

META-ANALISIS : ASPEK-ASPEK PEMICU PEMBENGGKAKAN BIAYA (*COST OVERRUN*) DALAM PROYEK KONSTRUKSI

Andrew Kolose Tua Lumban Tobing^{1*}, Fernanda Rahmasari², Hidayati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, kolosetobing12@gmail.com

ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan salah satu faktor yang berkontribusi besar terhadap pembangunan infrastruktur dan perekonomian negara, tetapi dalam pelaksanaannya dapat mengalami masalah pembengkakan biaya konstruksi (*cost overrun*). Hal ini dapat merugikan kontraktor maupun *owner* proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aspek-aspek pemicu pembengkakan biaya konstruksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah meta-analisis dan untuk mendapatkan data statistiknya dilakukan dengan metode analisis statistik modus. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis 100 artikel dari penelitian terdahulu dalam kurun waktu 10 tahun terakhir. Hasil dari analisis tersebut didapatkan aspek-aspek pemicu pembengkakan biaya konstruksi dari yang paling banyak hingga yang paling sedikit secara berturut-turut yaitu desain dan kontrak; manajemen proyek; finansial; eksternal; material, alat, dan mesin; perencanaan dan jadwal; estimasi; konstruksi; dan tenaga kerja.

Kata kunci : *Penyebab, Pembengkakan biaya, Konstruksi*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan sektor yang memiliki peran vital dalam pembangunan infrastruktur dan ekonomi suatu negara. Namun, permasalahan pembengkakan biaya (*cost overrun*) sering kali menjadi kendala yang dihadapi dalam proyek konstruksi di berbagai belahan dunia[1]. Pembengkakan biaya dapat terjadi pada proyek skala kecil hingga besar, baik dalam pembangunan gedung, jalan, jembatan, maupun infrastruktur lainnya.

Fenomena pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi bukanlah hal yang baru. Berdasarkan penelitian, sekitar 70% proyek konstruksi mengalami kenaikan biaya di luar anggaran awal[2]. Masalah ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perubahan desain, estimasi yang tidak akurat, serta keterlambatan dalam pengambilan keputusan. Studi menunjukkan bahwa proyek konstruksi di negara berkembang cenderung lebih rentan mengalami *cost overrun* dibandingkan dengan negara maju[3].

Pembengkakan biaya proyek konstruksi memiliki dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Dampak finansial yang ditimbulkan berupa peningkatan beban anggaran proyek, berkurangnya keuntungan bagi kontraktor, hingga kemungkinan kegagalan proyek[4]. Selain

itu, dampak sosial dapat berupa penundaan penyelesaian proyek yang menyebabkan ketidaknyamanan bagi masyarakat, seperti keterlambatan pembangunan jalan atau fasilitas publik lainnya. Dari segi lingkungan, proyek yang molor berpotensi meningkatkan konsumsi sumber daya dan limbah konstruksi.

Beberapa penyebab utama pembengkakan biaya proyek konstruksi yang sering terjadi meliputi diantaranya yaitu perubahan spesifikasi teknis di tengah proyek sering kali meningkatkan biaya dan memperpanjang durasi pengerjaan[5]. Perhitungan anggaran yang kurang akurat dapat menyebabkan kekurangan dana di tengah berjalannya proyek[6]. Kurangnya koordinasi antara pemangku kepentingan dan pengambilan keputusan yang lambat dapat memperburuk eskalasi biaya[7]. Fluktuasi harga bahan bangunan serta ketersediaan alat dan mesin sering kali berdampak pada biaya akhir proyek[8]. Perubahan regulasi, inflasi, hingga kondisi cuaca ekstrem juga berkontribusi terhadap kenaikan biaya [9].

Untuk mengatasi masalah pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi, berbagai strategi dapat diterapkan seperti perencanaan yang lebih matang dengan menggunakan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) untuk mendukung akurasi desain dan estimasi biaya[9]. Lalu implementasi sistem monitoring berbasis digital untuk pengawasan proyek secara real-time[10]. Dan penguatan kontrak dan regulasi dengan menetapkan klausul kontrak yang lebih ketat guna menghindari perubahan desain yang tidak perlu.

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi. Implikasi dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman yang lebih komprehensif kepada para pemangku kepentingan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pembengkakan biaya proyek konstruksi. Dengan mengadopsi strategi mitigasi yang tepat, diharapkan proyek dapat berjalan secara efisien dan mengurangi risiko kegagalan finansial maupun teknis.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kualitatif yang menggunakan metode meta-analisis untuk mengeksplorasi faktor-faktor penyebab pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi. Meta-analisis merupakan teknik statistik yang menggabungkan hasil dari berbagai studi sebelumnya guna memperoleh kesimpulan yang lebih kuat dan dapat digeneralisasi[11]. Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya mengidentifikasi faktor penyebab pembengkakan biaya tetapi juga mengukur signifikansinya berdasarkan data dari berbagai sumber terpercaya.

2.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, ditetapkan sembilan variabel di mana setiap variabelnya didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, sehingga memiliki dasar teoritis yang kuat. Keseluruhan variabel ini digunakan sebagai kerangka acuan dalam menganalisis artikel-artikel ilmiah yang dikaji. Dengan demikian, analisis yang dilakukan lebih sistematis dan terarah. Pengelompokan variabel ditunjukkan pada Tabel 1.

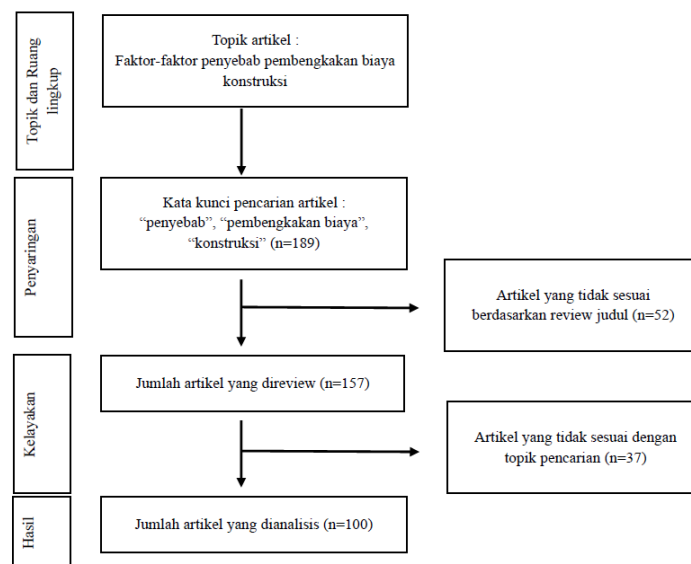
Tabel 1. Variabel-variabel penelitian

Kode	Faktor Penyebab	Sumber
------	-----------------	--------

Kode	Faktor Penyebab	Sumber
1	Desain dan Kontrak	[12] [13] [14] [15] [13] [16]
2	Estimasi	[17] [18] [19] [20]
3	Perencanaan dan Jadwal	[21] [22] [23] [24]
4	Manajemen Proyek	[25] [26] [21] [27] [28]
5	Tenaga kerja	[20] [29] [25] [30] [31]
6	Finansial	[32] [19] [33] [34]
7	Material, Alat, dan Mesin	[12] [19] [35] [36]
8	Konstruksi	[17] [32] [37] [35]
9	Eksternal	[38] [39] [40] [41] [37] [42]

2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), yang meliputi identifikasi, penyaringan, seleksi kelayakan, dan inklusi studi yang relevan. Proses diawali dengan pencarian literatur pada basis data akademik untuk mengidentifikasi artikel terkait. Kemudian dilakukan penyaringan dan kelayakan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi guna memastikan hanya studi yang memenuhi standar kualitas dan relevansi yang disertakan. Pada tahap akhir, dipilih 100 artikel ilmiah yang paling relevan untuk dianalisis lebih lanjut. Supaya mudah dipahami, bagan alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir penelitian (Analisis Penulis, 2025)

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari studi literatur yang relevan dan telah dipublikasikan dalam jurnal-jurnal ilmiah internasional terindeks, seperti Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan artikel meliputi:

1. Artikel jurnal yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2015–2025).
2. Studi yang membahas pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi dari berbagai perspektif.
3. Publikasi yang menggunakan analisis kuantitatif dan kualitatif terhadap faktor-faktor pembengkakan biaya.

