

Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Tebing Sungai di Kota Sungai Penuh

Fernandez Elza*, Waluyo Hatmoko

Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jenderal Achmad Yani

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Keterlambatan proyek, tembok penahan tebing, *Analytical Hierarchy Process*

***Correspondence email:**

acmilankerinci@gmail.com

Submitted: 15 Agustus 2025

Revised: 06 September 2025

Accepted: 07 Januari 2026

Published: 01 Februari 2026

ABSTRAK

Keterlambatan proyek konstruksi masih sering terjadi di Indonesia, khususnya pada infrastruktur di daerah dengan kondisi geografis menantang seperti Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi, yang bercurah hujan tinggi dan bertopografi berbukit. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek tembok penahan tebing serta menentukan faktor dominan. Metode yang digunakan memadukan pendekatan kualitatif melalui wawancara mendalam dengan tujuh responden dan pendekatan kuantitatif menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot prioritas, didukung data sekunder dari dokumen kontrak, laporan progres, dan curah hujan harian. Nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,05 (<0,1) menunjukkan hasil penilaian konsisten. Analisis AHP menghasilkan lima faktor utama penyebab keterlambatan: kondisi lingkungan dan lokasi fisik (0,34), keuangan dan pembayaran (0,26), tenaga kerja (0,14), manajemen dan perencanaan proyek (0,14), serta material dan peralatan (0,12). Subfaktor tertinggi adalah cuaca ekstrem/curah hujan tinggi (0,23), keterlambatan pembayaran (0,21), koordinasi antar pelaksana (0,09), kekurangan tenaga kerja (0,09), dan topografi sulit (0,07). Hasil ini menegaskan dominasi faktor lingkungan yang diperburuk oleh hambatan finansial dan koordinasi. Strategi mitigasi yang disarankan meliputi penyesuaian jadwal terhadap musim hujan, percepatan administrasi dan pembayaran, penguatan koordinasi lintas pihak, perbaikan logistik, peningkatan keterampilan tenaga kerja lokal, dan mitigasi dampak lingkungan untuk meningkatkan ketepatan waktu dan efisiensi proyek.

ABSTRACT

Keywords:

Project delay, riverbank retaining walls, *Analytical Hierarchy Process*

Construction project delays remain common in Indonesia, particularly in infrastructure works located in regions with challenging geographical conditions, such as Sungai Penuh City, Jambi Province, which experiences high rainfall and mountainous terrain. This study aims to identify the factors causing delays in riverbank retaining wall projects and determine the most dominant factor. The research employed a mixed-method approach, combining qualitative in-depth interviews with seven respondents and quantitative analysis using the Analytical Hierarchy Process (AHP) to calculate priority weights, supported by secondary data from contract documents, project progress reports, and daily rainfall records. The Consistency Ratio (CR) value of 0.05 (<0.1) indicated that the assessments were consistent. The AHP analysis identified five main delay factors: environmental and site conditions (0.34), finance and payment (0.26), labor (0.14), project management and planning (0.14), and materials and equipment (0.12). The top subfactors were extreme weather/high rainfall (0.23), delayed payments (0.21), coordination among implementers (0.09), labor shortages (0.09), and difficult topography (0.07). The findings highlight the dominance of environmental factors, exacerbated by financial constraints and coordination issues. Recommended mitigation strategies include adjusting project schedules to avoid the rainy season, expediting administrative and payment processes, strengthening cross-stakeholder coordination, improving logistics management, enhancing local labor skills, and implementing environmental impact mitigation to improve project timeliness and efficiency.

PENDAHULUAN

Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi, merupakan daerah dengan kondisi geografis yang kompleks dan beragam. Wilayah ini didominasi oleh topografi perbukitan dan kemiringan lereng yang curam, serta dilintasi oleh aliran sungai besar seperti Batang Merao dan Batang Sangkir yang menjadi bagian penting dari sistem hidrologi setempat. Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), curah hujan tahunan di Kota Sungai Penuh berkisar antara 2.500–3.000 mm, dengan distribusi yang tidak merata dan puncak musim hujan umumnya terjadi pada akhir hingga awal tahun berikutnya (BPBD, 2023). Kondisi ini menempatkan Kota Sungai Penuh pada

risiko tinggi terhadap bencana hidrometeorologi, seperti banjir, longsor, dan erosi tebing sungai, yang berpotensi mengancam keselamatan jiwa, infrastruktur, serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat.

Untuk meminimalkan risiko tersebut, Pemerintah Kota Sungai Penuh melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) secara rutin melaksanakan pembangunan infrastruktur pengendali banjir, salah satunya berupa tembok penahan tebing (TPT). TPT berfungsi sebagai penghalang fisik yang mengurangi erosi tebing sungai, melindungi permukiman dan fasilitas publik, serta menjaga keberlanjutan jaringan transportasi di sekitar daerah aliran sungai. Namun, data Dinas PUPR menunjukkan bahwa selama periode 2020–2024, sekitar 30% paket proyek TPT mengalami keterlambatan penyelesaian (PUPR Kota Sungai Penuh, 2024). Kondisi ini tidak hanya menghambat pemanfaatan infrastruktur secara optimal, tetapi juga berpotensi menyebabkan pembengkakan biaya, menurunnya efektivitas penggunaan anggaran, dan tertundanya manfaat proyek bagi masyarakat.

