



Analisis Penyebab Cost Overrun pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Trans Jawa

Oka Candra Sukmana, Farida Rahmawati

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

Email: oka_candrasukmana@yahoo.co.id, farida.r@its.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci:

Analisis Faktor, Cost Overrun, Jalan Tol

Cost

Biaya konstruksi menjadi salah satu pertimbangan fundamental dalam menyusun business plan pembangunan jalan tol oleh suatu badan usaha. Dalam proses pelaksanaannya sering terjadi kenaikan anggaran biaya dari yang direncanakan (cost overrun). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan penyebab terjadinya cost overrun pada proyek pembangunan jalan tol yang berfokus pada wilayah Trans Jawa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 40 responden yang terdiri dari pemilik proyek dan kontraktor dengan klasifikasi pernah menangani proyek jalan tol trans jawa pada 10 tahun terakhir. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat empat kelompok faktor yang memengaruhi terjadinya cost overrun pada proyek jalan tol khususnya trans jawa, yaitu: (1) Perencanaan Desain, (2) Masa Pelaksanaan, (3) Faktor Cuaca dan Lingkungan, dan (4) Faktor Pengaruh Stakeholder. Faktor dominan dari hasil penelitian ini yaitu Faktor Perencanaan Desain, dimana faktor ini mampu menjelaskan sebesar 30,619% dari keseluruhan variabel yang menyebabkan terjadinya cost overrun. Adapun indikator dalam faktor dominan tersebut yaitu, perubahan harga pasar, desain yang berubah, pengaruh ketidakakuratan desain, dan pengaruh tingkat kedetailan estimasi biaya konstruksi. Strategi penanganan cost overrun terhadap faktor perencanaan desain adalah: melakukan peningkatan kualitas perencanaan, penerapan value engineering, identifikasi alternatif desain yang lebih efisien, dan melakukan review desain secara berkala.

Abstract

Keywords:

Factor Analysis, Cost Overrun, Toll Road

Construction costs are one of the fundamental considerations in preparing a business plan for toll road construction by a business entity. In the implementation process, cost overruns often occur. This study aims to identify the dominant factors causing cost overruns in toll road construction projects focusing on the Trans Java region. This study employs a quantitative approach using primary data collected through a questionnaire distributed to 40 respondents, comprising project owners and contractors who have handled Trans Java toll road projects over the past 10 years. Based on the research results, there are four groups of factors that influence cost overruns in toll road projects, particularly in Trans

Java, namely: (1) Design Planning, (2) Implementation Period, (3) Weather and Environmental Factors, and (4) Stakeholder Influence Factors. The dominant factor from the research results is Design Planning, which accounts for 30.619% of the total variables causing cost overruns. The indicators within this dominant factor include market price changes, design changes, the impact of design inaccuracies, and the impact of the level of detail in construction cost estimates. Strategies for addressing cost overruns related to design planning factors include: improving the quality of planning, implementing value engineering, identifying more efficient design alternatives, and conducting regular design reviews.

PENDAHULUAN

Pengusahaan Jalan Tol di Indonesia dilakukan melalui kerjasama antara pemerintah dan badan usaha. Badan usaha membuat business plan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan, dan pengoperasian selama masa konsesi (Mulyani et al., 2022; Puspitasari & Santoso, 2018; Sayoga, 2021). Salah satu keberhasilan dalam business plan adalah ketepatan dalam merencanakan biaya konstruksi. Kenaikan biaya konstruksi (cost overrun) berakibat kepada ketidakpastian perolehan laba badan usaha (Al-Nahhas et al., 2024; Ammar et al., 2022; Leu et al., 2023; Shah et al., 2023; Xie et al., 2022). Holland dan Jr (1999) menyebutkan bahwa biaya konstruksi menjadi salah satu pertimbangan fundamental dalam menyusun rencana konstruksi. Lebih lanjut, biaya perlu untuk dipertimbangkan dalam proses rencana konstruksi karena seluruh proses pengadaan barang dapat menimbulkan biaya. Pada proses biaya konstruksi termasuk dalam proses perencanaan proyek. Artinya, seluruh biaya yang timbul dalam sebuah proyek akan dianalisis sebelum proyek tersebut dimulai. Dalam proses pelaksanaan proyek, terdapat tahap pelelangan tender proyek. Firnawaty dan Ashad (2021) menyebutkan lelang atau tender merupakan proses seleksi yang dilakukan oleh pemilik proyek terhadap kontraktor yang memiliki keinginan untuk mengerjakan proyek tersebut. Dalam konteks ini, dilakukanlah kegiatan seleksi untuk mendapatkan dan menetapkan kontraktor yang paling layak untuk mengerjakan proyek tersebut. Pada dunia teknik, proses pelaksanaan proyek dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *unsolicited* dan *solicited* (Maulana, 2021). Kedua jenis pelaksanaan proyek ini memiliki implikasi yang berbeda pada sudut pandang penganggaran biaya. Pranasari (2018) dan Santosa (2023) menyebutkan bahwa proses pelaksanaan proyek dengan jenis *unsolicited* memiliki keunggulan yang meliputi akurasi penganggaran biaya yang merupakan tanggung jawab pengusul yang pada hal ini adalah pihak swasta.