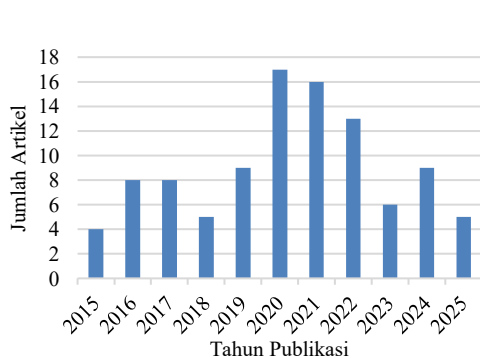
2.5 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis statistik modus untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pembengkakan biaya dalam konstruksi. Modus dipilih sebagai ukuran sentral karena mampu menunjukkan faktor yang paling sering muncul dalam berbagai studi yang dikaji, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai variabel yang dominan[10]. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas penelitian, dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan penelitian serupa serta melakukan validasi dengan referensi dari literatur yang memiliki metodologi yang kuat.

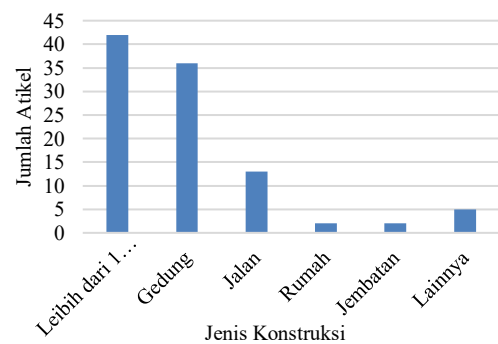
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

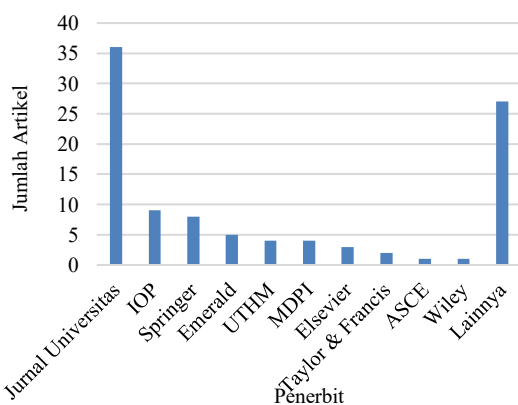
Dalam penelitian ini, artikel-artikel yang dianalisis diklasifikasikan berdasarkan tahun publikasi, penerbit, bidang konstruksi, dan negara asal. Klasifikasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebaran artikel-artikel tersebut. Analisis dilakukan untuk mengkaji tren publikasi dari waktu ke waktu, menilai isu-isu utama dalam konstruksi, serta persebaran asal negara jurnal. Grafik jumlah artikel dengan hubungan tahun publikasi, negara asal, penerbit, dan bidang konstruksi ditunjukkan pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 secara berturut-turut.



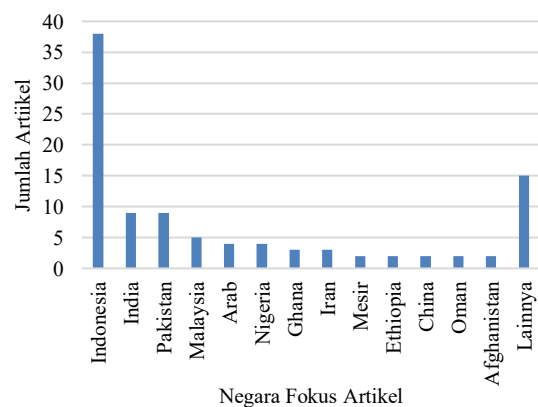
Gambar 2 Grafik tren jumlah artikel terhadap tahun publikasi (Analisis Penulis, 2025)



Gambar 3 Grafik tren jumlah artikel terhadap jenis konstruksi (Analisis Penulis, 2025)



Gambar 4 Grafik tren jumlah artikel terhadap penerbit (Analisis Penulis, 2025)



Gambar 5 Grafik tren jumlah artikel terhadap negara fokus artikel (Analisis Penulis, 2025)

No	Referensi	Faktor Penyebab								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	[65]			x			x		x	
38	[66]		x				x		x	
39	[67]	x					x		x	
40	[28]	x			x		x	x		x
41	[68]	x	x				x		x	
42	[69]	x		x	x		x			x
43	[70]					x		x		
44	[21]		x	x	x		x		x	
45	[71]	x		x		x		x	x	
46	[39]	x	x	x			x			x
47	[72]	x	x				x			
48	[73]	x			x	x				x
49	[74]			x	x			x	x	
50	[75]		x	x	x		x		x	
51	[40]	x	x					x	x	x
52	[76]					x	x	x	x	x
53	[41]	x		x	x			x	x	x
54	[77]	x			x	x	x		x	x
55	[33]	x	x	x	x					x
56	[34]	x			x	x	x			x
57	[78]	x		x				x		
58	[16]	x		x	x	x				
59	[15]	x	x						x	x
60	[18]	x	x	x	x		x			
61	[79]	x			x	x	x	x	x	
62	[80]	x			x					x
63	[81]	x		x					x	
64	[37]	x			x		x		x	x
65	[32]	x			x	x				
66	[82]									
67	[35]	x		x	x		x	x		x
68	[83]	x	x			x	x			
69	[84]					x	x	x		

No	Referensi	Faktor Penyebab											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
70	[85]	x	x				x			x	x		
71	[86]	x	x	x									
72	[87]	x	x	x									
73	[88]						x		x	x			
74	[42]									x	X		
75	[89]	x						x					
76	[90]		x				x				x	X	
77	[91]		x							x			
78	[30]							x	x	x	x		
79	[25]							x	x	x			
80	[92]	x						x		x	x		
81	[93]			x	x				x	x			
82	[36]	x					x					x	
83	[94]	x	x					x					
84	[95]	x						x				x	
85	[96]	x								x		X	
86	[97]	x						x	x	x		X	
87	[98]									x	x	X	
88	[22]	x	x	x							x	X	
89	[99]	x	x	x				x		x			
90	[100]	x						x		x	x	X	
91	[101]										x	X	
92	[102]								x	x	x	X	
93	[103]								x	x			
94	[104]	x	x	x				x				x	
95	[105]											x	
96	[106]								x	x	x	x	
97	[107]								x	x	x	x	X
98	[108]	x										x	X
99	[109]	x							x	x			X
100	[110]	x									x		

Hasil meta-analisis direkap untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pembengkakan biaya konstruksi. Data yang telah diolah kemudian disajikan dalam Tabel 3, guna mempermudah interpretasi dan perbandingan antar variabel. Dalam tabel tersebut disajikan jumlah dan presentasi tiap variabel pada setiap 100 artikel yang dianalisis.

