

Evaluasi Efisiensi Biaya Berdasarkan Perbandingan RAB dan RAP pada Proyek Pengaspalan Jalan di Aceh Timur

Richard Mareno*, Kumita, Idayani, Royanna Sakura

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Almuslim, Bireuen, Indonesia

*Koresponden email: richardmareno43@gmail.com

Diterima: 19 Mei 2026

Disetujui: 31 Mei 2026

Abstract

Cost planning and cost control are essential in road construction projects because they determine the ability of contractors to complete work efficiently while maintaining technical specifications. This study evaluates implementation cost efficiency by comparing the Budget Plan (Rencana Anggaran Biaya/RAB) and the Implementation Budget Plan (Rencana Anggaran Pelaksanaan/RAP) for the Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur Road Asphalt Project in East Aceh Regency. A quantitative case study approach was applied using contract documents, RAB, design drawings, technical specifications, field observations, and implementation cost data. The analysis was carried out by identifying work items and volumes, recalculating the RAP based on actual resource needs and local unit prices, and comparing the aggregate values of RAB and RAP. The results show that the total RAB/contract value was IDR 1,374,308,273.92, while the recalculated RAP was IDR 1,264,363,612.01. The difference was IDR 109,944,661.91, equivalent to 8.00% of the contract value. After allocating 10% of the difference for overhead and risk, the indicative implementation margin was IDR 98,950,195.72 or 7.20%. The findings indicate that RAB-RAP comparison is useful for evaluating cost-control effectiveness in small- to medium-scale road projects.

Keywords: *cost efficiency, RAB, RAP, road construction, cost control*

Abstrak

Perencanaan dan pengendalian biaya merupakan aspek penting pada proyek konstruksi jalan karena menentukan kemampuan kontraktor menyelesaikan pekerjaan secara efisien tanpa mengurangi mutu dan spesifikasi teknis. Penelitian ini mengevaluasi efisiensi biaya pelaksanaan melalui perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) pada Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur. Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus kuantitatif dengan sumber data berupa dokumen kontrak, RAB, gambar rencana, spesifikasi teknis, observasi lapangan, dan data biaya pelaksanaan. Analisis dilakukan melalui identifikasi item dan volume pekerjaan, rekalkulasi RAP berdasarkan kebutuhan sumber daya aktual dan harga satuan lokal, serta perbandingan nilai agregat RAB dan RAP. Hasil penelitian menunjukkan nilai RAB/nilai kontrak sebesar Rp1.374.308.273,92, sedangkan nilai RAP hasil rekalkulasi sebesar Rp1.264.363.612,01. Selisih keduanya sebesar Rp109.944.661,91 atau 8,0% dari nilai kontrak. Setelah dialokasikan 10% dari selisih untuk overhead dan risiko, potensi margin pelaksanaan diperoleh sebesar Rp98.950.195,72 atau 7,20%. Hasil ini menunjukkan bahwa perbandingan RAB-RAP dapat digunakan sebagai indikator efektivitas pengendalian biaya pada proyek jalan skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: *efisiensi biaya, RAB, RAP, proyek jalan, pengendalian biaya*

1. Pendahuluan

Infrastruktur jalan berperan sebagai prasarana utama yang mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang, akses pelayanan publik, serta pengembangan ekonomi wilayah. Pada proyek konstruksi jalan, keberhasilan pelaksanaan tidak hanya ditentukan oleh pencapaian mutu teknis perkerasan, tetapi juga oleh kemampuan pengelolaan biaya sejak tahap perencanaan sampai penyelesaian pekerjaan [1]. Pengendalian biaya yang lemah dapat menyebabkan pemborosan sumber daya, keterlambatan pembayaran, penyesuaian metode kerja, dan risiko penurunan mutu pekerjaan [2].