Keterlambatan proyek konstruksi merupakan permasalahan klasik yang banyak terjadi di berbagai daerah, tidak hanya di Kota Sungai Penuh. Keterlambatan dalam proyek konstruksi pembangunan tebing merupakan permasalahan krusial yang dapat memberikan dampak negatif terhadap biaya, durasi pelaksanaan, maupun mutu hasil pekerjaan. Keterlambatan ini sering kali disebabkan oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal seperti cuaca buruk dan kesulitan mendapatkan material juga sangat berpengaruh. Selain itu, kesalahan dalam Perencanaan jadwal untuk pekerjaan utama serta keterbatasan kompetensi yang dimiliki oleh kontraktor maupun konsultan menjadi faktor internal yang perlu mendapat perhatian serius untuk mengurangi risiko keterlambatan (Pratama, Maulana, Maulana, dan Irchamny, 2025). Menurut Jamal dan Ian (2025), Faktor utama yang memicu keterlambatan proyek konstruksi di Indonesia antara lain perubahan desain oleh pemilik proyek (68%), keterlambatan pasokan material (62%), kekeliruan dalam perencanaan (56%), lemahnya manajemen proyek (54%), serta rendahnya keterampilan tenaga kerja (50%).

Dalam konteks Sungai Penuh, curah hujan tinggi sepanjang tahun kerap menimbulkan genangan air dan longsor yang mengganggu kelancaran pekerjaan di lapangan. Kondisi topografi yang curam serta akses jalan yang terbatas semakin mempersulit mobilisasi material dan peralatan, terutama ketika pemasok lokal tidak mampu memenuhi kebutuhan proyek tepat waktu. Temuan ini sejalan dengan Santoso (2023) menemukan bahwa hujan menempati peringkat kedua penyebab keterlambatan dengan nilai probabilitas dan dampak waktu sangat tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya pengelolaan risiko cuaca dalam penjadwalan proyek. Selain faktor lingkungan, aspek keuangan juga memiliki kontribusi besar terhadap keterlambatan proyek. Keterlambatan pembayaran termin dari pihak pemberi kerja dapat memperlambat pengadaan material dan peralatan, mengganggu arus kas kontraktor, serta menurunkan kemampuan mereka mempertahankan tenaga kerja di lapangan. Nikhbakht, et al (2024) menunjukkan bahwa aspek keuangan dan keterlambatan pengadaan material merupakan penyebab utama keterlambatan pada proyek konstruksi skala besar. Ketika hambatan finansial terjadi bersamaan dengan kendala lingkungan dan logistik, dampaknya terhadap keterlambatan proyek akan semakin besar.

Permasalahan ini memerlukan metode analisis yang tidak hanya mampu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan, tetapi juga dapat mengukur tingkat prioritas setiap faktor secara kuantitatif sehingga penanganan dapat difokuskan pada penyebab yang paling dominan. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut. Adapun keunggulan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) antara lain: 1) Fleksibilitas Tinggi dalam Penyusunan Hirarki (Ipnuwati, Khotimah, dan Sari, 2018), 2) Kemampuan Mengurai Masalah Kompleks dan Multi-Kriteria (Maulana, Ariza, Hidayat, Anshor, dan Fatchan, 2025), 3) AHP menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif melalui matriks perbandingan berpasangan, sehingga hasil pengambilan keputusan lebih komprehensif dan realistis (Syafnidawati, 2020), 4) AHP menggunakan pendekatan matematis yang terstruktur dan sistematis, sehingga proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih transparan serta mudah dipahami oleh semua pihak terkait (Rianingsih dan Andriyani, 2025), 5) AHP telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi seperti manajemen, ekonomi, perencanaan strategis, pemilihan lokasi bisnis, dan sistem pendukung Keputusan (Maulana, Ariza, Hidayat, Anshor, dan Fatchan, 2025). Pada AHP, Jika nilai yang diperoleh melebihi 0,1, maka penilaian serta perhitungan data judgment perlu dilakukan revisi. Sebaliknya, apabila nilainya kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan dianggap valid (Alviletta, Setyawan, dan Saputra, 2020). Dengan kata lain, jika $CR \leq 0,1$, matriks dinilai konsisten dan bobot prioritas dapat digunakan.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan proyek konstruksi di berbagai konteks dan lokasi. Khan, Shaari, dan Saud (2025) pada studi dua proyek besar di Riyadh, Arab Saudi, menyoroti peran komunikasi yang buruk, keterlambatan persetujuan desain, dan keterlambatan pembayaran bulanan sebagai penyebab utama keterlambatan, serta menekankan pentingnya koordinasi efektif dan pembayaran tepat waktu. Alenazi, Adamu, dan Al-Otaibi (2022) menekankan dominannya faktor keterlambatan yang berasal dari klien, termasuk keterlambatan pembayaran, perubahan desain, lambatnya pengambilan keputusan, dan kurangnya perencanaan. Sementara itu, Putra, Sari, dan Situmorang (2023) mengidentifikasi kesalahan desain, keterbatasan material, kurangnya pengawasan, dan metode pelaksanaan yang tidak tepat sebagai penyebab keterlambatan proyek konstruksi di Kota Balikpapan.