Tabel 3 Rekapitulasi frekuensi (Analisis Penulis, 2025)

Kode	Faktor Penyebab	Jumlah	Presentasi
1	Desain dan Kontrak	56	56%
2	Estimasi	40	40%
3	Perencanaan dan Jadwal	42	42%
4	Manajemen Proyek	51	51%
5	Tenaga kerja	30	30%
6	Finansial	49	49%
7	Material, Alat, dan Mesin	45	45%
8	Konstruksi	31	31%
9	Eksternal	46	46%

Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa faktor Desain dan Kontrak merupakan pemicu cost overrun paling dominan dengan persentase 56%. Temuan ini menegaskan bahwa ketidaklengkapan desain, perubahan dokumen teknis, serta ketidakjelasan kontrak menjadi sumber utama deviasi biaya pada banyak proyek konstruksi. Faktor

Manajemen Proyek (51%), Finansial (49%), dan Eksternal (46%) juga memiliki kontribusi signifikan. Ketiga aspek ini menunjukkan bahwa kemampuan koordinasi, pengendalian biaya, kondisi keuangan proyek, serta pengaruh faktor eksternal seperti regulasi dan kondisi pasar sangat menentukan stabilitas biaya proyek.

Faktor Material, Alat, dan Mesin (45%), Perencanaan dan Jadwal (42%), serta Estimasi (40%) mencerminkan bahwa permasalahan logistik, ketidaktepatan penyusunan rencana kerja, dan kesalahan estimasi awal tetap menjadi kendala umum yang memicu pembengkakan anggaran. Sementara itu, faktor Konstruksi (31%) dan Tenaga Kerja (30%) memiliki persentase lebih rendah namun tetap berpengaruh, terutama terkait produktivitas tenaga kerja, metode pelaksanaan, dan kendala teknis di lapangan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa cost overrun bersifat multifaktorial, dengan dominasi permasalahan pada tahap desain awal dan pengelolaan proyek selama pelaksanaan.

3.2 Pembahasan

1) Desain dan Kontrak

Terdapat Terdapat 56 persen dari 100 artikel menunjukkan bahwa aspek desain dan kontrak merupakan salah satu pemicu utama terjadinya cost overrun. Ketidaktersediaan data dan informasi proyek sejak tahap perencanaan awal menciptakan ketidakpastian estimasi biaya yang kemudian mendorong terjadinya perubahan selama pelaksanaan [12][47][72]. Ketidaklengkapan gambar kerja dalam perhitungan biaya awal dapat mengakibatkan kesalahan estimasi, yang memerlukan revisi dan meningkatkan pengeluaran[29][33]. Perubahan desain, baik yang berasal dari pemilik proyek maupun kebutuhan teknis, berdampak langsung pada gangguan jadwal dan penurunan efisiensi pelaksanaan [14][56][59][38][61][64][67][28][73][80][81][86][36][99][108][110], serta berpotensi menghambat kelancaran pekerjaan [40][96][69][37].

Lingkup pekerjaan yang tidak lengkap dan perubahan ruang lingkup selama pelaksanaan memperbesar kompleksitas proyek dan menuntut tambahan sumber daya [13][79][86][88][97][15][94]. Kesalahan desain maupun ketidakefisienan dalam perencanaan turut menimbulkan pemborosan material, kebutuhan revisi, hingga pekerjaan ulang yang meningkatkan biaya secara signifikan [27][13][77][78]. Pengawasan kontrak yang buruk sering mengakibatkan ketidaksesuaian antara rencana dan realisasi di lapangan [13][47]. Pemilihan kontraktor berdasarkan harga terendah juga berisiko menurunkan kualitas pekerjaan dan memicu klaim tambahan [68][110]. Selain itu, keterlambatan penyusunan dokumen desain serta manajemen kontrak yang kurang optimal berkontribusi pada meningkatnya perubahan desain dan pekerjaan tambahan selama proyek berlangsung [35][61][83][97][109].

2) Estimasi

Sebanyak 40 persen artikel menegaskan bahwa ketidakakuratan estimasi biaya merupakan faktor penting penyebab cost overrun. Akurasi estimasi biaya pada fase awal proyek sangat penting. Kesalahan estimasi umumnya muncul akibat ketidakakuratan perhitungan komponen biaya material, tenaga kerja, dan peralatan serta penggunaan metode estimasi yang kurang tepat, sehingga menimbulkan perbedaan signifikan antara biaya

rencana dan realisasi lapangan [27][45][17][31][26][19][21][72][40][18][85][87][93][94] [22][101][104]. Ketidaktepatan analisis harga satuan turut menyebabkan ketidaksesuaian antara anggaran dan harga aktual proyek [20][83][68][90][91].

Selain itu, perhitungan volume pekerjaan yang tidak akurat berpotensi menimbulkan kekurangan atau kelebihan material, sehingga menurunkan efisiensi anggaran [13][49][51][23][15][86]. Ketidaktepatan estimasi waktu juga berdampak pada keterlambatan proyek, yang meningkatkan biaya melalui tambahan durasi tenaga kerja, sewa peralatan, dan biaya operasional lainnya [93][94]. Tidak diperhitungkannya biaya tak terduga semakin memperbesar risiko pembengkakan biaya, mengingat proyek konstruksi sering menghadapi ketidakpastian [20][19][66][21]. Dengan demikian, peningkatan akurasi estimasi melalui analisis harga satuan yang lebih rinci, pemanfaatan data historis, serta penerapan teknologi pendukung sangat diperlukan untuk meminimalkan risiko cost overrun akibat kesalahan perhitungan..

3) Perencanaan dan Jadwal

Terdapat 42 persen dari 100 artikel menekankan tentang perencanaan dan jadwal merupakan faktor signifikan penyebab cost overrun. Perencanaan yang tidak terstruktur serta jadwal yang tidak realistis sering menimbulkan ketidakseimbangan alokasi sumber daya, keterlambatan pekerjaan, dan peningkatan biaya proyek [12][44][13][32][69][21][39][74][41][33][78][18][82][86][93][97][99][102][104][107]. Ketidakselarasan antara jadwal dan ketersediaan tenaga kerja maupun peralatan juga menurunkan produktivitas dan kualitas pekerjaan [63][22][99].

Dampak perencanaan yang kurang matang tercermin pada keterlambatan mobilisasi, munculnya pekerjaan tambahan, serta ketidaksesuaian penggunaan alat dengan jadwal rencana [46][29][81]. Tidak adanya kontrol waktu yang memadai semakin memperburuk risiko keterlambatan [35]. Pada akhirnya memicu tambahan biaya akibat perpanjangan durasi kerja dan meningkatnya biaya operasional. Pengelolaan material yang tidak efektif juga dapat menghambat kelancaran proses konstruksi karena ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan material [27]. Oleh karena itu, diperlukan sistem perencanaan dan penjadwalan yang lebih sistematis dan berbasis data untuk memastikan kelancaran pelaksanaan proyek serta mengendalikan risiko pembengkakan biaya.