Literatur manajemen proyek menunjukkan bahwa biaya merupakan salah satu dimensi utama keberhasilan proyek selain waktu, mutu, keselamatan, dan kepuasan pemangku kepentingan [3], [4], [5], [17], [24]. Pada proyek infrastruktur transportasi, masalah penyimpangan biaya telah lama menjadi perhatian karena estimasi awal sering berbeda dengan kebutuhan aktual pelaksanaan. Studi internasional menunjukkan bahwa cost overrun pada proyek transportasi dapat dipengaruhi oleh kesalahan estimasi,

perubahan lingkup, produktivitas rendah, perubahan harga sumber daya, kompleksitas teknis, rework, serta ketidakpastian lapangan [3]-[6], [14], [26]-[29]. Oleh karena itu, perencanaan biaya perlu dikaitkan dengan mekanisme kontrol yang dapat digunakan selama pelaksanaan proyek.

Dalam praktik konstruksi di Indonesia, Rencana Anggaran Biaya (RAB) menjadi dasar penawaran, kontrak, dan pengendalian nilai pekerjaan. Penyusunan RAB pada pekerjaan jalan umumnya mengacu pada struktur item pekerjaan, volume, spesifikasi teknis, dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang diatur dalam pedoman Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat [7], [8]. Dalam perspektif internasional, penyusunan estimasi dan perencanaan biaya perlu didukung oleh klasifikasi estimasi, aturan pengukuran, dokumentasi asumsi, serta pengelolaan risiko biaya agar baseline biaya dapat dipertanggungjawabkan [15][19]-[23][25][30]. Meskipun demikian, RAB belum sepenuhnya menggambarkan strategi pelaksanaan kontraktor karena RAB lebih berfungsi sebagai dokumen perencanaan dan penawaran. Kontraktor masih perlu menyusun Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) yang lebih operasional berdasarkan harga material aktual, kebutuhan tenaga kerja, produktivitas alat, biaya mobilisasi, *overhead* lapangan, dan risiko pelaksanaan.

RAP memiliki posisi penting sebagai instrumen internal kontraktor untuk mengendalikan biaya harian dan mengevaluasi efisiensi metode kerja. Perbandingan RAB dan RAP dapat memperlihatkan ruang efisiensi, potensi margin, serta item pekerjaan yang membutuhkan pengawasan lebih ketat. Analisis ini juga dapat diposisikan sebagai bagian dari project controls karena menghubungkan cost baseline, rencana pelaksanaan, deviasi biaya, dan tindakan korektif selama proyek berjalan [9], [2], [16], [19], [21], [24], [31]-[33]. Dengan demikian, evaluasi RAB-RAP tidak hanya menghasilkan informasi finansial, tetapi juga memberikan dasar pengambilan keputusan bagi kontraktor dan pemilik pekerjaan dalam menjaga keseimbangan antara biaya, mutu, dan waktu.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas RAB, RAP, dan evaluasi biaya proyek konstruksi jalan, baik melalui perbandingan anggaran maupun analisis harga satuan [10]-[13]. Kajian manajemen proyek juga menegaskan bahwa pengendalian biaya perlu mempertimbangkan aspek risiko, ketidakpastian estimasi, *cost escalation*, dan pengawasan realisasi biaya selama pelaksanaan [14], [18], [23], [27]-[30]. Namun, sebagian kajian masih berorientasi pada penyajian selisih biaya dan belum secara eksplisit mengaitkannya dengan implikasi pengendalian biaya pelaksanaan. Selain itu, studi kasus pada pekerjaan pengaspalan jalan di wilayah Aceh Timur masih terbatas, padahal proyek jalan di daerah tersebut memiliki kebutuhan efisiensi yang tinggi karena bergantung pada ketersediaan sumber daya lokal, kondisi akses material, dan pengendalian lapangan yang ketat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi efisiensi biaya pelaksanaan pada Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur melalui perbandingan RAB dan RAP. Secara khusus, penelitian ini menganalisis struktur biaya RAB, menyusun kembali RAP berdasarkan kebutuhan aktual pelaksanaan, menghitung selisih biaya dan potensi margin, serta mendiskusikan implikasinya terhadap pengendalian biaya proyek konstruksi jalan.

