

Analisis Strategi Adaptasi dan Solusi *Cost Overrun* pada Proyek Gedung *Industrial Building* Empat Lantai di Jababeka Bekasi

Yudhi Maulana Sofyan¹, Syahril Taufik², Suryawan Martiadi³

¹Alumni S2 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Nasional

^{2,3} Prodi Teknik Sipil S2, Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Nasional

Jl. Moh. Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia, 12640

Email: yudhimaulanasofyan@gmail.com, syahril_taufik@istn.ac.id,

suryawan_murtiadi@istn.ac.id

Abstrak

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi *cost overrun* pada proyek konstruksi diantaranya dari *faktor man, money, method, material, machine, dan time* (5M+T). Pengelolaan mulai dari tahap tender, observasi lapangan, penentuan metode kerja, *schedule* (pekerjaan, material, alat), pelaksanaan pekerjaan proyek, sampai dengan perawatan hasil pekerjaan setelah proses serah terima sangat mempengaruhi perencanaan biaya. Hal ini menjadi tolak ukur awal bagi estimator dalam menghitung biaya proyek. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *cost overrun* pada proyek konstruksi gedung industrial building khusus untuk pekerjaan kombinasi konstruksi struktur beton bertulang dan struktur baja, sehingga hasil analisisnya dapat digunakan untuk mengetahui strategi antisipasi, solusi dan model strategi yang akan diterapkan pada proyek selanjutnya. Faktor yang paling signifikan mempengaruhi *cost overrun* dalam penelitian ini adalah Staff QS yang tidak update harga baru dengan nilai signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 97,5% dan kesalahan dalam Analisa harga satuan dengan nilai signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 95,0%. Sehingga dalam pelaksanaannya, pengeluaran biaya untuk alat berat dan jasa pekerjaan terjadi *cost overrun* yang sangat tinggi yaitu mencapai 158% dan 136% dari Rencana Anggaran Pelaksanaan Pekerjaan. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa model strategi antisipasi dan koreksi manajemen risiko adalah 2 kriteria *avoidance* dan 5 kriteria *Escalate*. Model strategi dan adaptasi terhadap risiko *cost overrun* proyek industrial building adalah secara berurutan dari yang sangat signifikan pada kriteria berikut: Mistake Price, Costing Error,

Kata kunci: Faktor Risiko *Cost Overrun*, Proyek Konstruksi Industrial Building, *Cost Overrun*

Abstract

Many factor to be affect cost overrun in Construction Project among is man, money, method, material, machine, and time (5M+T). Starting form Tender process, field observation, determining work methods, schedule (works, material, manpower, heavy equipment), implementation of work in project, until maintenance after handover, greatly affect cost planning. That becomes the initial benchmark for the estimator in calculating project cost. This research aims to determine the factors that cause cost overruns in industrial building construction projects specifically for the combined construction of reinforced concrete and steel structure, so that the results of the analysis can be used to find out anticipation strategies, solutions and strategy models to be applied for the next project. The most significant factors affecting cost overrun in this research are QS staff who do not update new prices which has a significance value to cost overrun of 97,5% and mistakes in unit price analysis which has a significance value to cost overrun of 95,0%. So in the implementation of costs for Heavy Equipment and Work Services, there is a very high cost overrun up to 158% and 136% of Costing Plan for Construction Activity. The research results concluded that the strategy model for anticipating and correcting risk management is 2 criterias for avoidance and 5 criteria for escalate.

Keywords: Risk Factors of cost overrun, Industrial building construction project, Cost Overrun

1. Pendahuluan

Cost overrun merupakan salah satu permasalahan yang sering muncul di Proyek Konstruksi sehingga identifikasi permasalahan yang mengakibatkan *cost overrun* menjadi salah satu yang wajib dilakukan oleh Project Manager, supaya dapat dianalisa dan di cari beberapa solusinya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pembengkakan biaya (*cost overrun*) adalah fenomena utama dalam industri konstruksi di seluruh dunia (Lianda, 2021).

Secara harfiah *Cost Overrun* adalah Pembengkakan biaya. Menurut Soeharto (1997) *Cost Overrun* adalah biaya konstruksi suatu proyek yang pada saat tahap pelaksanaan, melebihi anggaran (budget) proyek yang ditetapkan ditahap awal (estimasi biaya), sehingga menimbulkan kerugian yang signifikan bagi pihak kontraktor.

Cost overrun merupakan salah satu permasalahan yang sering muncul di Proyek Konstruksi sehingga identifikasi permasalahan yang mengakibatkan *cost overrun* menjadi salah satu yang wajib dilakukan oleh Project Manager, supaya dapat dianalisa dan di cari solusi-solusinya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pembengkakan biaya (*cost overrun*) adalah fenomena utama dalam industri konstruksi di seluruh dunia (Lianda, 2021).

Kontrol proyek saat mulai dari perencanaan sampai dengan serah terima harus *day by day* dilaksanakan supaya setiap ada perubahan segera diketahui dan segera dapat ditangani penyelesaiannya. Pengaruh dari tidak terkontrolnya proyek konstruksi dapat mengakibatkan *cost overrun* dan waktu penyelesaian pekerjaan bisa semakin lama. Pentingnya manajemen proyek dalam pengendalian proyek sangat signifikan terhadap keberhasilan proyek. Keberhasilan suatu Proyek dapat diukur dari keuntungan yang didapat dan ketepatan waktu penyelesaian proyek.