4) Manajemen Proyek

Terdapat 51 persen dari 100 artikel membahas tentang manajemen proyek. Pembagian sumber daya yang tidak optimal misalnya ketika satu pihak menangani terlalu banyak proyek sekaligus menurunkan efektivitas pelaksanaan dan kualitas hubungan kerja di lapangan [44][45][25]. Hal ini dapat menyebabkan penurunan efektivitas dalam pelaksanaan dan hubungan kerja di lapangan. Lemahnya kontrol administrasi dan dokumentasi juga memicu kesalahan yang berdampak pada biaya tambahan [26][62]. Pengawasan yang tidak memadai dapat menyebabkan deviasi dari rencana awal, sehingga menimbulkan pekerjaan tambahan maupun perbaikan tak terduga [24][58][73][77][82].

Selain itu, faktor perubahan manajemen dan konflik antar pemegang kepentingan juga berkontribusi terhadap ketidakefisienan proyek [28]. Kurangnya koordinasi dan komunikasi yang baik antara berbagai bagian dalam

proyek sering kali menyebabkan ketidaksepahaman dalam eksekusi pekerjaan, sehingga menimbulkan keterlambatan dan biaya tambahan [46][31][32][57][61][38][21][33][34][80][37][92][94][102]. Proses pengambilan keputusan yang lambat dan keterlambatan persetujuan dari pihak terkait juga menghambat progres proyek, sehingga menambah biaya akibat penundaan [49][63][38][41][73][18][37][97]. Oleh karena itu, diperlukan sistem manajemen proyek yang lebih terstruktur, dengan mekanisme kontrol yang ketat, koordinasi yang efektif, serta pengambilan keputusan yang cepat dan tepat untuk menghindari pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi.

5) Tenaga Kerja

Terdapat 30 persen dari 100 artikel menyoroti bahwa tenaga kerja memiliki pengaruh penting terhadap terjadinya cost overrun. Faktor tenaga kerja memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi proyek konstruksi dan potensi pembengkakan biaya [55][26][76]. Produktivitas tenaga kerja yang buruk sering kali disebabkan oleh kurangnya keterampilan dan pengalaman pekerja dalam menyelesaikan tugas sesuai dengan standar yang ditetapkan [13][20][34][84][85][42][107][31][33][61][69][70][99]. Kekurangan jumlah tenaga kerja juga dapat menghambat penyelesaian pekerjaan tepat waktu, sehingga memicu keterlambatan dan peningkatan biaya akibat perpanjangan durasi kerja [34][16][79][35]. Selain itu, tingginya upah pekerja yang tidak sebanding dengan produktivitas turut memperbesar risiko pembengkakan anggaran [30].

Selain faktor tenaga kerja, kurangnya pengalaman pada berbagai pihak yang terlibat dalam proyek, seperti kontraktor, konsultan, dan pengawas dapat menyebabkan kesalahan dalam pengelolaan proyek dan kualitas pekerjaan yang tidak optimal [24][54]. Kontraktor yang kurang berpengalaman cenderung menghadapi kendala dalam perencanaan dan eksekusi proyek, sehingga berisiko menimbulkan revisi pekerjaan yang memerlukan biaya tambahan [23][58][77][18][82][83][102][106]. Konsultan yang kurang berpengalaman juga berpotensi memberikan rekomendasi yang tidak tepat, sehingga menurunkan efisiensi desain dan metode konstruksi [73][75]. Dengan demikian, peningkatan kualitas tenaga kerja, seleksi kontraktor dan konsultan yang berpengalaman, serta pengawasan yang lebih ketat sangat diperlukan untuk meminimalkan risiko cost overrun dalam proyek konstruksi.

6) Finansial

Terdapat 49 persen dari 100 artikel menegaskan bahwa faktor finansial memiliki kontribusi besar terhadap terjadinya cost overrun. Kendala keuangan pada kontraktor seperti arus kas yang tidak stabil, pengelolaan dana yang lemah, serta minimnya kontrol pengeluaran sering menghambat pengadaan material, tenaga kerja, dan peralatan, sehingga memperlambat progres proyek dan memicu biaya tambahan akibat keterlambatan [43][47][50][62][76][45][41][82][84][88][98][100][24][53][20][66][28][79][37][83].

Sistem pembayaran yang tidak tepat waktu juga menjadi penyebab utama masalah finansial. Keterlambatan pembayaran dari pemilik proyek kepada kontraktor, maupun dari kontraktor ke subkontraktor dan pemasok, dapat mengganggu rantai pasok dan operasional lapangan [48][14][56][19][64][65][67][68][21][72][77][25][94][96] [97][106][110]. Selain itu, masalah pendanaan dari

pihak owner misalnya keterlambatan pencairan atau keterbatasan anggaran mendorong kontraktor mencari pembiayaan tambahan yang meningkatkan beban biaya proyek [48][32][18][92][97]. Oleh karena itu, pengelolaan keuangan yang disiplin, struktur pembayaran yang jelas, serta kontrol arus kas yang ketat diperlukan untuk meminimalkan risiko pembengkakan biaya akibat permasalahan finansial.

7) Material, Alat, dan Mesin

Terdapat 45 persen dari 100 artikel menyoroti bahwa material, alat, dan mesin merupakan faktor dominan yang memicu pembengkakan biaya. fluktuasi harga material, keterbatasan pasokan, dan sistem pengadaan yang tidak efisien sering menyebabkan deviasi anggaran dan keterlambatan pekerjaan [44][45][47][55][26][41][48][17][51] [52][14][19][64][28][40][33][84][92][101][105]. Selain itu, permasalahan pengadaan seperti distribusi yang lambat dan keterlambatan pengiriman turut menghambat progres proyek dan memicu biaya tambahan [79][42][12][46][24][35].

Dari sisi peralatan, gangguan operasional akibat kerusakan alat, penggunaan peralatan yang tidak sesuai, serta tingginya biaya pembelian dan penyewaan alat berat juga menjadi faktor signifikan yang meningkatkan biaya konstruksi [23][12] [31]. Dengan demikian, manajemen pengadaan material yang lebih efisien, pemeliharaan peralatan yang tepat, serta optimasi penggunaan alat dan mesin diperlukan untuk meminimalkan risiko pembengkakan biaya pada proyek konstruksi.

8) Konstruksi

Terdapat 31 persen dari 100 artikel menekankan bahwa faktor konstruksi memiliki pengaruh signifikan terhadap potensi pembengkakan biaya proyek. Ketiadaan sistem kontrol kualitas yang efektif meningkatkan risiko kesalahan pelaksanaan, yang dapat memicu cacat pekerjaan, kegagalan struktur, dan kebutuhan untuk melakukan pekerjaan ulang, sehingga menambah durasi serta biaya proyek [43][45][71][65][37][17][24][14][54][19][21] [40][15][30][36][17][104][108].

Pekerjaan tambah yang muncul selama pelaksanaan serta penggunaan metode konstruksi yang tidak tepat turut berkontribusi terhadap inefisiensi dan peningkatan biaya, karena memengaruhi produktivitas, konsumsi sumber daya, serta kualitas hasil akhir [17][104][108][74][77][35][106]. Dengan demikian, pengawasan yang ketat, penerapan metode kerja yang sesuai, serta sistem kontrol kualitas yang terstruktur menjadi langkah penting untuk mencegah cost overrun dalam tahap konstruksi.