2. Metode Penelitian

2.1 Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya Kecamatan Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur. Objek penelitian difokuskan pada evaluasi biaya pelaksanaan dengan membandingkan RAB yang tercantum dalam dokumen kontrak dan RAP hasil rekalkulasi berdasarkan kebutuhan pelaksanaan di lapangan. Data umum proyek disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data umum proyek

Uraian	Keterangan
Pekerjaan	Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya Kecamatan Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur
Satuan kerja	Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman
Kontraktor pelaksana	CV. Poly Karya
Nomor kontrak	602.1/003/SP/SPU-WIL.VII/PERKIM.APBA/X/2024
Sumber dana	Dana Alokasi Umum (DAU)
Nilai kontrak	Rp1.374.308.273,92
Waktu pelaksanaan	75 hari kalender
Masa pemeliharaan	180 hari kalender

2.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara terbatas dengan pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan untuk memahami kondisi aktual, kebutuhan sumber daya, serta metode kerja yang digunakan. Data sekunder diperoleh dari dokumen kontrak, RAB, gambar perencanaan, spesifikasi teknis, data *Mutual Check-0* (MC-0), serta data harga material, tenaga kerja, dan peralatan. Validasi data dilakukan melalui pemeriksaan kesesuaian antara item pekerjaan, volume, spesifikasi teknis, dan struktur biaya. Tahap ini penting agar perbandingan RAB dan RAP dilakukan pada basis pekerjaan yang setara. Komponen data yang digunakan dalam analisis disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Komponen data dan fungsi analisis

Komponen data	Sumber data	Fungsi dalam analisis
Dokumen kontrak dan RAB	Dokumen proyek	Menentukan nilai kontrak, item pekerjaan, volume, dan harga satuan perencanaan
Gambar rencana dan spesifikasi teknis	Dokumen teknis	Memastikan lingkup pekerjaan dan standar mutu yang harus dipenuhi
Data MC-0 dan observasi lapangan	Lapangan	Mengidentifikasi kondisi aktual, kebutuhan material, tenaga kerja, dan peralatan
Harga sumber daya lokal	Survei harga dan data pelaksanaan	Menyusun harga satuan pelaksanaan yang lebih mendekati kebutuhan lapangan
Data overhead dan risiko	Asumsi analitis	Mengestimasi cadangan biaya tidak langsung dan potensi margin pelaksanaan

2.3 Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan melalui pendekatan kuantitatif studi kasus dengan menempatkan RAB sebagai baseline kontraktual dan RAP sebagai baseline pelaksanaan. Kerangka analisis disusun agar tidak hanya menghitung selisih nominal, tetapi juga memeriksa konsistensi basis pembandingan, struktur biaya, tingkat efisiensi, cadangan overhead-risiko, dan potensi margin pelaksanaan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *cost estimating*, *cost baseline*, *cost control*, *risk contingency* dan *project controls* yang digunakan dalam manajemen biaya proyek konstruksi [1], [2], [14]-[16], [19]-[25], [30]-[33].

Kerangka analisis efisiensi biaya pelaksanaan disajikan pada **Gambar 1**. Alur analisis terdiri atas enam tahap, yaitu pengumpulan dokumen proyek, verifikasi lingkup dan volume pekerjaan, penetapan *baseline* RAB kontraktual, rekalkulasi RAP berdasarkan sumber daya aktual, analisis selisih biaya, efisiensi, cadangan *overhead*-risiko, dan potensi margin, serta penyusunan implikasi pengendalian biaya. Urutan tersebut digunakan agar hasil perbandingan RAB dan RAP tidak bersifat deskriptif semata, tetapi dapat dibaca sebagai dasar evaluasi manajerial terhadap efisiensi dan kewajaran biaya pelaksanaan.



Output: efisiensi biaya, potensi margin pelaksanaan, dan arahan kontrol biaya berbasis RAP

Gambar 1. Kerangka analisis efisiensi biaya pelaksanaan

Secara matematis, kerangka analisis dinyatakan melalui Persamaan (1) sampai dengan Persamaan (10). Persamaan (1) dan Persamaan (2) menetapkan baseline RAB kontraktual; Persamaan (3) dan Persamaan (4) menyusun RAP berdasarkan komponen biaya pelaksanaan; Persamaan (5) dan Persamaan (6) menghitung selisih serta efisiensi biaya; Persamaan (7) sampai dengan Persamaan (9) mengestimasi cadangan overhead-risiko, potensi margin, dan margin relatif; sedangkan Persamaan (10) digunakan untuk membaca kontribusi setiap komponen biaya terhadap total RAP. Penggunaan nilai kontrak total sebagai basis pembandingan dilakukan karena dokumen kontrak yang dianalisis telah memuat PPN 11%; karena itu, hasil margin pada penelitian ini harus dipahami sebagai estimasi manajerial, bukan laba akuntansi bersih.