Menurut Ida Ayu PSM (2019) manajemen proyek adalah seni mengatur atau mengelola sumberdaya proyek (*man, money, method, material, machine, market and time/6M+T*). Tahapan proyek

konstruksi harus tersusun dan terkontrol dengan rapih mulai dari konsep, perencanaan, pelaksanaan tender, metode kerja, pelaksanaan proyek, serah terima proyek sampai dengan masa pemeliharaan.

Susanti dan Nurdiana (2020) melakukan penelitian dengan menggunakan Kuesioner, divalidasi menggunakan Kendall's W Test. Hasil yang didapat adalah dari total 15 faktor yang diidentifikasi, baik pemilik maupun kontraktor sepakat bahwa "Pengerjaan Ulang" adalah faktor paling berpengaruh yang menyebabkan pembengkakan biaya dalam proyek konstruksi di Indonesia.

Simanjuntak dan Christin (2020) menggunakan analisis faktor dan *variable risiko contingency cost* dengan *risk breakdown structure* (RBS). Diantara variabel risiko yang dikumpulkan terdapat beberapa variabel yang menjadi perhatian pada lebih dari 3 penelitian yaitu kondisi *unforeseen* yang menyebabkan perubahan disain, kondisi cuaca yang mempengaruhi produktifitas kerja, kesalahan estimasi dan perencanaan anggaran biaya, dan keterlambatan persetujuan ijin dan lisensi.

Fahadila (2017), kajian faktor penyebab *cost overrun* pada proyek konstruksi Gedung yang dilakukan oleh Fadilah dengan metode penelitian mengkaji literatur-literatur terdahulu yang memiliki relevansi terhadap tujuan penelitian. Setelah mendapatkan literatur-literatur, selanjutnya Fahadila melakukan perbandingan, pengumpulan, dan penginventarisasian faktor penyebab serta upaya mitigasi terjadinya *cost overrun*. Fahadila memberikan batasan pada penelitiannya yaitu literatur-literatur yang dikumpulkan hanya terbatas pada faktor-faktor penyebab dan upaya mitigasi *cost overrun* pada proyek konstruksi Gedung.

Darmanto (2020), melakukan penelitian terhadap Identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan *cost overrun* pada konstruksi Gedung bertingkat. Identifikasi faktor penyebab dilakukan terhadap literatur-literatur yang dianggap relevan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitiannya. Metode penelitian menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif, untuk respon-dennya yaitu

para praktisi di konstruksi dengan minimal pengalaman 2 tahun.

Sebagian besar pada penelitian terdahulu berfokus pada faktor penyebab *cost overrun* pada proyek konstruksi Gedung dengan struktur beton bertulang. Perbedaan penelitian pada tesis ini dengan penelitian terdahulu yaitu meneliti faktor penyebab *cost overrun* pada Proyek konstruksi Gedung Industrial dengan struktur kombinasi beton bertulang dengan struktur baja dan kondisi lahan untuk Gedung Industrial yang memerlukan banyak timbunan tanah.

Ringkasan dari citasi terhadap hasil penelitian sebelumnya dapat dirangkum pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Penelitian terdahulu

Nama Peneliti	Pembahasan	Keterangan
Dermanto (2020)	Penelitian terhadap faktor-faktor yang menyebabkan <i>cost overrun</i> pada konstruksi Gedung bertingkat	Kajian Literatur, penelitian menggunakan kuantitatif dan kualitatif
Soekman (2020)	Penelitian terhadap faktor penyebab <i>cost overrun</i> pada Proyek pembangunan rumah tinggal dan ruko di Bandung dan Cimahi	Penelitian pada proses tender dan persiapan pelaksanaan
Shombing & Harapan (2020)	Identifikasi faktor risiko <i>cost overrun</i> yang bernilai risiko	Rekomendasi 5 faktor yang signifikan terhadap <i>cost overrun</i>
Sasanti et al. (2020)	<i>Cost overrun</i> pada proyek konstruksi di Indonesia	Revisi menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap <i>cost overrun</i>
Azir & Adriansyah (2020)	Analisis perbandingan risiko biaya kontrak lumpsum dan unit price pada proyek konstruksi di kabupaten paporejo menggunakan metode <i>decision tree</i>	Kemungkinan harga pasar dan besarnya <i>variation order</i> menjadi penyebab <i>cost overrun</i>
Rahmayanti et al. (2020)	Identifikasi faktor risiko <i>cost overrun</i> yang bernilai risiko tinggi pada lahan perencanaan dan tahap pelaksanaan pada proyek gedung tinggi di DKI Jakarta	Identifikasi mulai dari proses tender sampai dengan proses pelaksanaan
Baskoro & Shombing (2021)	Kajian faktor dan variabel penyebab <i>cost overrun</i> pada proyek konstruksi bangunan Gedung yang dapat dikendalikan dengan penggunaan BIM	Data awal dari kajian literatur yang relevan terhadap konstruksi bangunan gedung dengan tipe <i>design and build</i>
Christopher et. Al (2021)	Identifikasi faktor penyebab <i>Cost Overrun</i> (Pembengkakan Biaya) pada proyek rumah tinggal	Menganalisa pada proses keling menjadi faktor utama <i>cost overrun</i> . Analisis menggunakan RII
Hana (2022)	Penelitian terhadap faktor dominan penyebab <i>cost overrun</i> Proyek-proyek Gedung Pemerintah	7 Kontraktor dengan skala kecil seperti CV
Jacob Jayadi (2023)	Penelitian terhadap faktor penyebab <i>cost overrun</i> pada Proyek Konstruksi Gedung milik Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Barat	Perbandingan Konstruksi Gedung Pemerintah dengan Gedung Swasta