9) Eksternal

Terdapat 31 persen dari 100 artikel menyoroti bahwa faktor eksternal memiliki pengaruh signifikan terhadap terjadinya pembengkakan biaya proyek konstruksi. erbagai kondisi di luar kendali kontraktor, seperti perubahan regulasi pemerintah, kondisi ekonomi makro, inflasi harga material, serta perubahan kebijakan pendanaan, dapat memengaruhi stabilitas anggaran proyek dan menyebabkan deviasi biaya yang substansial [43][45][71][65][37]. Selain itu, faktor lingkungan seperti cuaca ekstrem, kondisi tanah yang tidak terduga, maupun gangguan sosial dan politik juga berpotensi menunda pekerjaan dan meningkatkan kebutuhan sumber daya, sehingga menambah beban biaya konstruksi [17][24][14][54][19][21][40][15][30][36].

Ketidakpastian dalam rantai pasokan, termasuk keterlambatan distribusi serta kenaikan harga material akibat kondisi pasar global, turut memperbesar potensi cost overrun [17][104][108]. Oleh karena itu, strategi mitigasi risiko eksternal seperti perencanaan kontinjensi, pemantauan pasar, serta adaptasi terhadap perubahan kebijakan menjadi penting untuk menjaga stabilitas biaya dan keberlanjutan proyek konstruksi [74][77][35][106].

4 KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa cost overrun dipicu oleh sejumlah faktor utama yang saling berkaitan, yaitu

- 1) Desain dan Kontrak (56%), desain yang tidak lengkap dan perubahan desain yang sering terjadi meningkatkan biaya proyek melalui revisi dan kesalahan estimasi. Pengawasan kontrak yang buruk juga memperburuk efisiensi dan biaya.
- 2) Estimasi (40%), kesalahan estimasi biaya, baik dalam perhitungan komponen biaya maupun volume pekerjaan, menyebabkan perbedaan antara biaya perkiraan dan biaya aktual yang lebih tinggi.
- 3) Perencanaan dan Jadwal (42%), perencanaan yang buruk dan jadwal yang tidak realistis mengarah pada keterlambatan dan pembengkakan biaya akibat ketidakseimbangan sumber daya dan waktu.
- 4) Manajemen (51%), manajemen proyek yang lemah, seperti koordinasi yang buruk dan keputusan yang terlambat, menyebabkan pembengkakan biaya melalui deviasi dari rencana awal.
- 5) Tenaga Kerja (30%), produktivitas tenaga kerja yang rendah dan kekurangan tenaga kerja meningkatkan biaya proyek. Pengalaman yang kurang juga berisiko menyebabkan kesalahan pengelolaan dan kualitas pekerjaan.
- 6) Finansial (49%), masalah keuangan, seperti arus kas yang tidak stabil dan keterlambatan pembayaran, memperlambat proyek dan meningkatkan biaya.
- 7) Material, Alat, dan Mesin (45%), fluktuasi harga material, keterlambatan pengiriman, dan kerusakan alat meningkatkan biaya proyek dengan memperlambat pelaksanaan dan menambah pengeluaran.
- 8) Konstruksi (31%), kurangnya kontrol kualitas dan pemilihan metode yang tidak efisien mengarah pada pekerjaan ulang dan pembengkakan biaya.
- 9) Eksternal (46%), faktor eksternal seperti penundaan pengadaan tanah, cuaca buruk, bencana alam, dan inflasi memperlambat proyek dan meningkatkan biaya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam generalisasi karena dominasi literatur dari penerbit dan negara tertentu, sehingga kurang mewakili perspektif global. Oleh karena itu, perusahaan konstruksi perlu mempertimbangkan faktor kesehatan, individu, dan organisasi secara holistik. Selain itu, pengembangan teknologi pemantauan keselamatan pekerja harus diprioritaskan untuk meningkatkan keselamatan dan kinerja. Pendekatan sistematis berbasis identifikasi risiko yang lebih baik akan mendukung peningkatan keselamatan konstruksi serta meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sohu, T. R. B. M. Kassim, A. Mustafa, M. U. A. A, and S. Nagapan, "Assessing The Causes and Effects Of Delay and Disruption in Construction Projects in Malaysia," *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 14, no. 2, 2024.
- [2] L. Shi and S. Krishnamoorthy, "Exploring The Contribution of Site Meetings in New Zealand Construction Projects," *J. Appl. Res. Pract.*, no. 4, 2024.

- [3] H. Y. Cong and H. Salleh, "Cost Control for Chinese Construction Companies in Indonesia," *QS-MPM Res. Symp.*, pp. 176–180, 2024.
- [4] H. A. . Yahia *et al.*, "A Comprehensive Examination of Cost Overruns in Road Construction Projects in the Sultanate of Oman," 2025.
- [5] S. Dong, M. Ahmed, and V. Chatpattananan, "Analysis of Key Factors of Cost Overrun in Construction Projects Based on Structural Equation Modeling," 2025.
- [6] G. W. Chin and S. B. A. Karim, "A Risk Mitigation Framework for Cost Estimation in The Construction Industry in Malaysia," 2024.
- [7] H. A. E. Mohamed, A. G. Hasaballah, and A. M. El-Kelesh, "Critical Construction Readiness Factors for Bridge Projects," *Civ. Eng. J.*, vol. 10, 2024.
- [8] F. S. Demirci and Z. Isik, "Developing a community responsive resilient contractor selection model for post-disaster reconstruction projects: a build back better approach," *Constr. Innov.*, vol. 24, no. 2, 2024.
- [9] D. Zani and B. T. Adey, "Swiss highway project cost estimate performance: Deviations from norms and expected trends," *Case Stud. Transp. Policy*, vol. 19, 2025.
- [10] M. Gunduz, K. K. Naji, and M. S. Daneshvar, "Analyzing Causes for Reworking Construction Using a Modified Delphi Method," *J. Manag. Eng.*, vol. 41, no. 3.
- [11] M. Borenstein, L. V. Hedges, J. P. T. Higgins, and H. R. Rothstein, *Introduction to Meta-Analysis*. 2022.
- [12] S. Magdalena and Z. Citra, "Factors Affecting the Occurrence of Cost Overrun Based on Relative Importance Index (RII) on Toll Road Projects," *Rekayasa Sipil*, vol. 19, 2025.
- [13] A. M. Abdelalim, H. Salem, M. M. Salem, and M. Aladwani, "An Analysis of Factors Contributing to Cost Overrun in the Global Construction Industry," 2024.
- [14] M. Tayyab, M. Furkhan, M. Rizwan, and M. Jameel, "A Study on Factors Influencing Cost Overrun in High-rise Building Construction across India," *J. Smart Build. Constr. Technol.*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [15] M. M. Sari, T. S. Hadi, and Aldiansyah, "Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya yang Berpengaruh terhadap Biaya Akhir pada Proyek Konstruksi Gedung," *J. Infrastruktur*, vol. 6, no. 1, pp. 59–67, 2020.
- [16] T. Al Amri and M. Marey-Pérez, "Towards A Sustainable Construction Industry: Delays and Cost Overrun Causes in Construction Projects of Oman," *J. Proj. Manag.*, vol. 5, no. 2, pp. 87–102, 2020.
- [17] F. A. Suryawinata, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Cost Overruns Proyek Konstruksi Gedung : Kajian Literatur Sistematis," vol. 4, no. 1, pp. 77–88, 2024.
- [18] S. Sohu, A. aziz Ansari, and A. A. Jhatial, "Most Common Factors Causing Cost Overrun with its Mitigation Measure for Pakistan Construction Industry," *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.*, 2020.
- [19] J. Kusumawati, "Kajian Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (Cost Overruns) pada Proyek Konstruksi Gedung," *Ismetek*, vol. 13, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [20] R. A. Agus, D. K. Octaviani, A. Azis, and B. Bustan, "Analisis Faktor Penyebab Risiko Pembengkakan Biaya pada Proyek Konstruksi terhadap Kontraktor pada Penggunaan Kontrak Lumpsum dan Unit Price di Kota Makassar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Appl. Civ. Environ. Eng.*, vol. 2, no. 1, p. 37, 2022, doi: 10.31963/jacee.v2i1.3426.
- [21] A. Rahmadanty Jaya and A. Dofir, "Identifikasi Penyebab Cost Overruns Proyek Konstruksi Gedung pada Kontraktor Swasta (Identification of Causes of Cost Overruns in Building Construction Projects on Private Contractors)," *J. Artesis*, vol. 1, no. 2, pp. 218–223, 2021.
- [22] S. Setia and R. T. K. Iriana, "Analisis Cost Overrun (Studi Kasus : Proyek Paper Machine 3 Kab. Pelalawan)," *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 2, 2017, doi: 10.7868/s0026898417020173.
- [23] C. Limantoro, A. Andi, and J. Rahardjo, "Analisa Faktor Cost Overruns dengan Metode Interpretive Structural Modelling pada Beberapa Proyek Konstruksi di Indonesia," *Dimens. Utama Tek. Sipil*, 2023.
- [24] L. B. Sihombing and A. T. Baskoro, "Analysing Cost Overrun in Building a Construction Project Using Building Information Modeling," pp. 180–197, 2023.
- [25] D. A. Saputra, R. T. K. Iriana, and M. Sebayang, "Analisis Faktor Dominan Penyebab Terjadinya Pembengkakan Biaya (Cost Overrun) pada Proyek Konstruksi Gedung Pemerintah di Kota Pekanbaru," *J. Fak. Tek.*, pp. 1–8, 2018.
- [26] W. Soviana, E. Herlina, S. Soviati, and A. Musrian, "Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Cost Overrun dan Time Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung," *Tameh J. Civ. Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 11–20, 2022.
- [27] G. Kapopara and J. V. Pipaliya, "A Review of Critical Contributing Factors for Construction Cost Overruns in India," *Ind. Eng. J.*, vol. 54, no. 2, 2025.
- [28] V. K. Sharma, P. K. G. R., and K. Khitoliya, "Investigation of Critical Factors Influencing Cost Overrun in Highway Construction Project," *3rd Int. Conf. Innov. Technol. Clean Sustain. Dev.*, pp. 327–336,