$$RAB_{\text{sub}} = \sum_{i=1}^n (V_i \times HSP_i) \quad (1)$$

$$RAB_{\text{tot}} = RAB_{\text{sub}} \times (1 + t_{\text{PPN}}) \quad (2)$$

$$C_i = C_{M,i} + C_{T,i} + C_{P,i} + C_{L,i} \quad (3)$$

$$RAP_{tot} = \sum_{i=1}^n C_i \quad (4)$$

$$\Delta B = RAB_{tot} - RAP_{tot} \quad (5)$$

$$E_b = \frac{\Delta B}{RAB_{tot}} \times 100\% \quad (6)$$

$$C_{OR} = \alpha \times \Delta B \quad (7)$$

$$M_p = \Delta B - C_{OR} \quad (8)$$

$$MR_p = \frac{M_p}{RAP_{tot}} \times 100\% \quad (9)$$

$$K_i = \frac{C_i}{RAP_{tot}} \times 100\% \quad (10)$$

Keterangan: i menunjukkan indeks item pekerjaan, dengan $i = 1, 2, \dots, n$, sedangkan n menunjukkan jumlah seluruh item pekerjaan yang dianalisis. Pada perhitungan RAB, V_i adalah volume pekerjaan item ke- i dan HSP_i adalah harga satuan pekerjaan item ke- i . Nilai RAB_{sub} menunjukkan subtotal RAB sebelum Pajak Pertambahan Nilai (PPN), sedangkan RAB_{tot} menunjukkan total RAB atau nilai kontrak setelah PPN. Tarif PPN dinyatakan dengan t_{PPN} dan dalam penelitian ini digunakan sebesar 11%.

Pada perhitungan RAP, C_i menunjukkan biaya pelaksanaan item pekerjaan ke- i . Biaya tersebut terdiri atas biaya material $C_{M,i}$, biaya tenaga kerja $C_{T,i}$, biaya peralatan $C_{P,i}$, serta biaya langsung lain atau biaya lapangan $C_{L,i}$. Nilai RAP_{tot} merupakan total biaya pelaksanaan yang diperoleh dari penjumlahan seluruh C_i .

Selisih biaya dinyatakan dengan ΔB , yaitu perbedaan antara RAB_{tot} dan RAP_{tot} . Nilai ΔB menunjukkan ruang efisiensi biaya atau potensi margin kotor sebelum dikurangi cadangan *overhead* dan risiko. Tingkat efisiensi biaya dinyatakan dengan E_b dan dihitung sebagai persentase selisih biaya terhadap nilai kontrak.

Proporsi cadangan *overhead* dan risiko dinyatakan dengan α . Dalam penelitian ini, α ditetapkan sebesar 10% dari ΔB . Cadangan *overhead* dan risiko dinyatakan sebagai C_{OR} , potensi margin pelaksanaan dinyatakan sebagai M_p , dan margin pelaksanaan relatif terhadap nilai kontrak dinyatakan sebagai MR_p . Selanjutnya, K_i menunjukkan kontribusi biaya item pekerjaan ke- i terhadap RAP_{tot} . Nilai M_p dan MR_p merupakan estimasi manajerial atas potensi margin pelaksanaan, bukan laba akuntansi bersih setelah pajak, biaya keuangan, kewajiban perusahaan, dan komponen biaya tidak langsung lain di luar asumsi *overhead*-risiko.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Struktur Rencana Anggaran Biaya