2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini menitik beratkan pada faktor-faktor penyebab *cost overrun* pada Proyek Pembangunan Gedung Industri. Sehingga penelitian terfokus hanya untuk Proyek Pembangunan Gedung Industri yang berlokasi di Jababeka Bekasi. Metode yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Adapun proses Analisis data pada tahap ke satu untuk hasil kuesioner dari 33 (tigapuluh tiga) responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Perhitungan *cost overrun*:

Untuk menghitung *cost overrun* yaitu Biaya Aktual dikurangi Biaya yang dianggarkan dibagi Biaya yang dianggarkan dikalikan seratus persen.

$$CO = \frac{(BA - BD)}{BD} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

CO = *Cost overrun*

BA = Biaya aktual

BA = Biaya yang dianggarkan

b) Uji Validitas

Menurut Malinda (2018), uji validitas digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu kuesioner, kuesioner akan dikatakan valid jika kuesioner tersebut bisa atau mampu mengukur obyek yang diukur.

c) Uji Reliabilitas.

Menurut Felix (2022), uji reliabilitas ditujukan untuk mengetahui apakah kuesioner yang digunakan sebagai alat ukur dapat konsisten dan diandalkan jika pengukuran dilakukan kembali.

d) Uji Korelasi.

Menurut Al Addiat (2015) yang dikutip oleh Darmanto (2020) Analisis Korelasi digunakan untuk mempelajari hubungan antara dua variabel, yaitu variabel variabel *dependent* (Y) dengan variabel-variabel variabel *independent* (X).

Sedangkan pada Analisis tahap kedua untuk variabel-variabel hasil dari Analisis pertama didapatkan sebanyak 13 (tiga belas) variabel yang sangat signifikan dan cukup signifikan pengaruhnya terhadap *cost overrun*, dari ketiga belas variabel tersebut dikelompokkan lagi sesuai kriteria kelompok Tenaga Kerja, Material dan Alat menjadi 7 (tujuh variabel). Ketujuh variabel tersebut dibuat dalam kuesioner dan di sebarakan ke para *expert* sebanyak 8 (delapan) orang. Adapun analisis yang digunakan pada tahap kedua sebagai berikut:

a) Analisis Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji suatu variabel *independent* dan variabel *dependent* ataupun keduanya mempunyai distribusi normal atau tidak normal. Pada uji normalitas data dapat dilakukan dengan menggunakan uji One Sample Kolmogorov Smirnov yaitu dengan ketentuan:

- Apabila nilai Asymp. Sig. (2-tiled) > 0,05 maka data memiliki distribusi normal.
- Sedangkan jika hasil uji One Sample Kolmogorov Smirnov menghasilkan nilai Asymp. Sig. (2-tiled) < 0,05 maka data tidak memiliki distribusi normal.

b) Analisis Uji Multikolinearitas
 Multikolinearitas adalah hubungan linier antar variabel *independent*. Ghozali (2017) menyatakan bahwa uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terdapat korelasi yang tinggi atau sempurna antar variabel *independent*. Pedoman dalam penilaian uji multikolinearitas sebagai berikut:

- Jika nilai *Tolerance* > 0,1 dan nilai *VIP* < 10,0 maka artinya tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi.
- Jika nilai *Tolerance* > 0,1 dan nilai *VIP* > 10,0 maka artinya terjadi multikolinearitas dalam model regresi.

Hasil yang baik pada uji Multikolinearitas apabila hubungan antar variabel *independent* tidak terjadi multikoli-nearitas.

c) Analisis Regresi Linier Berganda
 Menurut Ghozali (2016), Regresi Linier Berganda merupakan model regresi yang melibatkan lebih dari satu variabel independent. Jadi apabila terdapat lebih dari satu variabel bebas atau variabel terikat, maka disebut regresi linier berganda. Persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:
 $f(R_i) = \alpha + \beta_1 R_1 + \beta_2 R_2 + \beta_3 R_3 + e \dots (2)$

Dimana:
 $f(R_i)$ = Variabel *dependent*
 α = Nilai konstanta
 β = Koefisien regresi
 R = Variabel *independent*

d) Analisis *RII (Relative Importance Index)*
 Menurut Sustianwan (2021), Relative Importance Index (*RII*) merupakan metode dalam menganalisis faktor-faktor yang paling berpengaruh signifikan dalam objek penelitian. Semakin besar nilai *RII* maka semakin signifikan kriteria tersebut berdampak terhadap variabel dependent. Persamaan umum *RII* sebagai berikut:

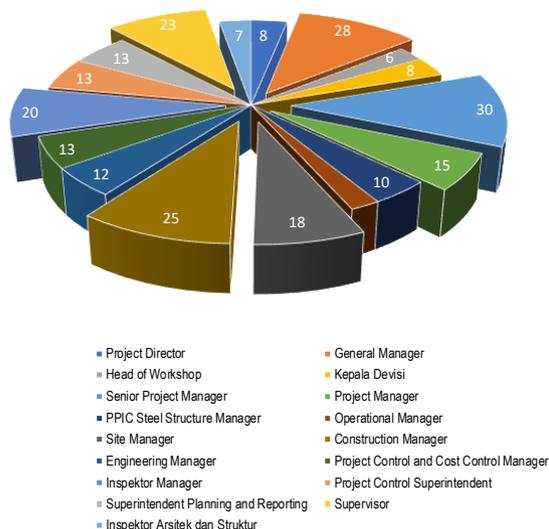
$$RII = \frac{\sum W}{(A \times N)} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:
 RII = *Relative Importance Index*
 W = *Weight* (Bobot)

