

IDENTIFIKASI PENGGUNAAN BIAYA PEKERJAAN AKIBAT TERJADINYA FORCE MAJEURE

Nursang^{1*}, Hadrawi Machmud², Nurul Azmi Ridha³

¹Program Studi Teknik Sipil FT Universitas Pepabri Makassar

²Program Studi Teknik Sipil FT Universitas Pepabri Makassar

³Program Studi Teknik Sipil FT Universitas Pepabri Makassar

^{1*}@upepabri@gmail.com

Abstrak: Hasil uji validitas menunjukkan 37 faktor dari 38 variabel dinyatakan valid (r hitung $> 0,264$). Uji reliabilitas menghasilkan Cronbach's Alpha sebesar 0,960 untuk variabel X dan 0,901 untuk variabel Y, yang berarti instrumen reliabel. Analisis menggunakan Relative Importance Index (RII) menemukan tiga faktor utama penyebab pembengkakan biaya, yaitu kenaikan harga bahan/material (RII = 0,853), praktik korupsi dan suap (RII = 0,814), serta pemborosan bahan/material (RII = 0,804). Force majeure juga berkontribusi terhadap meningkatnya biaya melalui keterlambatan, perubahan lingkup kerja, dan kebutuhan dana tambahan yang tidak terduga. Upaya mitigasi yang direkomendasikan antara lain penerapan kontrak payung dalam pengadaan material, sistem kontrol berbasis transparansi untuk mencegah korupsi, perencanaan estimasi yang akurat dengan memperhitungkan waste material, serta strategi manajemen risiko menghadapi force majeure.

Kata kunci: Cost overrun, Force majeure, Proyek konstruksi, Bangunan air, Manajemen risiko

Abstract: This study employed a quantitative approach using primary data collected through questionnaires validated in three stages, involving 57 respondents from water construction practitioners. The validity test results showed that 37 out of 38 variables were declared valid (r -count > 0.264). The reliability test produced a Cronbach's Alpha of 0.960 for variable X and 0.901 for variable Y, indicating that the instruments were reliable. The analysis using the Relative Importance Index (RII) identified three main factors causing cost overruns: rising material prices (RII = 0.853), corruption and bribery practices (RII = 0.814), and material wastage (RII = 0.804). Force majeure also contributed to cost increases through delays, changes in project scope, and unforeseen additional funding needs. Recommended mitigation efforts include the implementation of umbrella contracts in material procurement to anticipate price fluctuations, transparency-based control systems to prevent corruption, more accurate cost estimation considering potential material waste, and risk management strategies to address possible force majeure events.

Keywords: Cost overrun, Force majeure, Construction project, Water construction, Risk management

I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan kegiatan pembangunan infrastruktur yang dilaksanakan berdasarkan kesepakatan antara pemilik proyek dan penyedia jasa dengan batasan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditentukan [1]. Ketiga komponen tersebut menjadi indikator utama keberhasilan suatu proyek dan harus dikelola secara terpadu agar tujuan proyek dapat tercapai [2]. Dalam praktiknya, pelaksanaan proyek sering menghadapi berbagai kendala yang menyebabkan ketidaksesuaian antara perencanaan dan realisasi [3].

Salah satu permasalahan utama dalam proyek konstruksi adalah pembengkakan biaya (*cost overrun*), yaitu kondisi di mana biaya pelaksanaan proyek melebihi biaya yang telah direncanakan pada tahap awal [4]. *Cost overrun* dapat terjadi karena berbagai faktor teknis maupun nonteknis, termasuk kondisi *force majeure* seperti bencana alam, pandemi, serta keadaan darurat lainnya yang berada di luar kendali para pihak [5].

Pada periode 2020–2021, sebuah perusahaan konstruksi swasta yang bergerak di bidang bangunan air mengalami pembengkakan biaya pada 10 proyek di berbagai wilayah Indonesia. Realisasi biaya proyek lebih tinggi dibanding estimasi awal, yang menunjukkan adanya deviasi antara perencanaan dan pelaksanaan biaya [6]. Kondisi ini menunjukkan dampak signifikan *force majeure* terhadap pengendalian biaya proyek serta pentingnya perencanaan biaya yang disusun secara cermat untuk meminimalkan risiko deviasi [7].