Lebih relevan dengan kondisi lingkungan ekstrem, penelitian Lengkong, Manoppo, dan Dundu (2022) pada proyek jalan dan air di Minahasa Selatan mengidentifikasi cuaca ekstrem, gempa bumi, banjir, dan longsor sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi keterlambatan, di samping manajemen proyek yang buruk. Namun, semua studi tersebut berfokus pada proyek di wilayah perkotaan atau jenis infrastruktur yang berbeda, dengan tekanan utama pada faktor manajerial, administratif, atau teknis, sementara penelitian ini diarahkan pada proyek penahan tebing sungai di medan ekstrem dengan risiko bencana alam tinggi. Fokus pada karakteristik geografis dan topografis Sungai Penuh, termasuk curah hujan tinggi, terbatasnya akses alat berat, dan risiko longsor, memberikan sudut pandang baru terhadap kompleksitas manajemen keterlambatan proyek konstruksi di daerah berisiko tinggi.

Berdasarkan kajian pustaka dan telaah terhadap berbagai studi terdahulu mengenai keterlambatan proyek konstruksi, penelitian ini menetapkan hipotesis awal bahwa keterlambatan proyek pembangunan tembok penahan tebing sungai di Kota Sungai Penuh dipengaruhi oleh lima kelompok faktor utama. Faktor pertama adalah Manajemen dan Perencanaan Proyek, yang mencakup koordinasi antar pelaksana, kelengkapan dokumen, serta proses lelang. Faktor kedua adalah Kondisi Lingkungan dan Lokasi Fisik, yang berkaitan dengan curah hujan tinggi/cuaca ekstrem, akses lokasi yang sulit, dan topografi medan yang curam. Faktor ketiga adalah Tenaga Kerja, meliputi jumlah pekerja yang tersedia, kualitas tenaga kerja, serta kesulitan rekrutmen akibat bersamaan dengan proyek lain. Faktor keempat adalah Material dan Peralatan, termasuk keterbatasan pasokan redimix dan besi, serta minimnya ketersediaan alat berat di lokasi. Faktor kelima adalah Pembiayaan dan Termin Pembayaran, yang berhubungan dengan keterlambatan pencairan dana dan kecukupan anggaran proyek.

Kelima kelompok faktor ini selanjutnya diuji melalui wawancara eksploratif dengan para pemangku kepentingan proyek, kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memperoleh bobot pengaruh relatif masing-masing faktor. Hasil analisis diharapkan dapat menunjukkan faktor yang paling dominan memengaruhi keterlambatan, sehingga strategi mitigasi dapat difokuskan secara tepat pada penyebab yang paling kritis di lapangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek pembangunan tembok penahan tebing (TPT) di Kota Sungai Penuh serta menentukan faktor yang paling dominan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis bagi pemerintah daerah, kontraktor, dan pemangku kepentingan lainnya dalam merumuskan strategi mitigasi keterlambatan yang lebih efektif dan efisien. Secara akademis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian manajemen konstruksi dengan menekankan pada konteks geografis ekstrem dan risiko hidrometeorologi tinggi. Keterbaruan penelitian ini terletak pada fokus analisis proyek penahan tebing di wilayah dengan curah hujan tinggi dan akses terbatas, yang berbeda dari studi sebelumnya yang umumnya menitikberatkan pada proyek perkotaan atau infrastruktur dengan kondisi lingkungan lebih stabil. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah, kontraktor, dan pemangku kepentingan lainnya dalam merumuskan strategi mitigasi keterlambatan yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kondisi spesifik wilayah.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara eksploratif, sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan bobot prioritas faktor penyebab keterlambatan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada empat proyek pembangunan tembok penahan tebing sungai di Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi, yang tersebar di Kecamatan Tanah Kampung dan Kecamatan Sungai Bungkal. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposif berdasarkan frekuensi keterlambatan proyek. Pengumpulan data dilaksanakan pada Januari–Juli 2025.