A = Bobot tertinggi
 N = Total responden

3. Hasil dan Pembahasan

Data responden pada Analisa tahap pertama sebanyak tigapuluh tiga orang seperti ada diagram *Pie* berikut:



Gambar 1. Data responden

Pengujian menggunakan program SPSS versi 24. Hasil pengujian dari data responden sebagai berikut:

a) Uji Validitas dan Korelasi

Tabel 2. Hasil uji validitas menggunakan SPSS

No	Kode	Pierson Correlation	r tabel	Hasil
1	X1	.469**	0.344	Valid
2	X2	.490**	0.344	Valid
3	X3	.427*	0.344	Valid
4	X4	.729**	0.344	Valid
5	X5	.453**	0.344	Valid
6	X6	.737**	0.344	Valid
7	X7	.812**	0.344	Valid
8	X8	.662**	0.344	Valid
9	X9	.881**	0.344	Valid
10	X10	.874**	0.344	Valid
11	X11	-.389*	0.344	Valid
12	X12	0.182	0.344	Tidak Valid
13	X13	-.718**	0.344	Valid
14	X14	.923**	0.344	Valid
15	X15	-.726**	0.344	Valid
16	X16	.375*	0.344	Valid
17	X17	0.327	0.344	Tidak Valid
18	X18	.423*	0.344	Valid
19	X19	.766**	0.344	Valid
20	X20	-.770**	0.344	Valid
21	X21	-.754**	0.344	Valid
22	X22	-.572**	0.344	Valid
23	X23	-0.170	0.344	Tidak Valid
24	X24	.427*	0.344	Valid
25	X25	-.484**	0.344	Valid
26	X26	-.449**	0.344	Valid
27	X27	0.142	0.344	Tidak Valid
28	X28	.394*	0.344	Valid
29	X29	.884**	0.344	Valid
30	X30	.850**	0.344	Valid
31	X31	-.576**	0.344	Valid
32	X32	.737**	0.344	Valid

Terdapat empat variabel yang tidak valid yaitu X12, X17, X23, X27, keempat variabel tersebut mempunyai nilai *Pier Correlation* (r_{hitung}) < r_{tabel} . Jadi keempat variabel tersebut tidak perlu uji lanjutan, tetapi kriteria lainnya yang dinyatakan valid dapat lanjut ke pengujian berikutnya.

b) Uji Reliabilitas

Secara singkat untuk dapat mengetahui tingkat reliabilitasnya maka nilai *Cronbach's Alpha* harus > 0.6 . Atau bisa dilihat dari r tabel. Apabila r hitung (*Cronbach's Alpha*) $> r$ tabel = Reliabel (konsisten) dan apabila r hitung (*Cronbach's Alpha*) $< r$ tabel = tidak Reliabel (tidak konsisten). Nilai yang didapatkan sebesar 0,724, nilai tersebut lebih besar dari 0,6 jadi Reliabel. Sedangkan nilai r hitung seluruhnya lebih besar dari 0,344 jadi disimpulkan seluruhnya Reliabel.

Tabel 3. Hasil uji reliabilitas menggunakan SPSS

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.724	32

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	103.45	124.568	.422	.712
X2	104.09	121.210	.422	.707
X3	103.55	124.006	.368	.712
X4	106.00	114.000	.678	.689
X5	103.64	121.739	.380	.709
X6	105.18	113.778	.689	.688
X7	105.27	101.267	.748	.665
X8	104.73	115.892	.603	.694
X9	105.64	106.176	.850	.669
X10	105.45	102.068	.834	.662
X11	105.36	141.801	-.463	.756
X12	105.27	128.080	.101	.724
X13	104.09	146.148	-.752	.761
X14	105.73	105.017	.903	.665
X15	105.00	156.375	-.776	.787
X16	104.82	127.466	-.340	.717
X17	104.82	124.278	.240	.717
X18	105.45	121.193	.334	.711
X19	105.00	113.063	.721	.686
X20	103.64	122.489	.751	.705
X21	104.55	140.131	-.772	.746
X22	104.18	143.966	-.623	.758
X23	104.64	134.864	-.236	.738
X24	103.73	123.205	-.359	.711
X25	104.55	144.443	-.552	.761
X26	104.00	141.375	-.509	.753
X27	104.18	128.778	.046	.728
X28	104.00	122.438	.308	.713
X29	105.09	104.148	.851	.665
X30	105.27	102.392	.803	.664
X31	104.73	146.642	-.635	.765
X32	105.73	110.642	.677	.683

Dari semua data hasil responden didapatkan ada tiga belas variabel yang sangat signifikan dan cukup signifikan terhadap *cost overrun*. Berikut hasil uji kuantitatif kuesioner para responden:

