mengukur efektivitas mitigasi.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menganalisis faktor risiko yang mempengaruhi keterlambatan pengadaan material pada proyek pembangunan rumah mewah di Kota Bandung. Data diperoleh melalui tiga tahap: validasi pakar, kuesioner responden, dan validasi akhir pakar.

#### **TAHAP VALIDASI PAKAR**

Pada tahap awal, 21 variabel risiko diidentifikasi dari studi literatur dan divalidasi oleh tiga pakar berpengalaman di bidang konstruksi. Hasilnya, 1 variabel tidak disetujui yaitu variabel nomor 11 Terbatasnya sumber bahan baku, sehingga tersisa 20 variabel risiko yang digunakan dalam penelitian.

#### **Tahap Responden**

Kuesioner tahap kedua disebarakan kepada 28 responden dengan latar belakang pendidikan dan pengalaman kerja beragam. Responden menilai frekuensi dan dampak dari masing-masing variabel risiko menggunakan skala yang mengacu pada matriks probabilitas dan dampak (PMBOK, 2017).

Hasil tabulasi Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori tinggi. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan rata-rata frekuensi dan dampak ( $\text{Risk Score} = F \times D$ ), menghasilkan 17 variabel berkategori risiko tinggi dan 3 variabel risiko sedang. Tidak ada variabel dengan kategori risiko rendah.

**Tabel 5** Nilai Risiko dan Peringkat Risiko

No	Variabel	Rata-rata Nilai Frekuensi (F)	Rata-rata Nilai Dampak (D)	Nilai Risiko (F x D)	Peringkat Risiko	Ranking
1	Cuaca tidak menentu	0,52	0,43	0,22	Tinggi	14
2	Bencana alam	0,52	0,61	0,32	Tinggi	1
3	Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan	0,57	0,49	0,28	Tinggi	8
4	Penumpukan material	0,56	0,31	0,17	Sedang	19
5	Kenaikan harga material	0,62	0,43	0,27	Tinggi	9
6	Ketersediaan untuk penyimpanan material	0,58	0,35	0,20	Sedang	18
7	Kurang tepatnya pengadaan material	0,62	0,43	0,27	Tinggi	10
8	Kualitas material yang kurang baik	0,56	0,41	0,23	Tinggi	13
9	Waktu pengiriman	0,61	0,48	0,29	Tinggi	3
10	Dokumentasi dan administrasi	0,65	0,32	0,21	Tinggi	15
11	Undang-undang aturan angkutan barang	0,47	0,32	0,15	Sedang	20
12	Perubahan jadwal pekerjaan	0,49	0,43	0,21	Tinggi	16
13	Kesulitan akses lokasi	0,45	0,56	0,25	Tinggi	11
14	Spesifikasi material	0,45	0,47	0,21	Tinggi	17
15	Jumlah kebutuhan material	0,61	0,48	0,29	Tinggi	4
16	Adanya perubahan desain	0,56	0,51	0,29	Tinggi	5
17	Kesalahan estimasi biaya	0,63	0,49	0,31	Tinggi	2
18	Kesalahan estimasi waktu	0,57	0,51	0,29	Tinggi	6
19	Kurangnya koordinasi dan kontrol	0,51	0,56	0,29	Tinggi	7
20	Adanya interupsi perencanaan dan jadwal	0,53	0,45	0,24	Tinggi	12

Sumber: Olahan Penulis (2025)

### VARIABEL RISIKO TINGGI

Dari perhitungan dan Analisa didapatkan nilai risiko dan peringkat risiko sesuai dengan Tabel 5 sebagian besar variabel yang memiliki kategori risiko “Tinggi”. Sebagian kecil memiliki risiko “Sedang” dan tidak ada yang memiliki kategori “Rendah”. Berdasarkan analisis risiko, maka risiko yang akan ditindak lanjuti adalah variabel yang berpengaruh dan memiliki risiko tinggi. Variabel dengan nilai risiko tinggi yang akan direspon untuk menghindari pengadaan material pada proyek. Berikut rekapitulasi variabel yang berpengaruh dengan kategori risiko tinggi.

Tujuh belas risiko dengan kategori tinggi di antaranya: cuaca tidak menentu, bencana alam, keterlambatan pengiriman material, kenaikan harga material, kualitas material

yang kurang baik, kesulitan akses lokasi, perubahan desain, kesalahan estimasi biaya dan waktu, serta kurangnya koordinasi dan kontrol. Faktor-faktor ini dianggap dominan dalam memengaruhi keterlambatan material. Berdasarkan rekapitulasi variabel dengan kategori risiko tinggi dari nilai peringkat risiko terdapat 17 (Tujuh Belas) risiko yang mempengaruhi keterlambatan pengadaan material dengan kategori risiko tinggi yang dapat dijelaskan pada Tabel 6.

