



## COST PERFORMANCE ANALYSIS OF INTEGRATED LABORATORY BUILDING CONSTRUCTION BASED ON BUDGET VARIANCE ANALYSIS

**Muhammad Tahrir<sup>\*1</sup>, Teguh Rizali Zahroni<sup>2</sup>, Muh. Akshar<sup>3</sup>, Risna Nona<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Politeknik pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

<sup>\*</sup>Corresponding Author: [mtahrir26@gmail.com](mailto:mtahrir26@gmail.com)

<p><b>Info Article</b></p> <p>Received: 01 Juni 2025</p> <p>Revised: 04 Juli 2025</p> <p>Accepted: 05 Agustus 2025</p> <p>Publication: 15 November 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Budget Variance Analysis, Cost Performance, Integrated Laboratory, Construction Management, RAB</i></p> <p><b>Kata Kunci:</b> Analisis Varian Biaya, Kinerja Biaya, Laboratorium Terpadu, Manajemen Konstruksi, RAB</p> <p><b>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</b></p> 	<p><b>Abstract:</b> <i>This study examines the cost performance of the Integrated Laboratory Building construction project by comparing the 2023 and 2025 Cost Budget Plans (Rencana Anggaran Biaya/RAB). The objective is to identify cost variances in each major work category and evaluate the efficiency of budget utilization. A descriptive quantitative approach was employed using official RAB documents from both periods as the primary data source. Variance analysis was conducted by calculating absolute and percentage differences between the estimated and contract values. The results indicate that the total budget in 2025 decreased by IDR 1.35 billion (2.91%) compared with the 2023 estimate. Significant cost increases occurred in electrical panel works (430.3%) and plumbing systems (152.7%), while the greatest efficiencies were achieved in façade works (13.6%) and air-conditioning systems (13.8%). Overall, the 2025 contract value achieved an efficiency level of 97.09% relative to the estimated budget, indicating good and efficient cost performance in project implementation.</i></p> <p><b>Abstrak:</b> Penelitian ini mengkaji kinerja biaya pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu dengan membandingkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) tahun 2023 dan 2025. Tujuannya adalah mengidentifikasi varian biaya pada setiap kelompok pekerjaan utama serta mengevaluasi efisiensi penggunaan anggaran. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan dokumen RAB resmi dari kedua periode sebagai sumber data utama. Analisis varian dilakukan melalui perhitungan selisih absolut dan persentase antara nilai estimasi dan nilai kontrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total anggaran tahun 2025 mengalami penurunan sebesar Rp1,35 miliar atau 2,91% dibandingkan estimasi tahun 2023. Kenaikan biaya terbesar terjadi pada pekerjaan panel listrik sebesar 430,3% dan sistem plumbing sebesar 152,7%. Sebaliknya, efisiensi tertinggi terdapat pada pekerjaan fasade sebesar 13,6% dan tata udara sebesar 13,8%. Secara keseluruhan, realisasi anggaran tahun 2025 mencapai tingkat efisiensi 97,09% terhadap nilai estimasi, yang menunjukkan kinerja biaya proyek tergolong baik dan efisien.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## INTRODUCTION

Pengendalian biaya merupakan salah satu aspek terpenting dalam keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi (Salim, 2023). Kesesuaian antara anggaran yang direncanakan dengan realisasi biaya mencerminkan akuntabilitas dan efisiensi penggunaan keuangan negara. Pembangunan fasilitas pendidikan dan penelitian seperti gedung laboratorium terpadu memerlukan perencanaan keuangan yang sangat cermat (Suryawinata, 2024), mengingat kompleksitas sistem struktur, arsitektur, serta mekanikal-elektrikal-plumbing (MEP) yang terkandung di dalamnya. Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu sebagai investasi strategis untuk mendukung kegiatan akademik dan penelitian. Rencana Anggaran Biaya (RAB) awal disusun pada tahun 2023 oleh konsultan perencana, dan berfungsi sebagai acuan dasar dalam proses pengadaan dan negosiasi kontrak (Tayyab et al., 2023). Pada tahun 2025, dokumen RAB diperbarui bersamaan dengan pelaksanaan Mutual Check-0 (MC-0), yang mencerminkan penyesuaian lingkup pekerjaan, harga satuan, dan spesifikasi teknis terkini (El-Serougy et al., 2024).