Tabel 4. Hasil uji kuantitatif responden

PENYEBAB COST OVERRUN	Kode	Pilihan Terbanyak	Hasil
a) Staff QS tidak update harga baru.	X1	5	Sangat signifikan
c) Kesalahan Analisa harga satuan.	X3	5	Sangat signifikan
e) Perhitungan volume salah.	X5	4	Cukup signifikan
a) Tenaga kerja asing kurang kompeten	X20	4	Cukup signifikan
a) Material sering telat onsite	X24	4	Cukup signifikan
c) Penggunaan alat berat tidak sesuai schedule rencana	X26	4	Cukup signifikan
a) Metode pekerjaan pilecap dan struktur atas tidak tepat	X28	4	Cukup signifikan
b) Gambar yang diterima untuk perhitungan biaya tidak lengkap.	X2	4	Cukup signifikan
b) Penyelesaian pekerjaan lambat	X13	4	Cukup signifikan
c) Jumlah tenaga kerja sering tidak sesuai rencana	X22	4	Cukup signifikan
d) Kapasitas alat berat tidak sesuai dengan perhitungan awal	X27	4	Cukup signifikan
b) Tenaga kerja lapangan sering keluar masuk	X21	4	Cukup signifikan
b) Permittaan material dari site sering kurang	X25	4	Cukup signifikan

d) Tenaga kerja sering mogok	X23	3	Signifikan
b) Gambar kerja yang tidak detail	X8	3	Signifikan
d) Metode penyelesaian pekerjaan / tahap finishing tidak dilakukan secara berurutan	X31	3	Signifikan
a) Pembayaran upah borongan mandor dan supplier material sering telat	X16	3	Signifikan
b) Tidak bisa menjalankan pekerjaan dahulu sebelum site instruction (SI) ditanda tangani	X17	3	Signifikan
d) Pekerjaan dilapangan sering menunda pekerjaan	X15	3	Signifikan
d) Keputusan Direksi untuk penentuan harga telat.	X19	3	Signifikan
b) Keputusan MK dan Owner lambat	X29	3	Signifikan
f) Spesifikasi material tidak jelas.	X6	3	Signifikan
a) Approval material dari MK dan Owner telat	X7	3	Signifikan
a) Sering turun hujan	X12	3	Signifikan
c) Proses pengecekan hasil pekerjaan dari MK lambat	X30	3	Signifikan
e) Material yang diajukan berbeda dari spek tender	X11	3	Signifikan
d) Pengecekan hasil pekerjaan dari MK telat	X10	3	Signifikan
e) Adanya pembatasan jumlah staff di site	X18	3	Signifikan
c) Staff MK yang mengawasi Proyek hanya 2 orang	X9	2	Kurang signifikan
c) Adanya permintaan percepatan penyelesaian pekerjaan tertentu dari Pihak Owner	X14	2	Kurang signifikan
e) Banyak pekerjaan tambah yang belum diapprove dan selalu ada negosiasi harga	X32	2	Kurang signifikan
d) Tidak memasukan biaya contingency.	X4	2	Kurang signifikan

Dengan skala skor seperti Tabel 5 berikut.

Level	Dampak
1	Tidak signifikan
2	Kurang signifikan
3	Signifikan
4	Cukup signifikan
5	Sangat signifikan

Dari ketigabelas variabel tersebut dikelompokkan kembali menjadi tujuh variabel sebagai berikut:

Tabel 6. Kriteria sangat signifikan dan cukup signifikan

PENYEBAB COST OVERRUN	LABEL	KODE	PERUBAHAN KODE
Staff QS tidak update harga baru.	Updated price	R ₁	X ₁
Kesalahan Analisa harga satuan.	Cost error	R ₂	X ₃
Tenaga kerja asing kurang kompeten. Penyelesaian pekerjaan lambat, Jumlah sering tidak sesuai rencana, sering keluar masuk	Unprofesional Manpower	R ₃	X ₁₃ , X ₂₀ , X ₂₁ , X ₂₂
Perhitungan volume salah, Material sering telat onsite, Permittaan dari site sering kurang	Unmanaged Material	R ₄	X ₂₄ , X ₂₅
Penggunaan alat berat tidak sesuai schedule rencana, Kapasitas tidak sesuai dengan perhitungan awal	Irrelevant equipment	R ₅	X ₂₆ , X ₂₇
Gambar yang diterima untuk perhitungan biaya tidak lengkap	Uncomplied drawing	R ₆	X ₂
Metode pekerjaan pilecap dan struktur atas tidak tepat	Impropred method	R ₇	X ₂₈

Kuesioner tersebut disebarakan ke para *expert* sebanyak delapan responden lalu

diuji menggunakan program SPSS versi 24. Berikut hasil Analisisnya:

a) Uji Normalitas

Pengujian menggunakan uji *One Sample Komogrov Smirnov* dengan ketentuan:

Nilai *Asymp. Sig. (2-tiled)* > 0,05 terdistribusi normal, apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tiled)* < 0,05 maka data tidak memiliki distribusi normal. Tabel 6 menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan SPSS:

Tabel 7. Hasil uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
fRi		
N		8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.0700
	Std. Deviation	.42362
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.112
	Positive	.090
	Negative	-.112
Test Statistic		.112
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Nilai *Asymp. Sig. (2-tiled)* yang didapatkan sebesar 0,200 nilai tersebut > 0,05. Sehingga variabel terdistribusi normal.

b) Uji Multikolinieritas

Pengujian ini untuk mengetahui linearitas variabel *independent* dan kolinieritas antar variabel *independent* dan *dependent*. Tabel 8 menunjukkan hasil uji multikolinieritas.