Responden Penelitian

Responden terdiri dari tujuh orang yang dipilih secara purposif, yaitu empat kontraktor pelaksana, dua perwakilan Dinas PUPR, dan satu perwakilan dari Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE). Kriteria pemilihan meliputi keterlibatan langsung dalam pelaksanaan atau pengawasan proyek serta pemahaman terhadap faktor penyebab keterlambatan.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan meliputi:

1. Data primer, berupa hasil wawancara mendalam dan kuesioner AHP yang diisi oleh responden.

2. Data sekunder, mencakup dokumen kontrak, laporan progres pekerjaan, laporan cuaca dari BMKG, dan data curah hujan dari BPBD Kota Sungai Penuh.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama berupa kuesioner AHP dengan skala perbandingan 1–9 menurut Saaty (Saaty, 2008). Hirarki penelitian terdiri dari tujuan (identifikasi faktor keterlambatan), lima kelompok faktor utama, dan subfaktor yang diperoleh dari kajian pustaka serta wawancara awal.

Adapun faktor utama dan subfaktor dalam kuesioner AHP yang akan digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor utama dan subfaktor kuesioner AHP

Faktor Utama	Subfaktor
1 Manajemen dan Perencanaan Proyek	- Koordinasi antar pelaksana - Dokumen tidak lengkap - Proses LPSE lambat
2 Material dan Peralatan	- Keterlambatan redimix/besi/wiremesh - Minimnya <i>supplier local</i> - Alat berat tidak tersedia
3 Tenaga Kerja	- Kekurangan pekerja - Kualitas rendah - Sulit rekrut karena proyek lain berjalan
4 Keuangan dan Pembayaran	- Anggaran tidak mencukupi - Keterlambatan pembayaran
5 Kondisi Lingkungan dan Lokasi Fisik	- Cuaca ekstrem/Curah hujan tinggi - Akses Lokasi sulit - Lokasi/Topografi sulit

Sumber: Kajian penulis (2025)

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap:

1. Wawancara eksploratif untuk mengidentifikasi faktor dan subfaktor penyebab keterlambatan yang relevan dengan kondisi lokal.
2. Pengisian kuesioner AHP, di mana responden membandingkan tingkat kepentingan antar elemen sesuai skala Saaty.

Teknik Analisis Data

Data diolah dengan metode AHP melalui langkah:

1. Mengidentifikasi Masalah
2. Penyusunan Struktur Hierarki

Adapun struktur hierarki untuk penelitian ini terdapat pada Gambar 3. 1.



Gambar 3.1 Struktur Hierarki

Sumber: Kajian penulis (2025)

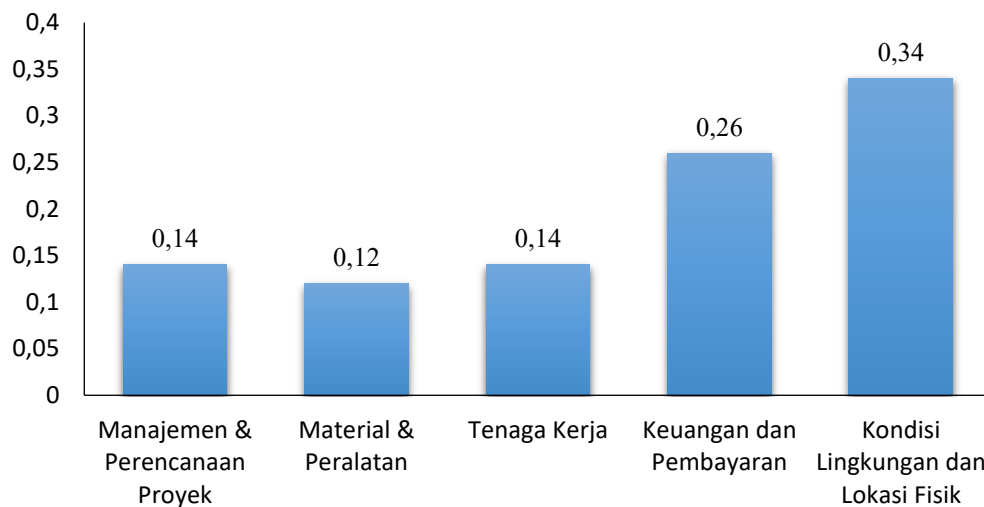
3. Menyusun matriks perbandingan berpasangan.
4. Normalisasi matriks dan perhitungan bobot (*eigenvector*) untuk mendapatkan bobot relatif setiap faktor.

- Menghitung Eigen Maksimal (λ_{max}) yaitu dengan menjumlahkan hasil perkalian setiap total baris pada matriks awal dengan bobot atau nilai eigen masing-masing parameter.
- Menghitung *Consistency Index* (CI)
$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$
- Menghitung *Consistency Ratio* (CR). Jika matriks perbandingan berpasangan menghasilkan bobot dengan nilai $CR \leq 0,1$, maka hasil tersebut dinyatakan konsisten dan dapat diterima, sehingga tidak diperlukan penilaian ulang.
- Menentukan peringkat faktor dan subfaktor berdasarkan bobot global.