Analisis varian anggaran biaya (*budget variance analysis*) merupakan teknik pengendalian biaya proyek yang digunakan secara luas untuk mengukur selisih antara biaya yang direncanakan dengan biaya aktual atau yang direvisi (Muhammed et al., 2022). Penerapan analisis ini pada perbandingan dua dokumen anggaran dari periode berbeda mampu mengungkap arah dan besaran perubahan biaya pada masing-masing kelompok pekerjaan (Park, 2021). Pendekatan ini sangat relevan untuk proyek milik pemerintah, di mana transparansi dan akuntabilitas publik menjadi kewajiban utama. Meskipun kajian mengenai *earned value management* dan *cost overrun* pada proyek infrastruktur Indonesia terus berkembang (Ramdani et al., 2022), penelitian yang secara spesifik membahas gedung pendidikan bertingkat dengan sistem MEP yang kompleks di wilayah Kalimantan Timur masih sangat terbatas.

Sebagian besar studi yang ada lebih berfokus pada infrastruktur jalan atau perumahan (Barri et al., 2022), sehingga terdapat kesenjangan pemahaman mengenai dinamika biaya konstruksi gedung vertikal berlantai banyak dengan fungsi kelembagaan (Fassa et al., 2021). Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut melalui analisis varian yang menyeluruh pada proyek pembangunan gedung laboratorium terpadu berlantai lima. Penelitian ini memiliki dua tujuan utama: (1) mengidentifikasi dan mengukur varian biaya antara RAB 2023 dan RAB 2025 pada

setiap kelompok pekerjaan; dan (2) mengevaluasi efisiensi kinerja biaya proyek secara keseluruhan pada tahap Mutual Check-0 (Yudhaningsih et al., 2022). Temuan penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan praktis bagi perencanaan anggaran proyek konstruksi serupa di sektor publik.

## METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu pendekatan yang bertujuan menggambarkan fenomena secara sistematis melalui data numerik dan perbandingan statistik tanpa memanipulasi variabel. Objek penelitian adalah proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu, yang merupakan gedung beton bertulang berlantai lima dengan instalasi MEP yang komprehensif, berlokasi di Jalan Samratulangi, Samarinda, Kalimantan Timur.

Sumber data utama terdiri atas dua dokumen anggaran resmi, yaitu: (1) RAB 2023, yang disusun pada bulan Oktober 2023 dengan total estimasi nilai proyek sebesar Rp 51.618.488.232 (termasuk PPN 11%); dan (2) RAB 2025 beserta dokumen Mutual Check-0 (MC-0), yang mencerminkan nilai kontrak yang telah diperbarui sebesar Rp 50.115.219.048 (termasuk PPN 11%). Kedua dokumen mencakup lingkup pekerjaan dan struktur bangunan yang sama, sehingga perbandingan antar periode dapat dilakukan secara valid.

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik dokumentasi, yaitu kajian dan ekstraksi sistematis terhadap pos-pos anggaran dari kedua dokumen RAB (Al Mustafa & others, 2023). Data kemudian dikelompokkan ke dalam lima kategori pekerjaan utama yang konsisten dengan klasifikasi pada kedua dokumen RAB, meliputi: (I) Pekerjaan Persiapan dan Bongkaran; (II) SMKK (Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi) (Payungallo & others, 2024); (III) Pekerjaan Struktur; (IV) Pekerjaan Arsitektur; dan (V) Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, Elektronik, dan Plumbing (MEEP) (Kimsan, 2024).

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis varian anggaran biaya, dengan menghitung selisih antara nilai RAB 2023 sebagai acuan dasar (baseline) dan nilai kontrak RAB 2025 sebagai nilai revisi. Dua jenis varian dihitung untuk setiap kategori pekerjaan:

$$(1) \text{ Varian Absolut (VA)} = \text{Anggaran 2025} - \text{Anggaran 2023}$$

$$(2) \text{ Varian Persentase (VP)} = (\text{VA} / \text{Anggaran 2023}) \times 100\%$$