Force majeure tidak hanya menyebabkan keterlambatan pekerjaan, tetapi juga berdampak pada perubahan lingkup pekerjaan, peningkatan harga material, gangguan distribusi logistik, serta kebutuhan dana tambahan yang tidak terduga [8]. Oleh karena itu, identifikasi penggunaan biaya akibat *force majeure* menjadi penting untuk mengetahui faktor dominan penyebab *cost overrun* dan merumuskan strategi mitigasi yang efektif [9].

Penelitian ini juga memperhatikan aspek regulasi, seperti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi dan Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, yang mengatur klausul *force majeure* dalam kontrak konstruksi. Regulasi tersebut menegaskan pentingnya pencantuman keadaan kahar dalam kontrak guna memberikan kepastian hukum bagi para pihak dalam melakukan penyesuaian biaya maupun waktu pelaksanaan proyek.

Dengan meningkatnya frekuensi kejadian tak terduga seperti pandemi COVID-19, banjir, dan gangguan cuaca ekstrem, penelitian ini memiliki urgensi tinggi dalam memberikan kontribusi akademis maupun praktis dalam manajemen biaya dan risiko proyek konstruksi bangunan air di Indonesia, khususnya dalam upaya pengendalian pembengkakan biaya [10].

II. METODOLOGI

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analisis statistik. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor dominan penyebab pembengkakan biaya (*cost overrun*) secara terukur dan sistematis berdasarkan data numerik. Melalui pendekatan ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat pengaruh masing-masing faktor terhadap pembengkakan biaya pada proyek konstruksi bangunan air.



Gambar 1. Gambar Proyek Konstruksi Infrastruktur Jalan

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari responden melalui penyebaran kuesioner dan didukung dengan wawancara kepada pakar yang berpengalaman di bidang manajemen konstruksi, khususnya manajemen biaya proyek. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen

proyek, laporan keuangan perusahaan, serta studi literatur yang relevan dengan topik penelitian. Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan bantuan *software SPSS* serta perhitungan manual melalui uji validitas, uji reliabilitas, dan metode Relative Importance Index (RII).

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah owner, konsultan, dan kontraktor yang memiliki pengalaman dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan air di Indonesia. Jumlah populasi yang teridentifikasi dalam penelitian ini sebanyak 60 orang responden. Pemilihan populasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa para pihak tersebut terlibat secara langsung dalam proses perencanaan maupun pelaksanaan proyek, sehingga memiliki pemahaman yang memadai mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya pembengkakan biaya.

Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus *Slovin* dengan tingkat toleransi kesalahan sebesar 5%. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh jumlah minimal sampel sebanyak 52 responden. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini berhasil mengumpulkan data dari 57 responden, sehingga jumlah tersebut telah memenuhi dan melampaui batas minimal sampel yang disyaratkan. Dengan terpenuhinya jumlah sampel tersebut, data yang diperoleh dinilai representatif untuk dianalisis dalam mengidentifikasi faktor dominan penyebab *cost overrun* pada proyek konstruksi bangunan air.

C. Variabel

I. INSTRUMENT PENELITIAN

Instrumen penelitian berupa kuesioner dengan skala Likert (1–5), terdiri dari:

- 1.1 Variabel bebas (X): Faktor penyebab pembengkakan biaya
- 1.2 Variabel terikat (Y): Pembengkakan biaya proyek

II. TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan penelitian meliputi:

- 2.1 Validasi Pakar Awal
- 2.2 Penyebaran Kuesioner Responden
- 2.3 Validasi Pakar Akhir

D. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS dan perhitungan manual melalui tiga metode utama:

I. UJI VALIDITAS

Digunakan untuk mengukur ketepatan item pertanyaan dalam kuesioner.

Kriteria:

$$r_{hitung} > r_{tabel} (0,264) \rightarrow \text{valid}$$

Hasil:

37 dari 38 variabel dinyatakan valid

II. UJI RELIABILITAS

Digunakan untuk mengukur konsistensi instrumen menggunakan Cronbach's Alpha.

Kriteria:

$$\text{Alpha} > 0,60 \rightarrow \text{reliabel}$$

Hasil:

- Variabel X: 0,960 (reliabel)
- Variabel Y: 0,901 (reliabel)

III RELATIVE IMPORTANCE INDEX (RII)

Digunakan untuk menentukan faktor dominan penyebab *cost overrun* berdasarkan sistem peringkat.