HASIL

1. Analisis Faktor Utama

Hasil pengolahan kuesioner dengan AHP menunjukkan bobot prioritas lima faktor utama yang terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik bobot prioritas factor utama

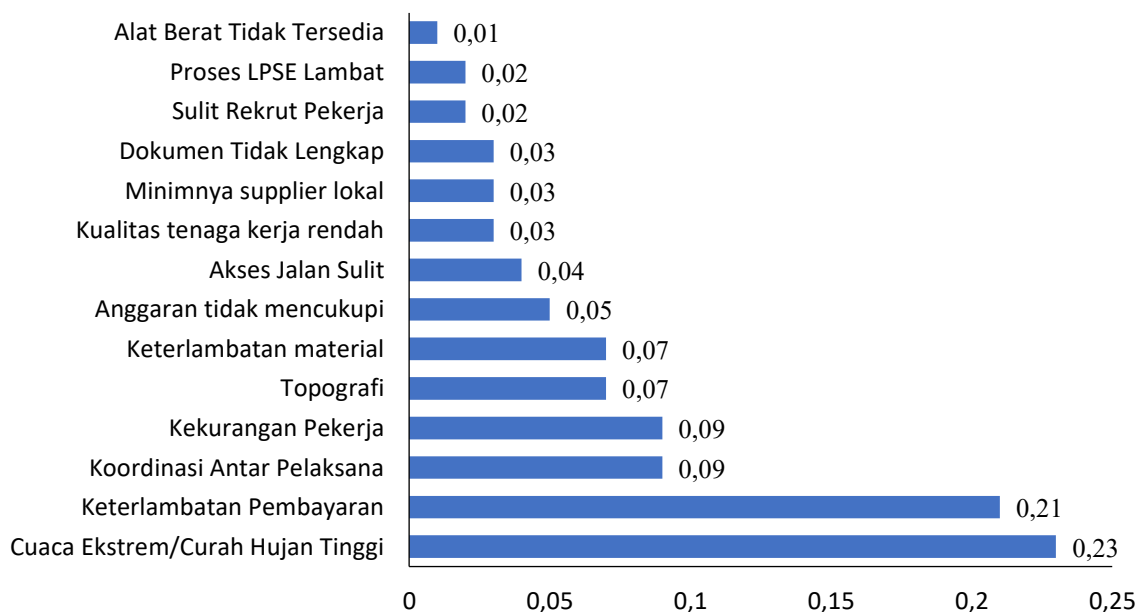
Sumber: Olah data penulis (2025)

Hasil analisis AHP pada gambar 2 menunjukkan bahwa Kondisi Lingkungan dan Lokasi Fisik (0,34) merupakan faktor dominan penyebab keterlambatan, terutama akibat curah hujan tinggi, potensi longsor, akses jalan sulit, dan topografi curam. Faktor berikutnya adalah Keuangan dan Pembayaran (0,26) yang berkaitan dengan keterlambatan pencairan dana, diikuti oleh Tenaga Kerja (0,14) dan Manajemen dan Perencanaan Proyek (0,14) yang mencakup koordinasi antar pelaksana, kelengkapan dokumen, serta kekurangan pekerja. Material dan Peralatan (0,12) berada pada peringkat terakhir, di mana keterlambatan pasokan redimix/besi dan minimnya ketersediaan alat berat lebih bersifat dampak turunan dari hambatan lingkungan dan keuangan.

2. Hasil Perhitungan Bobot Subfaktor

Setiap faktor utama memiliki subfaktor yang dianalisis menggunakan prosedur yang sama (matriks perbandingan, normalisasi, bobot, dan uji konsistensi). Hasil bobot subfaktor kemudian dikalikan bobot faktor utamanya untuk memperoleh bobot global.

Ringkasan bobot prioritas subfaktor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bobot prioritas subfactor

Sumber: Olah data penulis (2025)

Subfaktor Cuaca ekstrem/Curah hujan tinggi (0,23) menjadi pemicu keterlambatan terbesar. Intensitas hujan tinggi di Sungai Penuh menyebabkan pekerjaan terhenti dan berisiko longsor, sejalan dengan temuan Lengkong et al. (2022) yang menekankan peran cuaca ekstrem di wilayah rawan bencana. Di peringkat kedua, Keterlambatan pembayaran (0,21) menunjukkan betapa krusialnya arus kas bagi kelancaran proyek. Keterlambatan ini dapat mengganggu pengadaan material, pembayaran tenaga kerja, dan jadwal pekerjaan, sesuai dengan Nikhbakht et al. (2024) yang menemukan dampak signifikan faktor finansial terhadap keterlambatan. Koordinasi antar pelaksana (0,09) dan Kekurangan pekerja (0,09) berada di posisi berikutnya. Hambatan koordinasi memperlambat pengambilan keputusan dan sinkronisasi kegiatan, sedangkan kekurangan tenaga kerja menghambat progres fisik, khususnya di lokasi yang sulit diakses. Faktor medan seperti Topografi (0,07) dan Akses jalan (0,04) mempertegas tantangan geografis unik proyek ini, yang membedakannya dari studi keterlambatan di kawasan perkotaan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor dominan yang menyebabkan keterlambatan pada proyek pembangunan tembok penahan tebing (TPT) di Kota Sungai Penuh. Analisis dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengukur bobot prioritas masing-masing faktor dan subfaktor, dilengkapi dengan wawancara mendalam kepada tujuh responden ahli yang terdiri dari empat kontraktor pelaksana, dua perwakilan Dinas PUPR, dan satu dari LPSE. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran komprehensif yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif sehingga hasilnya tidak hanya mengukur bobot numerik, tetapi juga memberikan konteks nyata di lapangan.