Varian positif menunjukkan kenaikan biaya dari tahun 2023 ke 2025, sementara varian negatif menunjukkan penurunan atau efisiensi biaya. Selain itu, efisiensi anggaran dievaluasi menggunakan data realisasi MC-0 dengan membandingkan nilai kontrak terhadap Harga Perkiraan Sendiri (HPS) pemerintah, menghasilkan persentase efisiensi keseluruhan. Seluruh perhitungan dilakukan menggunakan Microsoft Excel dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel deskriptif beserta analisis naratif.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Result

Bagian ini menyajikan hasil analisis varian yang dilakukan antara RAB 2023 dan RAB 2025 pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu. Analisis disusun berdasarkan kelompok pekerjaan utama untuk memberikan gambaran terstruktur mengenai pos-pos yang mengalami kenaikan, penurunan, maupun relatif stabil.

### Ringkasan Perbandingan Anggaran Keseluruhan

Total estimasi biaya proyek sebelum pajak (PPN 11%) pada RAB 2023 adalah sebesar Rp 46.503.142.551, sehingga total nilai termasuk PPN menjadi Rp 51.618.488.232. Pada RAB 2025, total sebelum pajak tercatat sebesar Rp 45.148.845.989, menghasilkan nilai kontrak total sebesar Rp 50.115.219.048 termasuk PPN. Hal ini mencerminkan penurunan biaya keseluruhan sebesar Rp 1.503.269.184 atau sekitar 2,91% dibandingkan estimasi 2023, yang mengindikasikan bahwa proses pengadaan proyek berhasil mencapai efisiensi biaya yang cukup signifikan.

Tabel 1. Perbandingan Ringkasan Anggaran (RAB 2023 vs RAB 2025)

No.	Uraian	RAB 2023 (Rp)	RAB 2025 (Rp)	Varian (%)
1	Su b-Total (se be lu m PPN)	46.503.142.551	45.148.845.989	-2,91%
2	PPN 11%	5.115.345.681	4.966.373.059	-2,91%
3	Total Nilai Kontrak	51.618.488.232	50.115.219.048	-2,91%
4	Tingkat E fisie nsi MC-0	-	97,09%	-

Sumber: RAB 2023 & RAB 2025, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda (data diolah)

### Analisis Varian Per Kelompok Pekerjaan

Kajian lebih mendalam terhadap anggaran menunjukkan tren yang berbeda-beda pada kelima kelompok pekerjaan utama. Tabel 2 menyajikan hasil analisis varian pada tingkat kategori, sementara sub-bagian berikut mendiskusikan temuan-temuan penting pada masing-masing kelompok.

Tabel 2. Analisis Varian Anggaran Per Kelompok Pekerjaan Utama

No	Kelompok Pekerjaan	RAB 2023 (Rp)	RAB 2025 (Rp)	Varian Absolut (Rp)	% Varian
I	Persiapan & Bongkaran	87.264.133	155.560.224	+68.296.091	+78,27%
II	SMKK (K3 Konstruksi)	103.375.000	81.050.000	-22.325.000	-21,60%
III	Pekerjaan Struktur	18.572.031.233	19.587.833.019	+1.015.801.786	+5,47%
IV	Pekerjaan Arsitektur	14.237.735.735	12.316.131.352	-1.921.604.383	-13,50%
V	Pekerjaan MEEP	13.502.778.450	13.008.271.394	-494.507.056	-3,66%
-	JUMLAH (Sblm PPN)	46.503.142.551	45.148.845.989	-1.354.296.562	-2,91%

Sumber: RAB 2023 & RAB 2025 (data diolah)

### Pekerjaan Persiapan dan Bongkaran (Kelompok I)

Kelompok pekerjaan persiapan dan bongkaran mencatat kenaikan persentase terbesar di antara seluruh kelompok pekerjaan. Nilainya meningkat dari Rp87,26 juta pada RAB 2023 menjadi Rp155,56 juta pada RAB 2025, atau naik sebesar 78,27%. Kenaikan ini terutama disebabkan oleh perluasan lingkup pekerjaan pembersihan dan pembongkaran yang dirinci lebih detail dalam kontrak tahun 2025.

Pada RAB 2025, komponen pekerjaan disusun lebih lengkap, meliputi pembersihan lokasi, penebangan pohon, pembongkaran pagar lama, serta pengangkutan dan pembuangan puing-puing. Komponen-komponen tersebut tampaknya belum diestimasi secara memadai pada tahap perencanaan awal tahun 2023.