2021.

- [29] Y. M. Sofyan, S. Taufik, and S. Martiadi, "Analisis Strategi Adaptasi dan Solusi Cost Overrun pada Proyek Gedung Industrial Building Empat Lantai di Jababeka Bekasi," *J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 34, no. 3, pp. 9–18, 2024.
- [30] Bukhori, "Faktor-Faktor yang Menyebabkan Pembengkakan Biaya pada Konstruksi Gedung di Kota Cirebon," *J. Log.*, vol. XXII, no. 1, pp. 12–22, 2018.
- [31] A. Maqsoom, U. ali Ali, M. R. Ahmed, M. Irfan, H. Ashraf, and M. Ghufuran, "Factors Causing Cost Overrun in Projects: A Case from Pakistan's Construction Industry," *12th Int. Conf. Eng. Proj. Prod. Manag.*, 2022.
- [32] B. Dwipurwanto, "Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Cost Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung di Surabaya," *Publ. Ris. Orientasi Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, pp. 7–13, 2022.
- [33] S. Durdyev, "Review of Construction Journals on Causes of Project Cost Overruns," *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 28, no. 4, pp. 1241–1260, 2020, doi: 10.1108/ECAM-02-2020-0137.
- [34] A. S. A. M. Alhammadi and A. H. Memon, "Ranking of the Factors Causing Cost Overrun in Infrastructural Projects of Uae," *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 2, pp. 204–211, 2020.
- [35] M. M. Tahir, N. A. Haron, A. H. Alias, and I. A. Diugwu, "Causes of Delay and Cost Overrun in Malaysian Construction Industry," *GCEC 2017 Proc. ...*, 2019, doi: 10.1007/978-981-10-8016-6_5.
- [36] H. A. M. Abusafiya and S. M. A. Suliman, "Causes and Effects of Cost Overrun on Construction Project in Bahrain: Part I (Ranking of Cost Overrun Factors and Risk Mapping)," *Mod. Appl. Sci.*, vol. 11, 2017.
- [37] Y. Rahmayanti, L. Sihombing, and M. Simanjuntak, "Identifikasi Faktor Risiko Cost Overrun yang Bernilai Risiko Tinggi pada Tahap Perencanaan dan Tahap Pelaksanaan pada Proyek Gedung Tinggi di DKI Jakarta," *Pros. Semin. Nas. Tek. Sipil 2020 Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2020.
- [38] W. Xie, B. Deng, Y. Yin, and X. Lv, "Critical Factors Influencing Cost Overrun in Construction Projects: A Fuzzy Synthetic Evaluation," *Buildings*, 2022.
- [39] M. Enrica, H. Hardi Purba, and A. Purba, "Risks Leading to Cost Overrun in Construction Projects: A Systematic Literature Review," *Adv. Res. Civ. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–60, 2021.
- [40] R. Susanti, "Cost Overrun and Time Delay of Construction Project in Indonesia," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1444, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1444/1/012050.
- [41] R. Susanti and A. Nurdiana, "Cost Overrun in Construction Projects in Indonesia," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 506, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/506/1/012039.
- [42] M. N. Sahid, I. Setyaningsih, M. Solikhin, and A. Salam, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya oleh Kontraktor pada Proyek Jalan APBD Kota Solo Tahun 2017-2018," 2019.
- [43] V. T. Nguyen, S. T. Do, C. N. N. Tran, and L. Van Pham, "Analysis of Interrelationships Among Constructs of Cost Overrun Causes in Consortium Projects between Construction Contractors," *Int. J. Constr. Manag.*, 2025, doi: 10.1080/15623599.2025.2454366.
- [44] C. L. Rianti, "Faktor Penyebab Cost Overrun pada Proyek Konstruksi di Kota Surabaya," vol. 3, 2025.
- [45] O. Afana, R. Al Zubaidi, S. A. Dabous, and F. Ibrahim, "Categories and Factors of Cost Overrun in Construction Projects: A Systematic Review," *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.*, vol. 14, no. 6, 2024.
- [46] T. Ikmal, W. Wesli, M. Maizuar, K. Khairullah, and H. Hamzani, "Analisis Keterlambatan Proyek terhadap Cost Overruns Berbasis Project Risk Management pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Pabrik NPK Chemical PT Pupuk Iskandar Muda," *Teras J. J. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 1, p. 95, 2024.
- [47] M. N. Isfahani, E. S. Romadhon, and M. I. Romadhon, "Cost Overrun Factor of Toll Road Project Construction," *Earth Environ. Sci.*, 2024.
- [48] H. H. Nguyen, T. A. Nguyen, and T. C. Nguyen, "Significant factors affecting the Vietnam Roads Infrastructure Construction Cost Overrun - A Review," *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng. Technol.*, 2024.
- [49] T. Khukhunaishvili and V. Berishvili, "Understanding Reasons of Cost Overruns in Construction Projects from Contractors' Standpoint," *Path Sci.*, 2024.
- [50] Puteri, L. A. Leo, C. H. Dhiu, M. E. Syharto, and H. H. Purba, "Analisis Risiko Cost Overrun (Pembengkakan Biaya) pada Cost Overrun Risk Analysis in The Construction Projects: Literature Review," *J. Rekayasa Sipil dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 184–201, 2022.
- [51] J. Jayadi, S. M. Nuh, and Rafie, "Kajian Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (Cost Overrun) pada Proyek Konstruksi Gedung Milik Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Barat," *J. PWK, Laut, Sipil, Tambang*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [52] V. D. Mahind and B. M. Dawari, "Factors Leading to Cost Overrun and Time Overrun in Pune Metro Project," *Lect. Notes Civ. Eng.*, vol. 381, 2023.
- [53] A. Patel, N. Raval, and V. Mandal, "Analysis of Cost Overrun in Construction Project," *Int. J. Creat.*