Berdasarkan hasil AHP, faktor Kondisi Lingkungan dan Lokasi Fisik menempati peringkat pertama dengan bobot prioritas 0,34. Subfaktor yang paling dominan di dalamnya adalah cuaca ekstrem/curah hujan tinggi dengan bobot global 0,23, diikuti topografi (0,07) dan akses jalan (0,04). Hasil wawancara mendukung temuan ini, di mana seluruh kontraktor menyebut hujan deras sebagai penyebab utama keterlambatan, terutama pada pekerjaan pondasi dan struktur bawah. Responden melaporkan bahwa curah hujan tinggi menyebabkan area kerja tergenang, akses jalan menjadi berlumpur dan licin, serta mobilisasi material dan alat berat tertunda. Data curah hujan yang diperoleh dari laporan hidrometeorologi Kota Sungai Penuh 2025 menunjukkan puncak hujan terjadi pada Oktober–Desember, yang bertepatan dengan periode pelaksanaan sebagian besar proyek dalam penelitian ini. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Lengkong, Manoppo, dan Dundu (2022) serta Mustamin, et al. (2023) yang menegaskan bahwa curah hujan tinggi, kondisi topografi sulit, dan akses jalan yang buruk menjadi hambatan signifikan dalam proyek konstruksi, khususnya di daerah dengan risiko longsor.

Faktor kedua adalah Keuangan dan Pembayaran dengan bobot 0,26, di mana subfaktor keterlambatan pembayaran menempati posisi kedua secara global (0,21). Wawancara menunjukkan bahwa keterlambatan pencairan termin pembayaran menyebabkan kontraktor kesulitan membayar upah pekerja, menyewa peralatan, atau membeli material, yang berdampak pada berhentinya pekerjaan. Prosedur administrasi yang panjang dan verifikasi klaim yang

memakan waktu turut memperburuk situasi. Beberapa kontraktor mengungkapkan bahwa kenaikan harga material selama proyek berlangsung menambah tekanan pada anggaran yang sudah terbatas. Hasil ini mendukung temuan Alenazi, Adamu, dan Al-Otaibi (2022) yang menemukan bahwa keterlambatan pembayaran dari pihak klien merupakan salah satu faktor paling berpengaruh terhadap keterlambatan proyek di Arab Saudi.

Faktor Tenaga Kerja menempati urutan ketiga dengan bobot 0,14, di mana subfaktor kekurangan pekerja (0,09) menjadi penyumbang terbesar. Responden menyatakan bahwa sulitnya mencari tenaga kerja terampil, terutama untuk pekerjaan pembesian dan pemasangan wiremesh, menjadi kendala. Kehadiran pekerja juga menurun saat hujan, sehingga jam kerja efektif berkurang. Penelitian Putra, Sari, dan Situmorang (2023) di Balikpapan menunjukkan fenomena serupa, di mana keterbatasan tenaga kerja terampil menjadi salah satu penyebab utama keterlambatan.

Faktor Manajemen dan Perencanaan Proyek berada di urutan keempat dengan bobot 0,14. Subfaktor koordinasi antar pelaksana menjadi yang paling berpengaruh dalam kelompok ini (bobot global 0,09, peringkat ketiga secara keseluruhan). Wawancara mengungkap bahwa koordinasi yang buruk antara kontraktor, konsultan pengawas, dan pihak PUPR menyebabkan revisi desain mendadak, keterlambatan persetujuan teknis, dan perubahan metode kerja. Beberapa proyek bahkan memerlukan rapat tambahan di tengah pelaksanaan untuk menyelesaikan masalah dokumen atau perbedaan interpretasi spesifikasi teknis. Kondisi ini memperkuat hasil penelitian Megawati dan Lirawati (2020) yang menunjukkan bahwa lemahnya koordinasi dan perencanaan di lapangan berdampak langsung pada keterlambatan proyek konstruksi.

Faktor terakhir adalah Material dan Peralatan dengan bobot 0,12. Subfaktor keterlambatan pasokan material seperti readymix, besi, dan wiremesh (0,07) menjadi hambatan utama. Minimnya pemasok lokal memaksa kontraktor mendatangkan material dari luar daerah, yang sering kali tertunda akibat kerusakan jalan atau cuaca buruk. Wawancara juga mengungkapkan bahwa keterbatasan alat berat memperlambat proses pengerjaan, terutama saat harus memobilisasi dari luar kota. Temuan ini sesuai dengan studi Khan, Shaari, dan Saud (2025) yang menekankan pentingnya manajemen rantai pasok untuk mengurangi risiko keterlambatan proyek. Selain itu, penelitian oleh Rahayu & Putra (2025) yang menegaskan bahwa aspek material menjadi faktor kritis yang memengaruhi kelancaran proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja pemasok, mutu material, serta ketepatan waktu pengiriman merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kinerja rantai pasok material pada proyek konstruksi gedung bertingkat tinggi. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa keterlambatan pasokan material dapat berdampak langsung pada terhambatnya progres proyek secara keseluruhan.