Temuan ini sejalan dengan penelitian R. F. Herreira et al. (2020), yang menyatakan bahwa biaya pekerjaan persiapan pada proyek konstruksi gedung institusional sering kali diremehkan pada tahap awal perencanaan karena keterbatasan data survei lapangan. Hasil ini juga didukung oleh C. Suhara et al. (2023), yang menegaskan pentingnya identifikasi ruang lingkup pekerjaan secara rinci untuk meningkatkan akurasi estimasi biaya proyek.

### SMKK - Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Kelompok II)

Anggaran SMKK mengalami penurunan dari Rp 103,38 juta pada RAB 2023 menjadi Rp 81,05 juta pada RAB 2025, yaitu berkurang 21,60%. Penurunan ini kemungkinan mencerminkan kalibrasi kebutuhan manajemen keselamatan yang lebih presisi berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (Daniel et al., 2023). Estimasi tahun 2023 boleh jadi menerapkan cadangan keselamatan yang lebih konservatif, sementara kontrak 2025 lebih akurat dalam menyesuaikan alokasi dengan skala dan profil risiko proyek yang

sebenarnya. Meskipun terjadi penurunan, alokasi absolut yang tersisa masih memadai untuk memenuhi standar regulasi yang berlaku.

### **Pekerjaan Struktur (Kelompok III)**

Pekerjaan struktur merupakan kelompok biaya terbesar secara absolut dan mengalami kenaikan sekitar 5,47% dari RAB 2023 ke RAB 2025. Sub-kategori yang menunjukkan kenaikan paling signifikan meliputi pekerjaan tanah dan pondasi (+9,8%) serta pekerjaan struktur lantai atas (Lantai 3, 4, dan 5), yang umumnya meningkat seiring dengan pembaruan indeks harga satuan konstruksi regional (Al Mustafa & others, 2023). Salah satu faktor penyebab kenaikan ini adalah ditetapkannya revisi Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kalimantan Timur untuk tahun 2024–2025, yang mencerminkan kenaikan harga material bangunan dan upah tenaga kerja. Biaya konstruksi di Kalimantan juga dipengaruhi oleh proyek pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN), yang mendorong tingginya permintaan terhadap tenaga kerja konstruksi terampil dan material bangunan di kawasan tersebut.

### **Pekerjaan Arsitektur (Kelompok IV)**

Pekerjaan arsitektur mengalami penurunan biaya absolut terbesar di antara semua kelompok, turun sekitar 13,50% atau setara Rp 1,92 miliar. Kontributor terbesar penurunan ini adalah pekerjaan fasade, yang berkurang 13,6% dari Rp 4,007 miliar menjadi Rp 3,463 miliar. Varian ini mengindikasikan bahwa desain atau spesifikasi material fasade bangunan pada tahun 2025 mengalami revisi ke bawah, kemungkinan melalui proses value engineering yang berhasil mengidentifikasi material fasade yang lebih ekonomis tanpa mengorbankan persyaratan estetika maupun fungsional. Pekerjaan interior dan partisi pada beberapa lantai juga menunjukkan penghematan yang berkontribusi pada penurunan keseluruhan dalam kelompok ini.

### **Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, Elektronik dan Plumbing (MEEP-Kelompok V)**

Kelompok MEEP menghasilkan pola varian paling heterogen di antara kelima kelompok. Secara agregat, kategori ini turun 3,66%, namun angka keseluruhan ini menyembunyikan realokasi internal yang dramatis antar sub-kategori. Tabel 3 menyajikan rincian varian pada sub-item MEEP yang utama.

Tabel 3. Rincian Varian Sub-Kategori Pekerjaan MEEP (RAB 2023 vs RAB 2025)