Rumus RII digunakan untuk menghitung bobot kepentingan masing-masing faktor dan menyusun peringkat berdasarkan nilai tertinggi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Responden

Dari 57 responden:

- 57,9% berusia ≤ 32 tahun
- 93,0% berpendidikan S1/D4
- 35,1% memiliki pengalaman kerja 4–7 tahun

B. Hasil Uji Statistik

I. UJI VALIDITAS

Uji Validitas dilakukan terhadap variabel perencanaan / estimasi (X1) yang terdiri dari 13 faktor penyebab, variabel pelaksanaan / realisasi (X2) yang terdiri dari 25 faktor penyebab, dan variabel Y (pembengkakan biaya) yang terdiri dari 2 faktor. Masing – masing akan dibandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} dengan ketentuan bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka faktor tersebut dinyatakan valid. Adapun nilai r_{tabel} didapatkan dari tabel r statistika dimana derajat kebebasan (df) = n -2, sehingga df = 57 – 2 = 55, lalu dengan menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,05% (taraf kepercayaan 95%) maka didapatkan nilai r_{tabel} adalah 0,264. Berikut merupakan hasil uji validitas atas pada penelitian ini:

Tabel I. Hasil Uji Validitas Variabel X

No	Item	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	Data dan informasi proyek yang tidak lengkap	0,621	0,264	Valid
2	Tidak memperhatikan biaya tak terduga (contingencies)	0,692	0,264	Valid
3	Tidak memperhatikan resiko lokasi dan konstruksi	0,668	0,264	Valid
4	Ketidaktepatan WBS (work breakdown structure)	0,690	0,264	Valid
5	Ketidaktepatan estimasi biaya	0,714	0,264	Valid
6	Menggunakan teknik estimasi yang salah	0,702	0,264	Valid
7	Gambar proyek / design tidak tersedia tepat waktu	0,647	0,264	Valid
8	Perencanaan yang buruk	0,653	0,264	Valid
9	Kondisi cuaca yang tidak dijelaskan	0,609	0,264	Valid
10	Proses tender dengan nilai terendah	0,645	0,264	Valid
11	Tingginya biaya tidak langsung	0,541	0,264	Valid
12	Pengawasan biaya	0,374	0,264	Valid
13	Kesalahan pada design awal	0,641	0,264	Valid
14	Pekerjaan tambahan dari Pemilik Proyek	0,369	0,264	Valid
15	Pekerjaan ulang / rework	0,807	0,264	Valid
16	Pengawasan terhadap mobilisasi peralatan yang rendah	0,531	0,264	Valid
17	Berlebihnya jumlah tenaga kerja	0,623	0,264	Valid
18	Perubahan design / spesifikasi karena faktor non teknis	0,494	0,264	Valid
19	Lokasi proyek berada diatas utilitas publik	0,644	0,264	Valid
20	Kurangnya pengawasan di lapangan	0,67	0,264	Valid
21	Kurangnya koordinasi antar stakeholder	0,733	0,264	Valid
22	Keterlambatan pembayaran dari owner	0,508	0,264	Valid
23	Komunikasi yang buruk	0,71	0,264	Valid
24	Kondisi tanah	0,365	0,264	Valid
25	Kondisi masyarakat terdampak	0,512	0,264	Valid
26	Pemborosan bahan / material	0,84	0,264	Valid
27	Bencana alam	0,387	0,264	Valid
28	Korupsi dan suap	0,684	0,264	Valid
29	Terhambatnya proses pengiriman bahan / material	0,807	0,264	Valid
30	Keceelakaan kerja	0,708	0,264	Valid
31	Produktivitas tenaga kerja yang rendah	0,764	0,264	Valid
32	Ketersediaan bahan / material yang terbatas	0,677	0,264	Valid
33	Pengalaman personil lapangan	0,108	0,264	Tidak Valid
34	Kurang disiplinnya tenaga kerja	0,752	0,264	Valid
35	Bahan / material tidak sesuai kualitas	0,751	0,264	Valid
36	Harga bahan / material meningkat	0,813	0,264	Valid
37	Rusaknya bahan / material di tempat penyimpanan	0,782	0,264	Valid
38	Pencurian bahan / material	0,774	0,264	Valid

Sumber : Data diolah peneliti, (2025)

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat 37 faktor dinyatakan VALID karena nilai $r_{hitung} > r_{tabel} (0,264)$, sedangkan 1 faktor dinyatakan TIDAK VALID yaitu pengalaman personal lapangan karena nilai $r_{hitung} < r_{tabel} (0,264)$.