Analisis lebih lanjut terhadap subfaktor menunjukkan bahwa cuaca ekstrem atau curah hujan tinggi menempati peringkat pertama dengan bobot global 0,23. Kondisi ini terjadi hampir sepanjang tahun dan pada puncak musim hujan dapat memicu genangan, tanah labil, longsor, hingga penghentian pekerjaan, terutama pada tahap pondasi dan struktur bawah. Peringkat kedua adalah keterlambatan pembayaran (0,21) yang menghambat pembayaran upah, pembelian material, dan penyewaan peralatan, sehingga memicu keterlambatan berantai, terlebih jika bertepatan dengan gangguan cuaca. Koordinasi antar pelaksana yang lemah (0,09) menempati posisi ketiga dan berpotensi menunda persetujuan teknis, revisi desain, maupun perubahan metode kerja di lapangan. Peringkat keempat, kekurangan pekerja (0,09), terutama pada pekerjaan khusus seperti pembesian, kerap diperburuk oleh absensi pekerja saat hujan yang mengurangi jam kerja efektif. Selanjutnya, topografi curam (0,07) dan keterlambatan pasokan material utama (0,07) berada di posisi kelima dan keenam karena sama-sama memperlambat pekerjaan struktural; topografi membuat mobilisasi sulit, sementara keterlambatan pasokan menghentikan progres. Anggaran yang tidak mencukupi (0,05) di peringkat ketujuh memaksa kontraktor mengurangi lingkup atau menunda pekerjaan, sedangkan akses jalan sulit (0,04) di peringkat kedelapan menghambat pengiriman material dan alat berat. Tiga subfaktor berikutnya yakni kualitas tenaga kerja rendah (0,03), minimnya supplier lokal (0,03), dan dokumen tidak lengkap (0,03) menghambat kelancaran teknis maupun administrasi. Sementara itu, proses LPSE yang lambat (0,02), sulitnya merekrut tenaga kerja (0,02), dan tidak tersedianya alat berat (0,01) meskipun berbobot kecil, tetap dapat memperparah keterlambatan jika terjadi bersamaan dengan faktor utama.

Jika dilihat secara keseluruhan, subfaktor dengan bobot tertinggi didominasi oleh cuaca ekstrem, keterlambatan pembayaran, koordinasi antar pelaksana, kekurangan pekerja, dan topografi. Namun, subfaktor dengan bobot rendah tidak bisa diabaikan, karena dalam situasi tertentu dapat memperburuk dampak subfaktor dominan. Misalnya, alat berat yang tidak tersedia (bobot 0,01) menjadi masalah besar ketika terjadi longsor akibat hujan, atau proses LPSE yang lambat membuat proyek dimulai berdekatan dengan musim hujan. Hal ini menunjukkan bahwa keterlambatan proyek adalah hasil interaksi berlapis antar subfaktor, bukan sekadar pengaruh tunggal. Di sisi lain, penelitian mengenai strategi mitigasi keterlambatan juga telah dikembangkan oleh Dharyatiputri, Juwono, & Cahya (2024) menjelaskan bahwa metode percepatan seperti *crashing* dan *fasttrack* terbukti efektif untuk meminimalkan risiko keterlambatan proyek. *Crashing* dilakukan dengan menambah jam kerja atau tenaga kerja untuk mempercepat durasi kegiatan tertentu, sedangkan *fasttrack* dilakukan dengan menjadwalkan pekerjaan secara tumpang tindih (*overlap*) agar waktu penyelesaian proyek dapat dipersingkat. Hasil penelitian tersebut menekankan bahwa penerapan strategi manajemen waktu yang tepat dapat mengurangi dampak keterlambatan tanpa menurunkan mutu pekerjaan. Sehingga,