Res. Thoughts, vol. 11, no. 11, pp. 491–495, 2023.

- [54] A. Balali, R. C. Moehler, and A. Valipour, “Ranking Cost Overrun Factors in the Mega Hospital Construction Projects Using Delphi-Swara Method: An Iranian Case Study,” *Int. J. Constr. Manag.*, vol. 22, no. 13, pp. 2577–2585, 2022, doi: 10.1080/15623599.2020.1811465.
- [55] M. Trianshy, A. F. Edriani, and S. Bahri, “Analisis Faktor Cost Overrun dan Time Overrun pada Proyek Konstruksi di Kota Bengkulu,” *J. Multidisiplin Dehasen*, vol. 1, no. 2, pp. 27–36, 2022.
- [56] B. Priyanto, A. Irpan Yuliansyah, J. A. Yani, P. Surakarta, and J. Tengah, “Mengungkap Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surakarta,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Sipil 2022*, pp. 166–170, 2022.
- [57] J. Obiano, E. Okey, and G. U. Alaneme, “Assessment of Cost Overrun Factors in Construction Projects in Nigeria Using Fuzzy Logic,” *Innov. Infrastruct. Solut.*, 2022.
- [58] P. K. Kumar, “Investigation and Analysis of Factor Affecting Cost Overrun For Bridge Construction,” *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 7, pp. 3364–3368, 2022.
- [59] A. Maqsoom, U. ali Ali, M. R. Ahmed, and M. Irfan, “Factors influencing the construction time and cost overrun in projects: Empirical evidence from Pakistani construction industry,” *12th Int. Conf. Eng. Proj. Prod. Manag.*, 2022.
- [60] A. Rauzana, “Factors Causing Cost Overruns in Construction Projects,” *Int. J. Eng. Technol. Manag. Res.*, vol. 9, no. 10, pp. 1–9, 2022.
- [61] R. O. Asiedu and C. Ameyaw, “A System Dynamics Approach to Conceptualise Causes of Cost Overrun of Construction Projects In Developing Countries,” *Int. J. Build. Pathol*, 2021.
- [62] A. B. Widiaputra and P. Arumsari, “Analysis of the Dominant Factors Causing Cost Overrun in Building Construction Projects,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, no. 1, 2021.
- [63] A. M. Faten Albtoush, S. I. Doh, and R. A. Rahman, “Underlying Factors of Cost Overruns in Developing Countries: Multivariate Analysis of Jordanian Projects,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 2021.
- [64] S. Melaku Belay, S. Tilahun, M. Yehualaw, J. Matos, H. Sousa, and E. T. Workneh, “Analysis of Cost Overrun and Schedule Delays of Infrastructure Projects in Low Income Economies: Case Studies in Ethiopia,” *Adv. Civ. Eng.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/4991204.
- [65] H. N. Al Siyabi and O. Khaleel, “Cost Overrun in Construction Projects in Oman: Case Study,” *J. Student Res.*, 2021, doi: 10.47611/jsr.v10i3.1382.
- [66] M. N. Sahid and N. Widiana, “Investigasi Faktor Penyebab Cost Overrun oleh Kontraktor Pada Proyek Jalan APBD Kabupaten Karanganyar Tahun 2017 dan 2018,” *Wahana Tek. Sipil J. Pengemb. Tek. Sipil*, vol. 26, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.32497/wahanats.v26i1.2645.
- [67] H. Mahmood, “Construction Cost Overruns in Afghanistan; A Review of Significant Factors,” *Inst. Grad. Stud. Sci. Eng.*, 2021.
- [68] M. Algahtany, “Factors Affecting Cost Overrun in Construction Projects,” *Int. J. Eng. Technol*, 2021.
- [69] S. Sohu, A. A. Jhatial, Q. B. Jamali, A. H. Buller, and I. A. Bhatti, “Critical Cost Overrun Factors and its Controlling Measures in Construction Sector of Pakistan,” *QUEST Res. J.*, vol. 19, no. 1, 2021.
- [70] G. J. Sugiono, J. K. Antonio, and S. Ratnawidjaja, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Cost Overrun dan Pengaruhnya terhadap Keuangan Proyek Konstruksi di Surabaya,” *Tek. Sipil*, 2021.
- [71] C. D. Annamalaisami and A. Kuppuswamy, “Managing Cost Risks: Toward a Taxonomy of Cost Overrun Factors in Building Construction Projects,” *ASCE-ASME J. Risk Uncertain. Eng. Syst. Part A Civ. Eng.*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [72] J. Christopher and M. Waty, “Identifikasi Faktor Penyebab Cost Overrun (Pembengkakan Biaya) pada Proyek Rumah Tinggal,” *J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 4, no. 3, pp. 633–640, 2021.
- [73] R. Susanti, A. Nurdiana, and Y. F. Kurnianto, “What Causes Cost Overrun in Highway Strategic Project in Indonesia?,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 700, no. 1, 2021.
- [74] A. Q. Memon, A. H. Memon, and M. A. Soomro, “Contractor’s Perception on Factors Causing Cost Overrun in Construction Works of Pakistan,” *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 3, 2020.
- [75] H. M. Nadir and A. Ahmed, “Causes and Monitoring of Delays and Cost Overrun in Construction Projects in Pakistan,” *Int. J. Eng. Invent.*, vol. 9, no. 8, pp. 20–33, 2020, [Online]. Available: www.ijejournal.com
- [76] A. E. Egila, O. A. Balogun, and S. O. Yusuf, “Assessment of Delay and Cost-Overrun in Federal Road Construction Project in Abuja,” *Indep. J. Manag. Prod.*, vol. 11, no. 4, pp. 1184–1200, 2020.
- [77] F. A. Shaikh, “Financial Mismanagement: A Leading Cause of Time and Cost Overrun in Mega Construction Projects in Pakistan,” *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.*, vol. 10, no. 1, pp. 5247–5250, 2020.