Penelitian terdahulu telah mengidentifikasi beberapa faktor yang mendorong terjadinya cost overrun (Ameh et al., 2010). Secara lebih spesifik, penelitian terdahulu mendokumentasikan berbagai macam faktor dengan menggunakan metode kuantitatif melalui pengujian hipotesis berdasarkan keterkaitan dengan teori tertentu. Terjadinya cost overrun pada pembangunan jalan tol mempunyai dampak yang berbeda apabila

dibandingkan dengan *cost overrun* yang terjadi pada proyek infrastruktur lainnya. *Cost overrun* pada pembangunan jalan tol mengakibatkan kenaikan biaya investasi yang berdampak pada *business plan* badan usaha, dimana target profit merupakan hal yang sangat diperhatikan untuk menentukan kelayakan investasi.

Proyek konstruksi merupakan proses pembangunan fisik yang melibatkan tahapan perencanaan, pengorganisasian, dan pelaksanaan pekerjaan sesuai spesifikasi yang telah disetujui, serta menjadi strategi penting dalam meningkatkan kapitalisasi aset perusahaan (Ervianto, 2005; 2010). Dalam pelaksanaannya, proyek ini memerlukan pembiayaan yang terbagi atas biaya langsung seperti material, tenaga kerja, alat, dan subkontraktor, serta biaya tidak langsung seperti overhead, biaya tak terduga, dan keuntungan (Holland & Jr, 1999). Namun, proyek sering menghadapi pembengkakan biaya (*cost overrun*), yaitu kondisi ketika biaya aktual melebihi anggaran awal, sehingga merugikan kontraktor (Lubis et al., 2022; Ramdani, 2013; Remi, 2017). Untuk menganalisis penyebabnya, digunakan teknik analisis faktor yang membantu mereduksi data dan mengidentifikasi faktor-faktor laten dengan korelasi tinggi antar variabel (Hair et al., 2014).

Pembangunan jalan tol merupakan salah satu proyek infrastruktur strategis yang memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan konektivitas wilayah. Namun, dalam pelaksanaannya, proyek-proyek tersebut seringkali dihadapkan pada masalah pembengkakan biaya atau *cost overrun*, yang berdampak signifikan terhadap kelayakan finansial dan keberlanjutan proyek. Meskipun telah banyak penelitian sebelumnya yang mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *cost overrun*, sebagian besar studi tersebut bersifat umum dan belum secara spesifik mengkaji proyek jalan tol di wilayah Trans Jawa, yang memiliki karakteristik unik terkait skala, kompleksitas, dan dinamika stakeholder. Kesenjangan penelitian ini menunjukkan perlunya analisis lebih mendalam untuk memahami faktor dominan yang memengaruhi *cost overrun* pada proyek jalan tol di wilayah tersebut.

Urgensi penelitian ini terletak pada dampak finansial dan operasional yang ditimbulkan oleh *cost overrun*, baik bagi pemilik proyek maupun kontraktor. Pembengkakan biaya tidak hanya mengganggu rencana bisnis dan target laba, tetapi juga dapat menghambat penyelesaian proyek tepat waktu, yang pada akhirnya memengaruhi pelayanan publik. Selain itu, proyek jalan tol Trans Jawa merupakan bagian dari program nasional yang mendukung percepatan pembangunan infrastruktur, sehingga ketidakakuratan anggaran dapat berimplikasi luas terhadap perencanaan makro. Dengan demikian, identifikasi penyebab *cost overrun* dan strategi penanganannya menjadi sangat krusial untuk memastikan efisiensi dan keberhasilan proyek.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus spesifik terhadap proyek jalan tol Trans Jawa, yang belum banyak diteliti sebelumnya, serta pendekatan kuantitatif yang menggabungkan perspektif pemilik proyek dan kontraktor. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *cost overrun*, tetapi juga melakukan pembobotan dan pengelompokan faktor berdasarkan tingkat pengaruhnya, sehingga memberikan gambaran yang lebih sistematis dan terukur. Selain itu, penelitian ini mengusulkan strategi penanganan yang bersifat praktis dan dapat diimplementasikan

langsung oleh para pelaku proyek, seperti penerapan *value engineering* dan peningkatan koordinasi antar-stakeholder.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor dominan yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada proyek pembangunan jalan tol Trans Jawa, serta merumuskan strategi penanganan yang efektif untuk meminimalkan dampaknya. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kontribusi masing-masing faktor, seperti perencanaan desain, masa pelaksanaan, kondisi cuaca dan lingkungan, serta pengaruh stakeholder, terhadap terjadinya pembengkakan biaya. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek serupa di masa depan.