berdasarkan uraian pembahasan, mitigasi keterlambatan perlu mempertimbangkan seluruh rantai faktor, mulai dari perencanaan yang adaptif terhadap iklim dan medan, kelancaran pembayaran, peningkatan keterampilan tenaga kerja, hingga strategi pasokan material yang lebih fleksibel. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dan kontraktor dalam menyusun pedoman manajemen risiko proyek yang adaptif terhadap kondisi geografis dan iklim ekstrem di wilayah ini.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan proyek konstruksi pembangunan tebing sungai di Kota Sungai Penuh dipengaruhi oleh lima kelompok faktor, yaitu kondisi lingkungan dan lokasi fisik, keuangan dan pembayaran, manajemen dan perencanaan proyek, tenaga kerja, serta material dan peralatan. Analisis AHP mengidentifikasi kondisi lingkungan dan lokasi fisik sebagai faktor paling dominan (bobot 0,34), dengan subfaktor cuaca ekstrem/curah hujan tinggi sebagai penyebab utama (bobot global 0,23) yang menghambat pekerjaan pondasi, mobilisasi material, dan menurunkan produktivitas tenaga kerja. Untuk meminimalkan dampak keterlambatan, diperlukan perencanaan jadwal yang adaptif terhadap musim hujan, penguatan koordinasi lintas pihak sejak tahap perencanaan, percepatan proses administrasi dan pencairan pembayaran, peningkatan keterampilan tenaga kerja lokal, serta pengelolaan risiko logistik dan mitigasi lingkungan seperti pembangunan drainase sementara, perlindungan lereng, dan pengendalian aliran air. Strategi terpadu ini diharapkan mampu meningkatkan ketepatan waktu, efisiensi biaya, dan kualitas hasil proyek pada wilayah dengan tantangan geografis dan iklim yang kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Alenazi, E., Adamu, Z., & Al-Otaibi, A. (2022). Exploring the Nature and Impact of Client-Related Delays on Contemporary Saudi Construction Projects. *Buildings*, 12(880), 1-23.
- Alviletta, V., Setyawan, M. Y., & Saputra, M. K. (2020). *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Penilaian Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Pelayanan Divisi (Studi Kasus: CV Tirta Kencana*. Jakarta Pusat: CV Kreatif Industri Nusantara.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Sungai Penuh. (2023). *Laporan tahunan curah hujan dan kejadian bencana hidrometeorologi Kota Sungai Penuh tahun 2023*. Sungai Penuh: BPBD Kota Sungai Penuh.
- Dharyatiputri, J. F., Juwono, P. T., & Cahya, E. N. (2024). Studi Manajemen Konstruksi Bangunan Spillway dan Intake pada Bendungan Bulango Ulu Provinsi Gorontalo Menggunakan Metode Fasttrack dan Crashing. *Jurnal Talenta Teknik Sipil*, 7(2), 649-657.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Sungai Penuh. (2024). *Laporan realisasi pembangunan infrastruktur Kota Sungai Penuh tahun 2020–2024*. Sungai Penuh: PUPR Kota Sungai Penuh.
- Ipinuwati, S., Khotimah, K., & Sari, K. P. (2018). Pemilihan Cafe Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Expert-Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi*, 29-38.
- Jamal, & Ian, M. R. (2025). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi di Indonesia. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 10(1), 1-8.
- Khan, M. W., Shaari, M. F., & Saud, N. A. (2025). Review of Delay Factors in Construction Projects of Riyadh; A Case Study to Enhance Project Performance with Sustainability. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(125), 356-371.
- Lengkong, S. S., Manoppo, F. J., & Dundu, A. K. (2022). Studi Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi di Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 12(1), 49-66.
- Maulana, M. R., Ariza, R., Hidayat, C., Anshor, A. H., & Fatchan, M. (2025). Penggunaan AHP dalam Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Marketplace. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(1), 605-611.
- Mustamin, M. R., Suleman, A. R., Djufri, H., Arun, B., Mawarni, A. A., Putri, M. F., & Tuwo, M. (2023). Risiko Keterlambatan Waktu pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu dengan Metode Matriks Risiko dan Metode AHP. *Jurnal Konstruksia*, 15(1), 145-158.
- Nikhbakht, M. V., Gheibi, M., Montazeri, H., Khaksar, Noexxi, & Vaiee, A. (2024). Identification and Ranking of Factors Affecting the Delay Risk of High-Rise Construction Projects Using AHP and VIKOR Methods. *Infrastructures*, 9(24), 1-22.
- Pratama, B., Maulana, I., Maulana, M. H., & Irchamny, Z. (2025). Analisis HOR dalam Identifikasi Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Konstruksi PT SERTIMA pada Proyek Drainase. *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 3(1), 343-354.
- Putra, D. A., Sari, O. L., & Situmorang, R. (2023). Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Konstruksi di Kota Balikpapan. *Jurnal Teknik Sipil Rancang Bangun*, 9(1), 017-024.
- Rahayu, J., & Putra, I. N. (2025). Analysis of Factors Affecting Material Supply Chain Performance in High-Rise Building Construction Projects. *Jurnal talenta Teknik Sipil*, 8(2), 546-554.

Fernandez Elza*, **Waluyo Hatmoko**: *Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Tebing Sungai di Kota Sungai Penuh*

Rianingsih, H. H., & Andriyani, W. (2025). Decision Support System for Business Location Selection using The AHP Method Based on Android. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 10(1), 411-421.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98. doi:<https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>

Santoso, R. (2023). Analisis Persepsi Cuaca Hujan terhadap Proyek Konstruksi, pada Proyek Apartemen Solterra. *Jurnal Tera*, 3(2), 33-45.

Syafnidawati. (2020). *Kelebihan dan Kekurangan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)*. Retrieved from Universitas Raharja: <https://raharja.ac.id/2020/04/01/>