Tabel II. Hasil Uji Validitas Variabel (Y)

No	Item	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	Faktor perencanaan / estimasi berpengaruh pada pembengkakan biaya	0,953	0,264	Valid
2	Faktor pelaksanaan / realisasi berpengaruh pada pembengkakan biaya	0,954	0,264	Valid

Sumber : Data diolah peneliti, (2025)

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat 2 butir faktor dinyatakan VALID karena nilai $r_{hitung} > r_{tabel} (0,264)$.

II. UJI REABILITAS

Uji Reliabilitas dilakukan terhadap variabel perencanaan / estimasi (X1) yang terdiri dari 13 faktor penyebab, variabel pelaksanaan / realisasi (X2) yang terdiri dari 25 faktor penyebab, dan variabel pembengkakan biaya (Y) yang terdiri dari 2 faktor. Masing – masing faktor akan dilihat nilai *Alpha cronbach's*, apabila nilainya $> 0,6$ maka faktor tersebut dinyatakan reliabel atau konsisten. Berikut merupakan hasil uji reliabilitas atas variabel – variabel yang menjadi instrument pada penelitian ini:

Tabel III. Hasil Uji Reliabilitas Variabel (X)

Cronbach's Alpha	N of Items
0,960	38

Sumber : Data diolah peneliti, (2025)

Berdasarkan tabel 3, variabel X memiliki nilai *Cronbach's Alpha* sebesar $0,960 > 0,6$ sehingga dapat dinyatakan seluruh faktor pada variabel X adalah RELIABEL.

Tabel IV. Hasil Uji Reliabilitas Variabel (Y)

Cronbach's Alpha	N of Items
0,901	2

Sumber : Data diolah peneliti, (2025)

Berdasarkan tabel 4, variabel Y memiliki nilai *Cronbach's Alpha* sebesar $0,901 > 0,6$ sehingga dapat dinyatakan bahwa seluruh faktor pada variabel Y adalah RELIABEL.

III. HASIL RELATIVE IMPORTANCE INDEX (RII)

Berikut merupakan rumus perhitungan RII:

$$RII = \frac{\sum W}{(A \times N)}$$

Adapun hasil *RII* terdapat pada table 5 dibawah:

Tabel V. Hasil RII

No	Faktor Dominan	RII
X236	Harga bahan / material meningkat	0,853
X228	Korupsi dan suap	0,814
X226	Pemborosan bahan / material	0,804

Sumber : Data diolah peneliti, (2025)

Berdasarkan hasil perhitungan RII, diperoleh tiga faktor dominan penyebab pembengkakan biaya:

- Kenaikan harga bahan/material (RII = 0,853)
- Korupsi dan suap (RII = 0,814)
- Pemborosan bahan/material (RII = 0,804)

Ketiga faktor ini telah divalidasi kembali oleh pakar dan dinyatakan relevan dengan kondisi lapangan.

Berdasarkan tabel 5 didapatkan 3 faktor dominan yang merupakan hasil perhitungan RII dengan nilai tertinggi, perhitungan ini didasarkan pada jawaban kuesioner yang telah dibagikan. Adapun 3 faktor dominan tersebut adalah harga bahan / material meningkat, korupsi dan suap, dan pemborosan bahan / material.

IV. VALIDASI AKHIR

Setelah diperoleh hasil perhitungan menggunakan metode *Relative Importance Index (RII)*, ditemukan tiga faktor dominan penyebab pembengkakan biaya (*cost overrun*) pada proyek konstruksi bangunan air di Indonesia. Hasil tersebut selanjutnya divalidasi oleh para pakar untuk memastikan kesesuaian antara hasil analisis statistik dan kondisi nyata di lapangan. Berdasarkan hasil validasi, ketiga faktor dominan tersebut dinyatakan dapat diterima oleh pakar dan relevan dengan pelaksanaan proyek bangunan air di berbagai wilayah Indonesia.