**Tabel 6** Penyebab Variabel Risiko Tinggi pada Pengadaan Material

No	Variabel	Penyebab
1	Cuaca tidak menentu	Ketidakpastian cuaca menyebabkan transportasi material terganggu
2	Bencana alam	Rusaknya infrastruktur transportasi
3	Keterlambatan pengiriman oleh supplier	Mengalami keterlambatan pada proses pengiriman barang impor (material marmer)
5	Kenaikan harga material	Bahan bakar dan ongkos logistik yang meningkat berdampak langsung pada harga material
7	Kurang tepatnya pengadaan material	Volume material yang dibutuhkan tidak dihitung dengan benar
8	Kualitas material yang kurang baik	Material yang diterima tidak memiliki standar atau spesifikasi teknis yang ditetapkan
9	Waktu pengiriman	Supplier tidak dapat memenuhi pesanan tepat waktu
10	Dokumentasi dan administrasi	Tim lapangan atau pelaksana sering menunda laporan dan pengumpulan data administrasi
12	Perubahan jadwal pekerjaan belum	Adanya kerusakan alat dan beberapa alat yang dibutuhkan tersedia
13	Kesulitan akses lokasi	Jalan menuju lokasi dalam kondisi rusak
14	Spesifikasi material	Vendor tidak memiliki pemahaman teknis
15	Jumlah kebutuhan material	Kesalahan perhitungan volume pekerjaan
16	Adanya perubahan desain	Kondisi lapangan yang berbeda dari perencanaan awal
17	Kesalahan estimasi biaya	Adanya kesalahan mengenai informasi volume pekerjaan
18	Kesalahan estimasi waktu	Tidak memasukkan kemungkinan adanya keterlambatan material
19	Kurangnya koordinasi dan kontrol	Komunikasi yang lemah antara tim lapangan, logistik, dan pengadaan
20	Adanya interupsi perencanaan dan jadwal	Ada perubahan spesifikasi teknis

Sumber: Olahan Penulis, ((22002255))

**VALIDASI PAKAR AKHIR DAN RESPON RISIKO**

Hasil analisis risiko kemudian divalidasi kembali oleh para pakar, yang menyatakan setuju terhadap 17 variabel risiko tinggi tersebut. Selanjutnya dirumuskan strategi respon risiko, baik preventif maupun korektif. Strategi preventif mencakup tindakan seperti pemilihan vendor dengan rekam jejak baik, penggunaan sistem monitoring logistik, serta penyesuaian jadwal dengan memperhatikan kondisi lapangan. Sementara itu, strategi korektif dilakukan melalui evaluasi kinerja supplier, penjadwalan ulang, negosiasi ulang harga, dan koordinasi intensif antar stakeholder.

**DISKUSI**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pengadaan material tidak hanya dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti cuaca dan bencana alam, tetapi juga faktor internal seperti kesalahan estimasi, koordinasi yang lemah, serta masalah administrasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya manajemen risiko dalam proyek konstruksi. Melalui penerapan respon risiko preventif dan korektif, sebagian besar risiko tinggi dapat diturunkan ke tingkat sedang, sehingga potensi keterlambatan proyek dapat diminimalisasi.

**4. KESIMPULAN**

Penelitian ini menemukan bahwa terdapat 20 variabel risiko yang memengaruhi keterlambatan pengadaan material pada proyek pembangunan rumah mewah di Kota Bandung, dengan 17 di antaranya tergolong risiko tinggi. Faktor dominan meliputi cuaca tidak menentu, bencana alam, keterlambatan pengiriman, kenaikan harga material, kualitas material yang rendah, perubahan desain, kesalahan estimasi biaya maupun waktu, serta lemahnya koordinasi. Strategi preventif dan korektif yang diterapkan, seperti penggunaan data perkiraan cuaca, kontrak dengan klausul sanksi, pengawasan kualitas material, penjadwalan ulang, dan penguatan koordinasi, terbukti mampu menurunkan tingkat risiko.

Dengan demikian, manajemen risiko yang sistematis sangat penting dalam pengadaan material untuk meminimalisasi keterlambatan proyek. Disarankan adanya penerapan sistem monitoring logistik, peningkatan komunikasi lintas tim, serta penguatan kontrak kerja sama dengan supplier guna mendukung penyelesaian proyek tepat waktu.