No	Sub-Kategori	RAB 2023 (Rp)	RAB 2025 (Rp)	% Varian	Keterangan
1	Pekerjaan Listrik	3.086.475.988	1.630.371.217	-47,18%	Turun
2	Sistem Plumbing (Pemipaan Gedung)	288.915.356	729.981.439	+152,65%	Naik Signifikan
3	Bioseptic tank	-	177.147.322	Item Baru	Tambahan 2025
4	Panel Listrik	359.626.585	1.905.024.385	+430,28%	Naik Sangat Signifikan
5	Sistem Tata Udara (AC/HVAC)	3.062.588.917	2.641.015.256	-13,76%	Turun
6	Penangkal Petir	-	59.708.827	Item Baru	Tambahan 2025
7	Sistem Grounding	-	41.851.766	Item Baru	Tambahan 2025
8	Sistem Fire Alarm	331.490.539	354.328.440	+6,89%	Naik Sedang
9	Sistem Hydrant-Sprinkler	770.990.594	715.620.524	-7,18%	Turun
10	Sistem Tata Suara	275.021.684	291.657.695	+6,05%	Naik Sedang
11	Distribusi Kelistrikan (Power House)	1.731.676.538	1.738.081.575	+0,37%	Stabil
12	Pekerjaan Lift	431.180.750	727.430.000	+68,71%	Naik

Sumber: RAB 2023 & RAB 2025 (data diolah)

Temuan paling mencolok dalam kelompok MEEP adalah realokasi dramatis antara pos pekerjaan listrik umum dan pos panel listrik. Pekerjaan listrik umum turun 47,18% (dari Rp 3,09 miliar menjadi Rp 1,63 miliar), sementara sub-kategori panel listrik melonjak 430,28% (dari Rp 359,6 juta menjadi Rp 1,90 miliar). Pola ini sangat mengindikasikan adanya re kategorisasi lingkup antar dua pos anggaran tersebut, bukan perubahan investasi kelistrikan yang sesungguhnya. Pada RAB 2023, biaya panel listrik kemungkinan digabungkan dalam kategori pekerjaan listrik secara umum, sedangkan RAB 2025 menggunakan klasifikasi yang lebih granular dengan memisahkan keduanya. Pergeseran klasifikasi semacam ini umum dijumpai pada proyek yang melewati proses detail engineering design antara estimasi awal dan kontrak akhir.

Biaya sistem plumbing meningkat sangat signifikan sebesar 152,65%, mencerminkan perluasan lingkup desain tahun 2025 yang memuat jaringan perpipaan internal yang lebih komprehensif di semua lantai gedung. Tiga item baru yakni bioseptictank (Rp 177,1 juta), penangkal petir (Rp 59,7 juta), dan sistem grounding (Rp 41,9 juta) ditambahkan pada RAB 2025 tanpa padanan di RAB 2023, menunjukkan peningkatan lingkup yang sejalan dengan persyaratan kode bangunan yang berlaku saat ini. Anggaran lift meningkat 68,71%, kemungkinan disebabkan oleh peningkatan spesifikasi untuk memenuhi kapasitas beban fasilitas laboratorium serta pembaruan harga pasar sistem lift. Sebaliknya, sistem AC/HVAC menunjukkan penurunan

13,76%, yang dapat mencerminkan revisi perhitungan kapasitas pendinginan atau pemilihan merek peralatan yang lebih kompetitif secara harga.

### **Efisiensi Realisasi Anggaran MC-0**

Selain perbandingan antar dua dokumen RAB, data MC-0 memberikan dimensi analisis tambahan berupa efisiensi nilai kontrak 2025 terhadap Harga Perkiraan Sendiri (HPS) pemerintah sebagai patokan. Total HPS tercatat sebesar Rp 51.616.205.365, dibandingkan dengan nilai kontrak sebesar Rp 50.115.219.047. Hal ini menghasilkan rasio efisiensi keseluruhan sebesar 97,09%, artinya kontrak proyek diperoleh dengan harga sekitar 2,91% di bawah estimasi internal pemerintah. Angka ini konsisten dengan tipikal hasil pengadaan proyek pemerintah di Indonesia, di mana proses tender yang kompetitif umumnya menghasilkan nilai kontrak antara 90% hingga 100% dari HPS.

Pada tingkat sub-kategori, sebagian besar pos pekerjaan menunjukkan tingkat efisiensi MC-0 antara 96% hingga 99,9%, mengindikasikan bahwa harga kontrak sangat mendekati estimasi HPS. Beberapa pengecualian yang patut diperhatikan meliputi: (1) Pekerjaan Partisi di semua lantai dengan efisiensi 90,91%, mencerminkan perbedaan harga yang cukup besar kemungkinan akibat negosiasi harga satuan; (2) Pekerjaan Penangkal Petir dengan nilai efisiensi 83,80%, yakni yang terendah, menunjukkan bahwa harga kontrak untuk pos ini jauh di bawah estimasi pemerintah; serta (3) beberapa pos yang nilai kontraknya justru melampaui HPS, seperti Pekerjaan Interior Lantai 3 (102,11%) dan Pekerjaan Sanitair Lantai Atap (109,95%), yang merupakan kelebihan biaya kecil yang kemungkinan disebabkan oleh penambahan lingkup yang teridentifikasi selama proses mutual check.