Manfaat penelitian ini dapat dirasakan oleh berbagai pihak, termasuk pemilik proyek, kontraktor, pemerintah, dan akademisi. Bagi pemilik proyek dan kontraktor, temuan penelitian ini dapat dijadikan panduan untuk meningkatkan akurasi perencanaan anggaran, mengoptimalkan pengelolaan risiko, dan memperkuat koordinasi antar-stakeholder. Bagi pemerintah, hasil penelitian dapat menjadi masukan dalam merumuskan kebijakan dan regulasi yang mendukung efisiensi proyek infrastruktur. Sementara itu, bagi akademisi, penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan studi lebih lanjut terkait manajemen biaya dan risiko dalam proyek konstruksi berskala besar.

Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mengurangi *cost overrun* pada proyek jalan tol Trans Jawa, sekaligus menjadi model untuk proyek infrastruktur lainnya di Indonesia. Dengan memahami faktor-faktor penyebab dan strategi penanganannya, para pemangku kepentingan dapat bekerja sama lebih efektif untuk mencapai tujuan pembangunan yang berkelanjutan dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 40 responden dari 10 proyek jalan tol trans Jawa yang mengalami *cost overrun* dalam 10 tahun terakhir. Variabel penelitian disusun berdasarkan studi literatur terhadap sepuluh penelitian terdahulu yang menghasilkan 38 variabel, kemudian disintesis menjadi 16 variabel melalui survei pendahuluan. Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih responden yang terdiri dari pemilik proyek dan kontraktor dengan posisi manajerial. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dengan skala Likert 1–5 untuk menilai tingkat persetujuan terhadap berbagai faktor penyebab *cost overrun*. Data dianalisis menggunakan SPSS melalui uji validitas, reliabilitas, dan T-test, kemudian dilanjutkan dengan analisis faktor guna mengidentifikasi dan mengelompokkan penyebab dominan serta merumuskan strategi pengendalian *cost overrun* pada proyek pembangunan jalan tol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Responden

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data yang didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner kepada 40 responden yang berkompeten. Kriteria responden yang

mengisi kuesioner berasal dari sisi pemilik proyek/owner dan kontraktor yang terlibat dalam Pembangunan Proyek Jalan Tol Trans Jawa.

Berdasarkan karakteristik perusahaan, responden yang berasal dari Pemilik Proyek/Owner berjumlah 20 orang (50,0%), dan responden yang berasal dari Kontraktor berjumlah 20 orang (50,0%). Karakteristik jabatan responden terbanyak adalah Kepala Proyek dengan jumlah 19 orang (47,5%), posisi jabatan Manajer sebanyak 16 orang (40,0%), dan responden dengan posisi jabatan Direktur sebanyak 5 orang (12,5%).

Responden yang mengalami kenaikan biaya atau cost overrun pada proyek jalan tol tertinggi adalah 10%-20% dengan jumlah 13 responden (32,5%), kenaikan biaya sebesar 0%-5% dengan jumlah 10 responden (25,0%), kenaikan biaya sebesar 5%-10% dengan jumlah 9 responden (22,5%), dan kenaikan biaya sebesar >20% dengan jumlah 8 orang (20%).

Analisis Faktor

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Setelah mendapatkan data dari hasil kuesioner, langkah pertama adalah menguji validitas hasil kuesioner. Dari hasil analisis terdapat 2 variabel yang memiliki nilai r hitung $< 0,3$ yang harus dikeluarkan dari analisis. Sehingga dapat dilanjutkan analisis dengan 14 variabel yang memiliki nilai r hitung $> 0,3$.

Setelah pengecekan validitas selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah menguji reliabilitas data dengan melihat nilai Cronbach's Alpha. Hasil dari pengujian reliabilitas menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha yaitu 0,799 sehingga $> 0,70$, maka variabel tersebut dinyatakan reliabel untuk digunakan dalam penelitian ini.