Tabel 8. Hasil uji multikolinieritas

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-9.992E-16	.000					
	R1	.190	.000	.159			.143	7.000
	R2	.180	.000	.197			.333	3.000
	R3	.150	.000	.189			.250	4.000
	R4	.140	.000	.177			.125	8.000
	R5	.120	.000	.147			.267	3.750
	R6	.110	.000	.166			.174	5.750
	R7	.110	.000	.196			.125	8.000

a. Dependent Variable: fRi

Dari hasil uji menggunakan SPSS didapatkan nilai *Tolerance* > 0,1 dan nilai *VIP* < 10,0 maka tidak terjadi multikolinieritas dalam model regresi.

c) Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda bertujuan untuk mengetahui arah dan seberapa signifikan pengaruh variabel *independent* terhadap variabel *dependent*. Tabel 9 menunjukkan hasil uji regresi linier berganda.

Dari Tabel 9 tersebut didapatkan persamaan regresi:

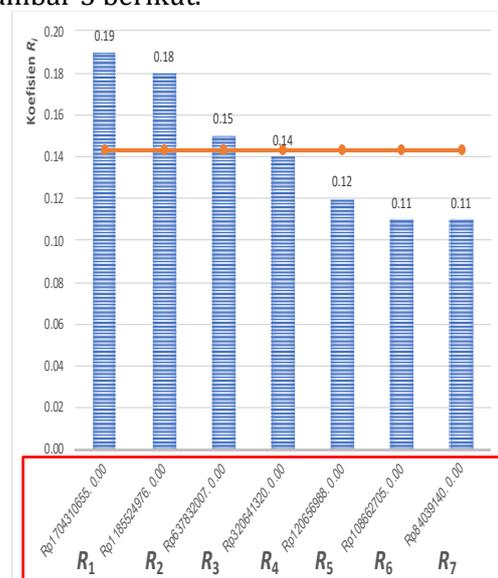
$$f(R_i) = -9,992 \times 10^{-16} + 0,19R_1 + 0,18R_2 + 0,15R_3 + 0,14R_4 + 0,12R_5 + 0,11R_6 + 0,11R_7 \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 9. Hasil uji regresi linier berganda

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-9.992E-16	.000					
	R1	.190	.000	.159			.143	7.000
	R2	.180	.000	.197			.333	3.000
	R3	.150	.000	.189			.250	4.000
	R4	.140	.000	.177			.125	8.000
	R5	.120	.000	.147			.267	3.750
	R6	.110	.000	.166			.174	5.750
	R7	.110	.000	.196			.125	8.000

a. Dependent Variable: fRi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien regresi positif mempunyai arti semakin besar variabel risiko maka semakin besar pengaruhnya terhadap variabel *dependent (cost overrun)* dan didapatkan diagram batang seperti Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram batang dari konstanta regresi terhadap biaya

Dari Gambar 3 dengan diagram tersebut terdapat empat variabel yang nilainya ≥ 0,14 dimana nilai tersebut adalah nilai tengah dari koefisien

regresi, sehingga empat variabel tersebut mempunyai *cost overrun* sangat besar.

d) Analisis *RII* (*Relative Importance Index*)

Analisa *RII* bertujuan untuk mengetahui variabel mana yang paling berpengaruh signifikan terhadap *cost overrun*. Dengan interval seperti tercantum pada Tabel 3.8 hasil dari perhitungan *RII* dapat diketahui dampak signifikansinya terhadap *cost overrun*.

Tabel 10. Interval *RII* terhadap signifikansi *cost overrun*

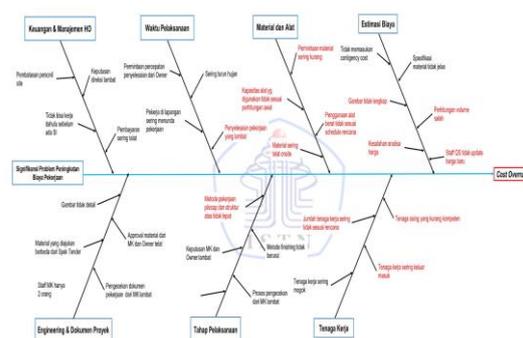
INTERVAL <i>RII</i>	DAMPAK
0 - 29,9 %	Tidak signifikan
30 - 49,9 %	Kurang signifikan
50 - 69,9 %	Signifikan
70 - 89,9 %	Cukup signifikan
90 - 100 %	Sangat signifikan

Dengan perhitungan Persamaan (3) didapatkan nilai persentasi signifikansi terhadap *cost overrun* seperti tercantum pada Tabel 11 berikut.