Faktor dominan pertama adalah meningkatnya harga bahan/material, seperti kenaikan harga besi, pipa GI, dan solar pada periode 2020–2021 yang berdampak signifikan terhadap nilai proyek. Selain itu, perubahan metode pelaksanaan dan penambahan penggunaan alat yang tidak direncanakan turut memperbesar biaya. Faktor kedua adalah korupsi dan suap melalui manipulasi volume pekerjaan yang menimbulkan selisih biaya antara laporan dan kondisi aktual di lapangan. Faktor ketiga adalah pemborosan bahan/material akibat tidak diperhitungkannya *waste* secara tepat serta kejadian *force majeure* seperti banjir yang menyebabkan material hanyut dan harus diganti.

V. TAHAPAN AKHIR

Setelah ketiga faktor dominan divalidasi oleh pakar, tahap akhir penelitian difokuskan pada perumusan strategi mitigasi untuk meminimalkan pembengkakan biaya. Tahapan ini dilakukan melalui studi literatur serta wawancara dengan para pakar guna memperoleh rekomendasi yang aplikatif dan sesuai dengan kondisi proyek konstruksi bangunan air.

Beberapa langkah mitigasi yang direkomendasikan antara lain penerapan kontrak payung untuk mengantisipasi kenaikan harga material, peningkatan sistem kontrol dan transparansi guna mencegah praktik korupsi dan suap, serta peningkatan ketelitian dalam proses estimasi volume dan perhitungan *waste* material. Dengan penerapan strategi tersebut, diharapkan risiko *cost overrun* pada proyek konstruksi bangunan air dapat ditekan secara lebih efektif.

C. Pembahasan Faktor Dominan

Beberapa faktor dominan yang jadi temuan yang sangat signifikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

I. KENAIKAN HARGA BAHAN/MATERIAL

Kenaikan harga material menjadi faktor utama yang memengaruhi pembengkakan biaya. Hal ini sejalan dengan kondisi di lapangan, dimana harga material utama seperti besi, pipa GI, maupun bahan bakar solar mengalami lonjakan signifikan dalam rentang waktu pelaksanaan proyek. Kenaikan harga yang tidak terantisipasi sejak awal perencanaan menyebabkan nilai kontrak menjadi tidak sesuai dengan realitas di lapangan. Fenomena ini menunjukkan adanya kelemahan dalam sistem estimasi biaya, terutama kurangnya mekanisme kontrak yang adaptif terhadap fluktuasi harga. Dalam literatur manajemen konstruksi, strategi seperti *escalation clause* atau kontrak payung sangat direkomendasikan untuk memitigasi risiko ini. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat pandangan bahwa faktor eksternal berupa kondisi pasar memiliki kontribusi besar terhadap keberhasilan proyek.

II. KORUPSI DAN SUAP

Faktor kedua adalah adanya praktik korupsi dan suap yang teridentifikasi melalui manipulasi volume pekerjaan. Praktik ini menimbulkan selisih antara laporan administrasi dengan realisasi di lapangan, sehingga terjadi penyimpangan anggaran. Temuan ini sangat krusial karena menegaskan bahwa kelemahan sistem kontrol internal dan rendahnya transparansi berkontribusi langsung terhadap *cost overrun*. Secara teoritis, hal ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tata kelola proyek yang buruk sering kali menjadi pemicu utama pemborosan biaya. Untuk meminimalisasi hal ini, diperlukan sistem audit yang ketat, penggunaan teknologi digital dalam manajemen proyek (misalnya *Building Information Modeling* dan *Sistem E-Procurement*), serta penguatan regulasi dan penegakan hukum.

III. PEMBOROSAN BAHAN/MATERIAL

Pemborosan material merupakan faktor ketiga yang dominan. kasus yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa pemborosan disebabkan oleh kurangnya perhitungan waste pada saat estimasi, kesalahan metode pelaksanaan, serta faktor *force majeure* seperti banjir. Hal ini menegaskan bahwa efisiensi penggunaan material sangat dipengaruhi oleh akurasi perencanaan dan ketelitian dalam metode pelaksanaan. Selain itu, pemborosan juga mencerminkan lemahnya budaya efisiensi di kalangan pelaksana proyek. Dalam teori manajemen proyek, *lean construction* direkomendasikan sebagai pendekatan untuk meminimalkan pemborosan dengan menekankan efisiensi aliran kerja, pengendalian kualitas material, serta perhitungan ulang volume dengan lebih akurat.