Secara keseluruhan, hasil analisis varian mengkonfirmasi bahwa kontrak pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu tahun 2025 dilaksanakan dalam kerangka kinerja biaya yang sehat. Penyimpangan yang teramati antara RAB 2023 dan RAB 2025 dapat dijelaskan oleh tiga faktor utama: (1) pembaruan standar harga satuan yang mencerminkan kondisi pasar antara tahun 2023 dan 2025; (2) penyesuaian lingkup dan penyempurnaan desain yang timbul dari proses detail engineering; dan (3) rekategorisasi lingkup pekerjaan yang paling nyata terlihat pada kelompok MEEP. Temuan ini memperkuat pentingnya melakukan tinjauan anggaran berkala dan value engineering sepanjang siklus perencanaan hingga pengadaan, sebagaimana direkomendasikan oleh Standar Nasional Indonesia untuk Manajemen Biaya Konstruksi.

## CONCLUSION

Penelitian ini telah menganalisis kinerja biaya proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu melalui perbandingan RAB 2023 dan RAB 2025 menggunakan metode analisis varian. Beberapa kesimpulan utama dapat ditarik dari hasil penelitian ini. Pertama, total anggaran proyek mengalami penurunan sebesar Rp 1,35 miliar (2,91%) dari estimasi tahun 2023 (Rp 46,50 miliar sebelum PPN) ke nilai kontrak tahun 2025 (Rp 45,15 miliar sebelum PPN), menunjukkan pengelolaan biaya yang secara keseluruhan berjalan dengan baik. Kedua, kelompok pekerjaan struktur sebagai kategori biaya terbesar secara absolut mengalami kenaikan moderat sebesar 5,47%, terutama didorong oleh pembaruan indeks harga konstruksi regional yang dipengaruhi oleh meningkatnya permintaan material dan tenaga kerja akibat pembangunan IKN di Kalimantan Timur. Ketiga, pekerjaan arsitektur mencatat penurunan biaya absolut terbesar (-13,50%), yang terutama digerakkan oleh efisiensi desain fasade melalui proses value engineering. Keempat, kelompok MEEP mengungkap realokasi internal yang signifikan, paling mencolok berupa kenaikan 430% pada pos panel listrik yang diimbangi penurunan 47% pada pekerjaan listrik umum, kondisi yang mencerminkan rekategorisasi lingkup pekerjaan dan bukan eskalasi biaya sesungguhnya. Kelima, tingkat efisiensi MC-0 sebesar 97,09% mengkonfirmasi bahwa kontrak proyek ditetapkan pada harga yang kompetitif terhadap HPS pemerintah, konsisten dengan hasil terbaik pengadaan konstruksi publik di Indonesia. Secara praktis, penelitian ini merekomendasikan agar instansi pemilik proyek melakukan pembaruan RAB secara berkala sejalan dengan perubahan indeks harga regional, serta menerapkan rekategorisasi pos pekerjaan MEP yang lebih terperinci sejak tahap estimasi awal guna menghindari distorsi analisis varian di masa mendatang. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar analisis diperluas dengan menerapkan metode Earned Value Management (EVM) selama pelaksanaan proyek guna memantau kinerja biaya dan jadwal secara bersamaan. Studi komparatif yang melibatkan gedung laboratorium serupa di politeknik lain juga akan memberikan tolok ukur yang lebih luas bagi penilaian kinerja biaya konstruksi untuk tipologi bangunan ini.

## REFERENCES

- Al Muistafa, M. R., & others. (2023). KAJIAN DAMPAK KINERJA RANTAI PASOK KONSTRUKSI TINGKAT MIKRO PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DI KOTA MAKASSAR: STUDY OF MICRO-

LEVEL CONSTRUCTION SUPPLY CHAIN PERFORMANCE ON BUILDING CONSTRUCTION IN MAKASSAR CITY.