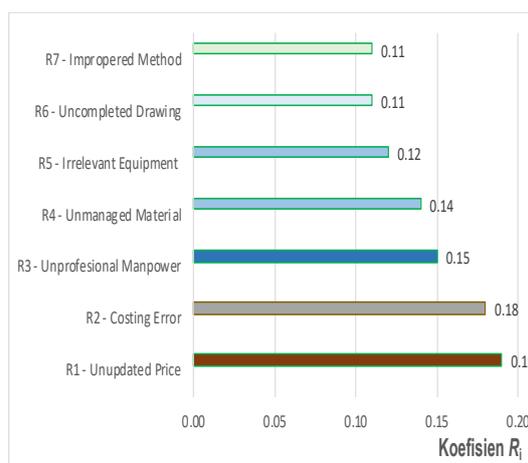
Tabel 11. Hasil analisa *RII*

PENYEBAB <i>COST OVERRUN</i>	<i>RII</i> (%)	URUTAN DAMPAK	KODE
Staff QS tidak update harga baru.	97.5	1	R_1
Kesalahan Analisa harga satuan.	95.0	2	R_2
Tenaga kerja asing kurang kompeten, Penyelesaian pekerjaan lambat, Jumlah sering tidak sesuai rencana, sering keluar masuk	90.0	3	R_3
Perhitungan volume salah, Material sering telat onsite, Permintaan dari site sering kurang	80.0	4	R_4
Penggunaan alat berat tidak sesuai schedule rencana, Kapasitas tidak sesuai dengan perhitungan awal	72.5	5	R_5
Gambar yang diterima untuk perhitungan biaya tidak lengkap	62.5	6	R_6
Metode pekerjaan pilecap dan struktur atas tidak tepat	50.0	7	R_7

Variabel yang sangat signifikan berpengaruh terhadap *cost overrun* yaitu Staff QS tidak updat harga baru dengan nilai 97,5% dan Kesalahan analisa harga satuan dengan nilai 95,0%. Dari Tabel 11 didapatkan diagram model risiko terjadinya *cost overrun*, seperti pada Gambar 4 dan 5 berikut.



Gambar 4. Diagram tingkat risiko proyek



Gambar 5. Model potensi risiko terjadinya *cost overrun*

Dari diagram tersebut diketahui ada empat model potensi risiko sangat signifikan terhadap *cost overrun* yaitu *unupdated price*, *costing error*, *unprofessional manpower*, dan *unmanage material*.

4. Kesimpulan

Dari identifikasi *cost overrun* menggunakan metode kualitatif didapatkan faktor-faktor penyebab terjadinya *cost overrun*. Dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a) Faktor risiko penyebab terjadinya *cost overrun* pada proyek konsruksi Gedung *Industrial* yang sangat signifikan dan cukup signifikan terdapat 13 (tiga belas) faktor risiko yang dikelompokkan lagi menjadi 7 (tujuh) kelompok sesuai kelompok Tenaga Kerja, Material, Alat kerja yaitu:
 - R_1 : Staff QS tidak update harga baru, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 97,5%.

- R_2 : Kesalahan Analisa harga satuan, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 95,0%.
 - R_3 : Perhitungan volume salah, Material sering telat *onsite*, Permintaan material dari *site* sering kurang, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 90,0%.
 - R_4 : Tenaga kerja asing kurang kompeten, Penyelesaian pekerjaan lambat, Jumlah tenaga kerja sering tidak sesuai rencana, Tenaga kerja lapangan sering keluar masuk, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 80,0%.
 - R_5 : Penggunaan alat berat tidak sesuai dengan *schedule* rencana, Kapasitas alat berat tidak sesuai dengan perhitungan awal, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 72,5%.
 - R_6 : Gambar yang diterima untuk perhitungan biaya tidak lengkap, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 62,5%.
 - R_7 : Metode pekerjaan pilecap dan struktur atas tidak tepat, pengaruh signifikansi terhadap *cost overrun* sebesar 50,0%.
- b) Dari Analisa terhadap faktor penyebab terjadinya *cost overrun* tersebut didapatkan strategi antisipasi dan solusi untuk proyek konstruksi industrial building yaitu:
- Perlu update berkala harga-harga kebutuhan untuk proyek sehingga tidak terjadi kesalahan input harga saat proses perhitungan awal.
 - Penyebab kesalahan Analisa harga satuan yaitu penentuan metode kerja untuk perhitungan penawaran harga tidak sama dengan metode kerja saat pelaksanaan. Team tender tidak melakukan brainstorming dengan team pelaksana, sehingga banyak Analisa yang digunakan dalam penentuan peralatan, urutan pekerjaan dan durasi pekerjaan termasuk durasi alat tidak sesuai kondisi proyek.
 - Disaat proses tender, harus meminta data-data yang lengkap seperti, gambar tender (termasuk detail), Spesifikasi teknis, hasil *test*, hasil studi kelayakan.
- c) Dari hasil uji regresi linier berganda didapatkan persamaan pengaruh faktor risiko terhadap *cost overrun*:
 $f(R_i) = 0,19R_1 + 0,18R_2 + 0,15R_3 + 0,14R_4 + 0,12R_5 + 0,11R_6 + 0,11R_7$.
Model strategi untuk antisipasi *cost overrun* yaitu strategi komunikatif dan komprehensif. Untuk strategi koreksi penanganan risiko dilakukan dengan *Avoidance* yaitu kriteria tenaga kerja yang tidak kompeten dan tidak *professional*. Dan *Escalate* untuk kriteria peralatan yang tidak sesuai kapasitas dan material yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis.