- [78] R. F. Herrera, O. Sánchez, K. Castañeda, and H. Porras, “Cost Overrun Causative Factors in Road Infrastructure Projects: A Frequency and Importance Analysis,” *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 16, 2020.
- [79] A. M. Kamaruddeen, C. F. Sung, and W. Wahi, “A Study on Factors Causing Cost Overrun of Construction Projects in Sarawak, Malaysia,” *Civ. Eng. Archit.*, vol. 8, no. 3, pp. 191–199, 2020.
- [80] R. O. Asiedu and E. Adaku, “Cost Overruns of Public Sector Construction Projects: A Developing Country Perspective,” *Int. J. Manag. Proj. Bus.*, vol. 13, no. 1, pp. 66–84, 2020.
- [81] P. A. Oyieyo, C. M. Rambo, and A. Ndiritu, “Ranking the Prevalence of Construction Cost Overrun Risk Factors in Completion of Public-Private Partnership Projects,” *Int. J. Res. Bus. Soc. Sci. (2147- 4478)*, vol. 9, no. 5, pp. 351–356, 2020, doi: 10.20525/ijrbs.v9i5.863.
- [82] S. A. Rahim, S. Ismail, and A. L. Saleh, “Cost Overrun in Residential Construction Project in Malaysia: Causes and Improvement Measures,” *Test Eng. Manag.*, vol. 81, no. 11–12, pp. 1045–1052, 2019.
- [83] O. Akinradewo and C. Aigbavboa, “Revisiting Causative Factors of Project Cost Overrun in Building Construction Projects in Nigeria,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 620, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/640/1/012002.
- [84] S. A. Mansur, R. M. Zin, and L. Linbo, “Components of Cost Overrun in China Construction Projects,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 620, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/620/1/012081.
- [85] N. Thabani, “Cost Overrun Factors in Construction Industry : A Case of Zimbabwe,” *Munich Pers. RePEc Arch. Pap.*, no. 96788, pp. 1–13, 2019, [Online]. Available: <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/96788/>
- [86] A. Bin Seddeeq, S. Assaf, A. Abdallah, and M. A. Hassanain, “Time and Cost Overrun in the Saudi Arabian Oil and Gas Construction Industry,” *Buildings*, vol. 9, no. 2, pp. 1–17, 2019.
- [87] A. Kavuma, J. Ock, and H. Jang, “Factors influencing Time and Cost Overruns on Freeform Construction Projects,” *KSCE J. Civ. Eng.*, vol. 23, no. 4, pp. 1442–1450, 2019, doi: 10.1007/s12205-019-0447-x.
- [88] H. N. Syahputra and M. N. Sahid, “Identifikasi Faktor Dominan Risiko Cost Overrun pada Proyek Jalan Kabupaten Boyolali Tahun 2017 Dan 2018,” *JUTEKS J. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, p. 59, 2019.
- [89] A. França and A. Haddad, “Causes of Construction Projects Cost Overrun in Brazil,” *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 69–83, 2018, doi: 10.30880/ijscet.2018.09.01.006.
- [90] S. Y. Kim, K. N. Tuan, J. Do Lee, H. Pham, and V. T. Luu, “Cost Overrun Factor Analysis for Hospital Projects in Vietnam,” *KSCE J. Civ. Eng.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–11, 2018.
- [91] A. N. Haslinda, T. W. Xian, K. Norfarahayu, R. M. Hanafi, and H. M. Fikri, “Investigation on the Factors Influencing Construction Time and Cost Overrun for High-Rise Building Projects in Penang,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 995, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/995/1/012043.
- [92] S. Sohu, A. H. Abdullah, S. Nagapan, and S. A. Mangi, “Practical Approach of Causative Factors of Cost Overrun in Building Projects of Sindh Province,” *ASIA Int. Multidiscip. Conf.*, 2017.
- [93] C. B. Venkateswaran and R. Murugasan, “Time Delay and Cost Overrun of Road over Bridge (ROB) Construction Projects in India,” *J. Constr. Dev. Ctries.*, pp. 79–96, 2017.
- [94] S. Famiyeh, C. T. Amoatey, E. Adaku, and C. S. Agbenohevi, “Major Causes of Construction Time and Cost Overruns: A Case Of Selected Educational Sector Projects in Ghana,” *J. Eng. Des. Technol.*, vol. 15, no. 2, pp. 181–198, 2017, doi: 10.1108/JEDT-11-2015-0075.
- [95] S. Bayandor, R. Kalatehjari, R. Akherati, and J. Kasebzadeh, “Causes, effects and solutions of delay and cost overruns in Iranian deep excavation projects,” 2025.
- [96] G. A. Niazi and N. Painting, “Significant Factors Causing Cost Overruns in the Construction Industry in Afghanistan,” *Procedia Eng.*, vol. 182, pp. 510–517, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.145.
- [97] S. Sohu, A. H. Abdullah, S. Nagapan, and A. Fattah, “Causative Factors of Cost Overrun in Highway Projects of Sindh Province of Pakistan,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, 2017.
- [98] F. F. Remi, “Kajian Faktor Penyebab Cost Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung,” *J. Tek. Mesin*, vol. 06, 2017.
- [99] O. Maki, *Causes of Cost-Overrun in Construction Projects*. qspace.qu.edu.qa, 2016.
- [100] D. Mirzai Matin, “Identifying the Effective Factors for Cost Overrun and Time Delay in Water Construction Projects,” *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.*, vol. 6, no. 4, pp. 1062–1066, 2016.
- [101] Y. C. Dapu, “Faktor – Faktor yang Menyebabkan Cost Overrun pada Proyek Konstruksi,” *J. Sipil Statik*, vol. 4, no. 10, pp. 641–647, 2016.
- [102] A. Haruna, U. Sani, M. M. Kunya, and Mohammed, “Factors Affecting the Contractor’s Cost Overrun of Building Project in Kano State, Nigeria,” *J. Multidiscip. Eng. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [103] S. Wanjari and G. Dobariya, “Identifying Factors Causing Cost Overrun of the Construction Projects in

- India,” vol. 41, no. 6, pp. 1–15, 2016.
- [104] M. Alahwal, S. Elattar, and W. A. Yakoub, “Factors Leading to Cost Overrun Occurrence in Construction Projects,” *PORT SAID Eng. Res. J.*, vol. 20, no. 1, pp. 71–77, 2016.
- [105] L. Sihombing, “Identification of Factors Affecting Cost Overrun in The Construction of Industrial Buildings,” *Malaysian J. Ind. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [106] R. K. Shah, “An Exploration of Causes for Delay and Cost Overrun in Construction Projects: A Case Study of Australia, Malaysia & Ghana,” *J. Adv. Coll. Eng. Manag.*, vol. 2, 2016, [Online].
- [107] Z. T. Zewdu and G. T. Aregaw, “Causes of Contractor Cost Overrun in Construction Projects: The Case of Ethiopian Construction Sector,” *Int. J. Bus. Econ. Res.*, 2015.
- [108] G. Bekr, “Identifying Factors Leading to Cost Overrun in Construction Projects in Jordan,” *J. Constr. Eng. Technol. Manag.*, vol. 5, no. 3, pp. 25–33, 2015.
- [109] H. Wattimury, D. R. O. Walangitan, and M. Sibi, “Identifikasi Faktor-Faktor Cost Overrun Biaya Overhead pada Proyek Pembangunan Manado Town Square Iii,” *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 4, pp, 2015.
- [110] A. Alghonamy, “Cost Overrun in Construction Projects in Saudi Arabia: Contractors’ Perspective,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 15, no. 4, 2015.