2. Uji T-Test

Selanjutnya dilakukan uji T-test untuk menguji perbedaan rata-rata dua kelompok data. Penelitian ini dilakukan pengujian pada dua kelompok responden yaitu pemilik proyek/owner dan kontraktor dengan jumlah masing-masing 20 responden. Hasil dari pengujian T-Test didapatkan nilai signifikansi 0,299 yang lebih besar dari $> 0,05$. Sehingga dari hasil pengujian ini dapat menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok responden.

3. Uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Measure of Sampling Adequacy (MSA)

Hasil dari analisis uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) menunjukkan nilai 0,697 sehingga $>$ dari 0,5, maka jumlah sampel dinyatakan valid/mencukupi. Hasil dari pengujian Measure of Sampling Adequacy (MSA) menunjukkan nilai masing-masing item anti-image correlation $>$ dari 0,5, maka jumlah sampel dapat dinyatakan valid/mencukupi.

4. Pembobotan Faktor dan Pengelompokan Faktor

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai Initial Eigenvalues. Bila total Initial Eigenvalues ≥ 1 , maka faktor tersebut dapat menjelaskan variabel dengan baik. Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa jumlah faktor yang terbentuk adalah 4 faktor dengan batasan Eigenvalue > 1 .

Tabel 1. Total Variance Explained (Initial Eigenvalues)

Component	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,980	30,619	30,619
2	2,670	20,541	51,159
3	1,599	12,297	63,456
4	1,332	10,246	73,702

Setelah dilakukan rotasi dengan metode Varimax untuk mendapatkan muatan faktor yang optimum, diperoleh pengelompokan faktor sebagai berikut:

Tabel 2. Pembobotan Kelompok Faktor

Faktor	Variabel	Faktor Loading	Indikator
Faktor 1: Perencanaan Desain	Q12	0,938	Perubahan harga pasar
	Q11	0,918	Desain yang berubah
	Q1	0,887	Ketidakakuratan desain
	Q2	0,837	Tingkat kedetailan estimasi biaya konstruksi
Faktor 2: Masa Pelaksanaan	Q9	0,837	Pembebasan lahan
	Q10	0,829	Pengawasan pelaksanaan
	Q8	0,750	Ketersediaan peralatan, material, dan tenaga kerja
Faktor 3: Kondisi Cuaca dan Lingkungan	Q15	0,791	Ketidakpastian cuaca
	Q16	0,724	Analisis dampak lingkungan
	Q13	0,719	Kondisi lingkungan sosial
Faktor 4: Pengaruh Stakeholder	Q7	0,874	Kemampuan setiap stakeholder
	Q6	0,786	Kualitas komunikasi antar stakeholder
	Q4	0,671	Kualitas kontrak antar stakeholder

Berdasarkan hasil analisis faktor, ditemukan empat kelompok utama penyebab terjadinya cost overrun pada proyek pembangunan Jalan Tol Trans Jawa. Faktor pertama adalah Perencanaan Desain, yang memiliki nilai eigenvalue tertinggi sebesar 3,980 dan menyumbang 30,619% variansi total. Faktor ini berkaitan dengan perubahan harga pasar, ketidakakuratan desain, dan estimasi biaya yang kurang detail. Faktor kedua adalah Masa Pelaksanaan dengan kontribusi 20,541%, mencakup kendala pembebasan lahan, pengawasan pelaksanaan, serta keterbatasan material dan tenaga kerja. Faktor ketiga adalah Kondisi Cuaca dan Lingkungan dengan kontribusi 12,297%, meliputi ketidakpastian cuaca, dampak lingkungan, dan kondisi sosial sekitar proyek. Faktor keempat yaitu Pengaruh Stakeholder dengan kontribusi 10,246%, terkait kemampuan stakeholder, komunikasi, dan kualitas kontrak.

Strategi penanganan cost overrun yang diperoleh dari wawancara mendalam antara lain: untuk faktor perencanaan desain, dilakukan peningkatan kualitas studi awal dan