Berdasarkan dokumen kontrak dan perencanaan teknis, nilai total RAB/nilai kontrak Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur adalah sebesar Rp1.374.308.273,92. Nilai tersebut terdiri atas jumlah harga sebelum PPN sebesar Rp1.238.115.562,09 dan PPN 11% sebesar Rp136.192.711,83. Struktur biaya RAB menunjukkan bahwa komponen terbesar terdapat pada pekerjaan perkerasan aspal dan perkerasan berbutir. Ringkasan RAB disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Ringkasan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Divisi	Uraian	Jumlah harga penawaran (Rp)	Bobot harga (%)
1	Umum	12.350.000,00	1,00
2	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	19.585.000,00	1,58
3	Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	38.627.696,50	3,12
5	Perkerasan Berbutir	473.503.340,33	38,25
6	Perkerasan Aspal	501.609.250,36	40,51
7	Struktur	192.440.274,90	15,54
8	Jumlah harga sebelum PPN	1.238.115.562,09	100,00
9	PPN 11%	136.192.711,83	-
10	Jumlah harga/nilai kontrak	1.374.308.273,92	-

Pekerjaan perkerasan aspal memiliki bobot 40,51%, sedangkan perkerasan berbutir memiliki bobot 38,25%. Kedua komponen tersebut mencapai 78,76% dari jumlah harga sebelum PPN, sehingga perubahan kecil pada harga material, produktivitas alat, atau volume pekerjaan dapat berdampak signifikan terhadap total biaya proyek. Temuan ini sejalan dengan karakteristik proyek jalan, dimana biaya dominan umumnya terkonsentrasi pada material perkerasan, pengangkutan, penggunaan alat berat, dan pengendalian mutu lapis perkerasan [8], [18].

3.2 Rekalkulasi Rencana Anggaran Pelaksanaan

RAP disusun kembali berdasarkan kondisi aktual pelaksanaan, harga sumber daya lokal, produktivitas tenaga kerja dan peralatan, serta efisiensi metode kerja. Nilai RAP tidak hanya menunjukkan kebutuhan biaya teknis, tetapi juga menjadi pedoman operasional kontraktor dalam mengendalikan kebutuhan material, alat, tenaga kerja, dan biaya pendukung lapangan. Hasil rekalkulasi RAP disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Ringkasan Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP)

No.	Uraian pekerjaan	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Pekerjaan Umum dan Persiapan	1,00 LS	29.380.000	29.380.000
2	Pekerjaan Tanah dan Penyiapan Badan Jalan	1,00 LS	7.631.000	7.631.000
3	Perkerasan Berbutir (LPB dan LPA)	1,00 LS	489.290.000	489.290.000
4	Perkerasan Aspal (Lapis Resap dan AC-BC)	1,00 LS	477.360.000	477.360.000
5	Pekerjaan Struktur	1,00 LS	260.702.612,01	260.702.612,01
Total RAP				1.264.363.612,01

Nilai RAP hasil rekalkulasi adalah sebesar Rp1.264.363.612,01. Berdasarkan kontribusi biaya pada Persamaan (10), komponen terbesar dalam RAP terdapat pada perkerasan berbutir sebesar 38,70%, perkerasan aspal sebesar 37,75%, dan pekerjaan struktur sebesar 20,62%. Komposisi ini menunjukkan bahwa efisiensi biaya pelaksanaan sangat ditentukan oleh pengendalian harga material, ritase angkutan, produktivitas alat, kebutuhan tenaga kerja, serta validasi volume pada komponen pekerjaan dominan [22], [25], [29], [30].

3.3 Perbandingan RAB dan RAP

Perbandingan agregat antara RAB/nilai kontrak dan RAP digunakan untuk mengetahui ruang efisiensi biaya pelaksanaan. Pada penelitian ini, basis pembandingan adalah nilai kontrak total sebagaimana tercantum dalam dokumen proyek. Rekapitulasi perbandingan RAB dan RAP disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Perbandingan agregat RAB dan RAP

Komponen	Nilai (Rp)	Keterangan
RAB/nilai kontrak	1.374.308.273,92	Nilai total kontrak setelah PPN
RAP hasil rekalkulasi	1.264.363.612,01	Biaya pelaksanaan berdasarkan kebutuhan lapangan
Selisih RAB - RAP	109.944.661,91	Ruang efisiensi/potensi margin kotor
Efisiensi biaya terhadap nilai kontrak	8,00%	Dihitung dengan $\frac{\Delta B/RAB}{tot} \times 100\%$
Cadangan overhead dan risiko	10.994.466,19	10% dari selisih biaya