Daftar Pustaka

- Annas, Achirul, Aprisal. 2015.** Evaluasi *Cost Overrun* pada Pelaksanaan Proyek Jalan Nasional di Provinsi Jawa Timur dengan *Metode Statistical Process Control* (SPC). Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Ariyanto, Hepy H. (2003).** Hubungan *Karakteristik* Konsumen dalam Evaluasi.
- Al Addiat, M. F. 2015.** Identifikasi Penyebab *Pembengkakan* Biaya (*Cost Overrun*) Proyek Perumahan. Identifikasi Penyebab *Pembengkakan* Biaya (*Cost Overrun*) Proyek Perumahan.
- Baskoro, Ari Tiandaru, dan Lukas Beladi Sihombing. 2021.** Kajian Faktor dan Variabel Penting Penyebab *Cost Overrun* Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Yang Dapat Dikendalikan Dengan Penggunaan BIM. Prosiding CEEDRiMS. Universitas Pelita Harapan. Jakarta Selatan.
- Christopher, J., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2021).** Identifikasi Faktor Penyebab *Cost Overrun* (*Pembengkakan* Biaya) Pada Proyek Rumah Tinggal. 4(3), 633-640.
- Darmanto, Budi, dkk. 2020.** Identifikasi Faktor-faktor yang Menyebabkan *Cost Overrun* pada Konstruksi Gedung

- Bertingkat. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Solo.
- Gaspers, V. 2002.** *Total Quality Management*, Cetakan Kedua, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ghozali, Imam. 2018.** Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25. Badan Penerbit Universitas Diponegoro : Semarang.
- Fahadila FM. 2017.** Kajian Faktor Penyebab *Cost Overrun* pada Proyek Konstruksi Gedung. Jurnal Teknik Mesin: Vol. 06. Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
- Felix Putra dan Mega Waty. 2022.** Analisis Faktor-faktor Penyebab *Cost Overrun* pada Proyek Rumah Indonesia Sehat. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 5 No. 1. Universitas Tarumanegara. Jakarta.
- Iriana, RTK, dkk. 2022.** Analisis Faktor Dominan Penyebab Terjadinya Pembengkakan Biaya (*Cost Overrun*) pada Proyek Konstruksi Gedung Pemerintah Kategori Kecil di Kota Pekanbaru. UNRI.
- Indriani Santoso,** "Analisa *Overruns* Biaya pada Beberapa Tipe Proyek Konstruksi", Dimensi teknik sipil volume 1, no. 1 Maret 1999.
- Jayadi, Jacob. 2023.** Kajian Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (*Cost Overrun*) pada Proyek Konstruksi Gedung Milik Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Barat.
- Kerzner, H.,** "Project Management, A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling, Tenth Edition", John Wiley & Sons Inc, (2009).
- Lianda, ALP.** Analisis Risiko *Cost Overrun* (Pembengkakan Biaya) Pada Proyek Konstruksi: Kajian Literatur.
- Mahapatni P Sri, Ida Ayu. 2019.** Metode Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi. Bali. UNHI Press.
- Moleong Lexy J. 2005.** Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Malinda, Yosie dan Sarwono Hardjomuljadi. 2018.** Faktor Kendala Dominan Penggunaan. Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 7 No. 2. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Natalia, Monika, dkk. 2019.** Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab *Cost Overrun* pada Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat. Politeknik Negeri Padang.
- Purba, Hardi (2022).** Digram Fishbone Ishikawa.
<https://www.hardipurba.com/diagram-fishbone-ishikawa/>
- Priadana, Prof, Dr, H.M. Sidik. 2021.** Metode Penelitian Kuantitatif. Pascal Books. Tangerang.
- Rahmayanti, Y., Sihombing, L., & Simanjuntak, M. (2020).** Identifikasi Faktor Risiko *Cost Overrun* yang Bernilai Risiko Tinggi Pada Tahap Perencanaan dan Tahap Pelaksanaan pada Proyek Gedung Tinggi di DKI Jakarta. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil, FT Univ. Muhammadiyah Surakarta, 343-351.
- Rangkuti, Maksun. 2023.** Manajemen Konstruksi: Pengertian, Aspek, Fungsi, dan Tujuan. Opini pada <https://fatek.umsu.ac.id/manajemen-konstruksi-pengertian-aspek-fungsi-dan-tujuan/>
- Soeharto, I. (1995).** Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sugeng Djojowirono. 1984.** MANAJEMEN KONSTRUKSI I. KMTS. UGM. Jogjakarta.
- Soekiman, Alvin, Prayogo dan Anton Soekiman. 2020.** Analisis Faktor Penyebab *Cost Overruns* pada Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah dan Ruko di Kota Bandung dan Cimahi. Jurnal Rekayasa Sipil. UP Bandung.
- Sihombing, L., & Harapan, U. P. (2020).** Identifikasi Faktor Risiko *Cost Overrun* Yang Bernilai Risiko. June.
- Simanjuntak, M. R. A., & Christin, B. (2020).** Analisis Faktor-Faktor Risiko Contingency *Cost* Proyek Epc Pipeline. Prosiding Snitt Poltekba, 4, 429-437.
- Susanti, R., & Nurdiana, A. (2020).** *Cost Overrun* in Construction Projects in Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental <https://doi.org/10.1088/1755-1315/506/1/012039>
- Sustiawan, Frisky, Albert Edi Husin. 2021.** Analisa RII (Relative Important Index)

Terhadap Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Mengimplementasikan BIM 4D dan M-PERT pada Pekerjaan Struktur Bangunan Hunian Bertingkat Tinggi. Univ. Mercu Buana.
„Suharianto S. & Taufik S., (2022).
Optimalisasi Operasional Tower Crane pada Pekerjaan Arsitektural Pelaksanaan Konstruksi Gedung Bertingkat Tinggi 168 meter (Proyek Holland Village Jakarta). Sainstech: Vol. 32 No. 1, pp. 56-71