**5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Khususnya pada proyek pembangunan rumah mewah di Bandung, Jawa Barat. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada para pakar dan responden yang telah meluangkan waktu untuk memberikan data serta masukan berharga melalui pengisian kuesioner dan wawancara. Penulis juga berterima kasih kepada institusi tempat penelitian ini dilakukan yang telah memberikan dukungan dan fasilitas sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- Aditya, P., Udyatmika, D., Santiana, I. M. A., Erg, S. S. M., Gede, I., T, B. W. S., Sipil, J. T., Bali, P. N., & Bukit, K. (2024). *Analisis Pengaruh Kerja Tambah Kurang Terhadap Pekerjaan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan SDN 17 Pemecutan*. 3, 304–310.
- Fatimah, A., Hayati, K., & Akmal, B. (2021). Identifikasi Manajemen Risiko Proyek Konstruksi Gedung Di Provinsi Aceh. *Bulletin of Civil Engineering*, 1(2), 81–86. <https://doi.org/10.18196/bce.v1i2.12402>
- I Dewa Made Dwi Mahardika<sup>1</sup>, I Nyoman Anom Purwa Winaya<sup>2</sup>, K. W. A., & 1. (2024). *Analisis Pekerjaan Variation Order ( Tambah Kurang ) Finishing Lantai Dua Pada Proyek Pembangunan Gedung Mal Pelayanan Publik Gianyar*. 3, 676–681.
- Islamiati, N., & Suwandari, Y. D. (2020). *Analisis Faktor Supply Material Terhadap Keterlambatan Proyek Di Era Covid-19 (Jalur Pedestrian Kandang Roda-Pakansari)*. 19.

- Jurnal, J., Nusantara, C., Hidayatulloh, R., Rachmaniah, F., & Zamakhsyar, M. C. (2025). *Teknik Penilaian Risiko dengan Matriks Dampak dan Probabilitas di Panti Asuhan Pondok Pesantren Al Jihad Surabaya Menggunakan Metode ISO Risk Assessment Technique with Impact and Probability Matrix at Al Jihad Islamic Boarding School Orphanage Surabaya Us.* 10439–10448.
- Khotimah, A. K., & Beatrix, M. (2023). Analisis Faktor Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Jalan Nasional Di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 48–59. <https://doi.org/10.56444/jts.v15i2.317>
- Lakaoni, K. D., & Waty, M. (2023). Dampak Change Order Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Sedang. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(2), 367–382. <https://doi.org/10.24912/jmts.v6i2.21974>
- Maddeppungeng, A., Setiawati, D. N., & Tuqa, B. (2021). Perencanaan Persediaan Material Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Proyek Apartemen (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Nines Plaza & Residence Tower B). *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 69. <https://doi.org/10.36055/fondasi.v10i1.10624>
- Mudita, P. K., Sudarsana, I. K., & Nadisa, M. (2016). Analysis of Factors That Influence the Lead Time of Construction Material Procurement on Building. *Jurnal Spektran*, 4(2), 18–26.
- Muhammad, H. A., & Anggara, D. (2021). Fenomena Konstruksi Politik Dinasti pada Pilkada Serentak Tahun 2020 di Kabupaten Batang Hari. *Jurnal Sosial Politik*, 7(2), 161–175. <https://doi.org/10.22219/sospol.v7i2.15160>
- Palilati, M. P. (2024). Analisis Faktor Penyebab Tambah Kurang Pekerjaan Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Simetrik*, 13(2), 723–728. <https://doi.org/10.31959/js.v13i2.1942>
- Pambudi, A., & Suwandari, Y. D. (n.d.). GEDUNG MENGGUNAKAN METODE PROBABILITY IMPACT MATRIX ( PIM ) ( STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE & APARTMENT ADR PIK ) Jl Meruya Selatan no 1 Kembangan Jakarta Barat , 11650 , Indonesia. 1–8.
- PMBOK. (2017). A guide to the project management body of knowledge / Project Management Institute (PMBOK). In *Project Management Institute, Inc.*
- Putra, R., Lubis, F., & Apriani, W. (2022). Analisis Faktor Penyebab Pekerjaan Tambah Kurang bagi Penyedia Jasa Kontruksi Pekanbaru. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 118–123.
- Siregar, R. I., Rahmawati, S., & Ramadhanu, A. (2022). Analisa Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek Pembangunan Jalan Dengan Metode Probability Impact Matrix (PIM). *Prosiding Senatkom*, 7(1), 53–57.
- Sufa'atin, S. (2017). Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek. *Jurnal ULTIMA InfoSys*, 8(1), 43–47. <https://doi.org/10.31937/si.v8i1.555>
- Suwandari, Y. D., Amin, M., & Primatama, M. A. (2020). Risk Analysis of Heritage Building in Jakarta. *International Journal of Applied Business and International Management*, 5(2), 91–97. <https://doi.org/10.32535/ijabim.v5i2.862>
- Tsarwan, O. T., Suwandari, Y. D., & Santosa, B. (2023). Analisis Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Supply Material ( Studi Kasus Jalan Bojong Gede-Kemang ). 3, 10923–10934.
- Wahono, D., & Prabowo, A. (2024). Analisis Penyebab Keterlambatan Pengadaan



<https://doi.org/10.24912/jmts.v7i1.26609>

Zakariyyah, M. M., & Prafitasiwi, A. G. (2024). Analisa Perbandingan Pemasangan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Alumunium pada Pekerjaan Struktur Gedung Sekolah. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(1), 9.

<https://doi.org/10.30587/jtsl.v1i1.7407>