desain teknis, penerapan *value engineering*, serta review berkala desain berbasis data akurat. Untuk masa pelaksanaan, strategi yang disarankan adalah pengawasan lapangan yang intensif, penggunaan perangkat lunak pengendali proyek, dan perencanaan kerja yang adaptif. Dalam menghadapi cuaca dan lingkungan, penyelesaian dokumen AMDAL sejak awal serta metode pelaksanaan yang responsif menjadi solusi utama. Terakhir, dalam mengelola stakeholder, diperlukan koordinasi yang kuat melalui rapat rutin, pelatihan kompetensi, serta penyusunan kontrak yang jelas dan rinci.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat empat faktor yang mempengaruhi terjadinya cost overrun pada pembangunan proyek Jalan Tol Trans Jawa yaitu Faktor Perencanaan Desain, Faktor Masa Pelaksanaan, Faktor Cuaca dan Lingkungan, dan Faktor Pengaruh Stakeholder. Faktor dominan adalah Faktor Perencanaan Desain dengan nilai initial eigenvalue 3,980 dan pengaruh sebesar 30,619% dari variansi total. Strategi penanganan terhadap faktor perencanaan desain meliputi peningkatan kualitas perencanaan, penerapan *value engineering*, perencanaan berbasis data akurat, dan review desain berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Nahhas, Y. S., Hadidi, L. A., Islam, M. S., Skitmore, M., & Abunada, Z. (2024). Modified Mamdani-fuzzy inference system for predicting the cost overrun of construction projects. *Applied Soft Computing*, 151, 111152. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.111152>
- Ameh, O. J., Soyngbe, A. A., & Odusami, K. T. (2010). Significant factors causing cost overruns in telecommunication projects in Nigeria. *Journal of Construction in Developing Countries*, 15(2), 49–67.
- Ammar, T., Abdel-Monem, M., & El-Dash, K. (2022). Risk factors causing cost overruns in road networks. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(5), 101720. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101720>
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen proyek konstruksi* (Edisi revisi). Andi.
- Ervianto, W. I. (2010). Implementasi pembangunan berkelanjutan tinjauan pada tahap konstruksi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 4, 2–3.
- Firnawaty, F., & Ashad, H. (2021). Penentuan pemenang kontrak konstruksi dengan metode penugasan (assignment model) pada proyek konstruksi jalan. *Jurnal Flyover*, 1(2), 28–37.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Holland, N. L., & Hobbs, D. H. (1999). Indirect cost categorization and allocation by construction contractors. *Journal of Architectural Engineering*, 5(2), 49–56.
- Leu, S. S., Liu, Y., & Wu, P. L. (2023). Project cost overrun risk prediction using hidden Markov chain analysis. *Buildings*, 13(3), 667. <https://doi.org/10.3390/buildings13030667>
- Lubis, I. B., Harahap, S., & Puspita, N. R. (2022). Analisa indikasi penyebab pembengkakan biaya (cost overrun) pada proyek pembangunan bendungan Lau Simeme. *STATIKA*, 5(2), 40–45.

- Maulana, M. R. (2021). Pemahaman dan pembelajaran tahap perencanaan dan penyiapan pembangunan infrastruktur di Indonesia melalui skema kerja sama pemerintah dan badan dalam penyediaan infrastruktur (KPBU). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 5(1), 112–125.
- Mulyani, S., Sukmariningsih, R. M., & Lestari, A. L. T. W. (2022). Konstruksi pengaturan hak konsesi dan e-toll dalam perspektif jaminan fidusia terhadap pembangunan jalan tol. *Jurnal USM Law Review*, 5(1). <https://doi.org/10.26623/julr.v5i1.4974>
- Pranasari, M. A., & Ferza, R. (2018). Kerja sama pemerintah daerah dengan badan usaha konservasi energi untuk efisiensi energi di sektor penerangan jalan umum (PJU). *Matra Pembaruan: Jurnal Inovasi Kebijakan*, 2(3), 173–183.
- Puspitasari, I., & Santoso, B. (2018). Perjanjian kerjasama pemerintah dan swasta dengan pola (BOT) build operate transfer dalam pembangunan jalan tol (Studi pembangunan jalan tol Semarang–Solo). *Law Reform*, 14(1). <https://doi.org/10.14710/lr.v14i1.20237>
- Ramdani, D. (2013). Analisis faktor penyebab pembengkakan biaya (cost overrun) pada proyek konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 1–10.
- Remi, F. F. (2017). Kajian faktor penyebab cost overrun pada proyek konstruksi gedung. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 94–101.
- Sayoga, R. F. (2021). Alternatif model kerjasama build operate transfer pada pengelolaan rest area jalan tol. *Jurist-Diction*, 4(5). <https://doi.org/10.20473/jd.v4i5.29829>
- Shah, F. H., Bhatti, O. S., & Ahmed, S. (2023). A review of the effects of project management practices on cost overrun in construction projects †. *Engineering Proceedings*, 44(1), 1–10. <https://doi.org/10.3390/engproc2023044001>
- Xie, W., Deng, B., Yin, Y., Lv, X., & Deng, Z. (2022). Critical factors influencing cost overrun in construction projects: A fuzzy synthetic evaluation. *Buildings*, 12(11), 2028. <https://doi.org/10.3390/buildings12112028>