Untuk mengantisipasi dampak *force majeure* yang berpotensi meningkatkan biaya, seperti keterlambatan pekerjaan, perubahan lingkup kerja, dan kebutuhan dana tambahan yang tidak terduga, diperlukan langkah mitigasi yang terintegrasi dengan manajemen risiko. Pertama, menerapkan kontrak payung dalam pengadaan material guna menghadapi fluktuasi harga. Kedua, membangun sistem kontrol berbasis transparansi untuk mencegah praktik korupsi. Ketiga, melakukan perencanaan estimasi biaya yang lebih akurat dengan memperhitungkan potensi waste material. Keempat, memperkuat penerapan manajemen risiko proyek secara menyeluruh, mulai dari identifikasi, analisis, hingga strategi respons untuk menghadapi kemungkinan terjadinya *force majeure*.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengidentifikasi kenaikan harga material dan pemborosan sebagai penyebab utama *cost overrun*, sekaligus menegaskan faktor korupsi dan suap sebagai kontribusi signifikan yang relevan dengan konteks tata kelola proyek konstruksi di Indonesia, sehingga secara teoritis memperkuat kajian terdahulu dan secara praktis menegaskan perlunya sistem kontrak yang lebih adaptif, peningkatan

transparansi dan akuntabilitas pengelolaan proyek, serta penerapan teknologi dan metode konstruksi yang lebih efisien untuk menekan pembengkakan biaya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga faktor dominan penyebab pembengkakan biaya (*cost overrun*) pada proyek konstruksi bangunan air, yaitu meningkatnya harga bahan/material (RII 0,853), korupsi dan suap (RII 0,814), serta pemborosan bahan/material (RII 0,804), yang masing-masing dapat dimitigasi melalui penerapan kontrak payung untuk pembelian material dalam jumlah besar pada harga rendah, perbaikan sistem kontrol yang transparan dan berlandaskan regulasi yang jelas, serta peningkatan efisiensi melalui perhitungan dan estimasi yang teliti dengan mempertimbangkan nilai *waste material*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan akademik, teknis, dan finansial dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya pembimbing, institusi terkait, para responden, serta semua pihak yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Acebes, F., Pajares, J., Galán, J. M., & López-Paredes, A. (2024). Project control systems: A framework for project monitoring and control. *International Journal of Project Management*, 42(3), 455–468. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2023.12.004>
- [2] Agritama, R. P., Huda, M., & Rini, T. S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi di Surabaya. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 112–123.
- [3] Ghallab, M. (2020). *Construction Cost Planning and Control*. International Journal of Project Management, 15(1), 89–97.
- [4] Hiyasat, H., dkk. (2020). Factors influencing cost overrun in construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(2), 04019094.
- [5] Husen, A. (2021). *Manajemen proyek: Perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek*. Jakarta: Penerbit Andi.
- [6] Kumala, D. (2019). *Bangunan Air dan Pengelolaan Sumber Daya Sungai*. Jakarta: CV Mitra Karya.
- [7] Prayogo Soekiman, A., & Soekiman, A. (2021). Analisis faktor penyebab cost overruns pada proyek konstruksi pembangunan rumah dan ruko di Kota Bandung dan Cimahi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(1), 55–67.
- [8] Priyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [9] Priyatna, R. (2021). *Metodologi Penelitian dan Pengujian Statistik dengan SPSS*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Nasution, A. (2020). Manajemen risiko proyek konstruksi dalam menghadapi force majeure. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 22(2), 145–154. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v22i2.28456>
- [11] Remi, F. F. (2017). Kajian faktor penyebab cost overrun pada proyek konstruksi gedung. *Jurnal Manajemen Konstruksi Indonesia*, 6(2), 77–85.
- [12] Risandi, B., Masimin, & Rauzana, A. (2017). Analisis faktor-faktor pembengkakan biaya (*cost overrun*) yang berpengaruh terhadap ketidakpastian biaya pada proyek irigasi di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 14–26.
- [13] Sakti, S. (2018). Identifikasi faktor-faktor pembengkakan biaya langsung pada perusahaan jasa konstruksi di Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(2), 88–97.
- [14] Saputra, A. (2018). Pengendalian biaya proyek konstruksi melalui manajemen biaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 5(1), 33–41.