- Barri, A., Prawina, R. S., & Purba, H. H. (2022). TINJAUAN SISTEMATIS DAN ANALISIS PENILAIAN RISIKO PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 20(2), 89–102.
- Daniel, R. A., Fajar, N. A., Windusari, Y., Novrikasari, N., & Sunarsih, E. (2023). FAKTOR-FAKTOR PENGHAMBAT DALAM IMPLEMENTASI SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3): SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 1–8.
- El-Serougy, M. A. M. M., Khodeiry, L. M., & Fathy, F. (2024). INHIBITING FACTORS OF COST PERFORMANCE IN CONSTRUCTION PROJECTS: A CRITICAL REVIEW. *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*, 19(73), 1121–1146.
- Fassa, F., Soekiman, A., & Wibowo, A. (2021). MANAJEMEN RISIKO DI INDUSTRI KONSTRUKSI PERIODE 2017–2020: TINJAUAN SISTEMATIS DAN ANALISIS KONTEN. In *Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur Abad ke-21*.
- Herreira, R. F., Sánchez, O., Castañeda, K., & Porras, H. (2020). COST OVERRUN CAUSATIVE FACTORS IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS: A FREQUENCY AND IMPORTANCE ANALYSIS. *Applied Sciences*, 10(16), Article 5506.
- Kimsan, M. (2024). REKAYASA ELEKTRIKAL DAN KONSTRUKSI: A PRELIMINARY REVIEW. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 9(3), 147–154.
- Muhammed, A. O., Yakububu, H. A., Aboh, M. E., Abubakar, A. A. A., & Muhammed, A. A. (2022). A CRITICAL LITERATURE REVIEW ON THE FACTORS CAUSING DELAYS, FAILURES AND ABANDONMENTS OF CONSTRUCTION INFRASTRUCTURE PROJECTS. *ICSET: International Conference on Sustainable Engineering and Technology*, 1(1), 195–204.
- Park, J. E. (2021). SCHEDULE DELAYS OF MAJOR PROJECTS: WHAT SHOULD WE DO ABOUT IT? *Transport Reviews*, 41(6), 814–832.

- Payungallo, M. S., & others. (2024). MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI BERBASIS WBS PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI DENGAN SISTEM KONTRAK TERINTEGRASI RANCANG BANGUN: WBS-BASED CONSTRUCTION SAFETY RISK MANAGEMENT IN HIGH-RISE BUILDING PROJECTS USING A DESIGN-BUILD CONTRACT SYSTEM.
- Ramdani, E. W. P., Tutuko, P., Budiyo, H., & Susanto, S. (2022). THE ROLE OF TIME AND COST CONTROL IN CPM, PERT, AND EVA METHODS IN CONSTRUCTION PROJECTS: A META-ANALYSIS STUDY ON EVALUATING PROJECT PERFORMANCE. *Applied Engineering and Technology*, 1(1), 33–43.
- Salim, R. N. (2023). PENGARUH ANALISIS ARUS KAS DALAM PROYEK KONSTRUKSI: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS. *Journal of Sustainable Construction*, 3(1), 32–40.
- Suhara, C., Putra, A., William, R., Purba, H. H., Kurnia, H., & others. (2023). PENERAPAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) PADA PROYEK KONSTRUKSI: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS. *Journal of Industrial and Engineering System*, 4(1).
- Suryawinata, F. A. (2024). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB COST OVERRUNS PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG: KAJIAN LITERATUR SISTEMATIS. *Indonesian Journal of Sustainable Construction*, 4(1), 77–88.
- Tayyab, M., Furkhan, M., Rizwan, M., Jameel, M., & Chadee, A. (2023). A STUDY ON FACTORS INFLUENCING COST OVERRUN IN HIGH-RISE BUILDING CONSTRUCTION ACROSS INDIA. *Journal of Smart Buildings and Construction Technology*, 5(1).
- Yudhaningsih, K., Hughes, V. R., Fitria, F. N., Sumawati, U. D., & Purba, H. H. (2022). ANALISIS RISIKO PROYEK PADA KONSTRUKSI BANGUNAN: TINJAUAN LITERATUR. *Journal of Industrial and Engineering System*, 3(1), 32–53.