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai RAP lebih rendah daripada nilai RAB/nilai kontrak sebesar Rp109.944.661,91. Selisih tersebut setara dengan efisiensi biaya sebesar 8,00% terhadap nilai kontrak sebagaimana dihitung melalui Persamaan (5) dan Persamaan (6). Efisiensi ini mengindikasikan bahwa biaya pelaksanaan dapat dikendalikan melalui pemilihan sumber daya lokal, pengaturan metode kerja, pengendalian produktivitas alat, serta pemantauan biaya pekerjaan dominan. Namun, efisiensi tidak boleh langsung diartikan sebagai laba bersih karena masih terdapat biaya tidak langsung, risiko pelaksanaan, kewajiban administrasi dan faktor ketidakpastian yang diperhitungkan [18][19][23], [27].

3.4 Analisis Overhead, Risiko, dan Potensi Margin

Untuk memperoleh estimasi yang lebih realistis, penelitian ini mengalokasikan 10% dari selisih RAB dan RAP sebagai cadangan overhead dan risiko berdasarkan Persamaan (7). Asumsi ini digunakan untuk mewakili biaya tidak langsung yang tidak selalu tercermin secara rinci pada perhitungan lapangan, seperti administrasi proyek, koordinasi, pengendalian mutu, risiko keterlambatan, risiko harga, dan kebutuhan kontingensi operasional. Dengan demikian, nilai selisih RAB dan RAP diperlakukan sebagai potensi

margin kotor, sedangkan margin pelaksanaan dihitung setelah dikurangi cadangan *overhead* dan risiko melalui Persamaan (8) dan Persamaan (9).

Tabel 6. Analisis selisih biaya dan potensi margin pelaksanaan

Komponen	Nilai (Rp)
Total RAB/nilai kontrak (termasuk PPN)	1.374.308.273,92
Total RAP	1.264.363.612,01
Selisih/potensi margin kotor	109.944.661,91
Overhead dan risiko (10%)	10.994.466,19
Potensi margin pelaksanaan	98.950.195,72
Margin pelaksanaan relatif	7,20%

Setelah dikurangi cadangan *overhead* dan risiko sebesar Rp10.994.466,19, potensi margin pelaksanaan diperoleh sebesar Rp98.950.195,72 atau sekitar 7,20% dari nilai kontrak. Nilai tersebut masih berada pada batas yang wajar untuk proyek konstruksi jalan skala kecil hingga menengah, terutama jika efisiensi diperoleh melalui peningkatan produktivitas, pengendalian metode kerja, dan pemilihan sumber daya yang ekonomis. Namun, margin ini harus dipahami sebagai estimasi manajerial yang masih memerlukan pembuktian melalui data biaya aktual, laporan keuangan proyek, dan realisasi pembayaran.

Kondisi ini memperlihatkan bahwa RAP berperan sebagai alat kontrol yang melengkapi RAB. RAB memberikan batas nilai kontraktual, sedangkan RAP membantu kontraktor mengatur strategi pelaksanaan yang paling ekonomis. Apabila RAP disusun secara rinci sejak awal, kontraktor dapat menentukan kebutuhan kas proyek, mengantisipasi kenaikan harga material, mengatur jadwal penggunaan alat, serta mengendalikan biaya pekerjaan kritis. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip *project cost management* yang menekankan pentingnya baseline biaya, pengukuran realisasi, analisis deviasi, dan tindakan korektif selama pelaksanaan proyek [1], [2], [19], [21], [23], [24], [31]-[33].

3.5 Implikasi Pengendalian Biaya Proyek

Dari sisi kontraktor, hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi biaya tidak cukup hanya dilihat dari selisih total RAB dan RAP. Kontraktor perlu menelusuri sumber efisiensi pada setiap komponen pekerjaan agar penghematan tidak mengurangi mutu. Pada pekerjaan perkerasan, efisiensi dapat berasal dari pengaturan sumber material, jarak angkut, jadwal alat, dan produktivitas hampar. Pada pekerjaan struktur, efisiensi harus dikendalikan dengan lebih hati-hati karena perubahan volume dan kebutuhan mutu beton atau pasangan dapat meningkatkan biaya secara signifikan.

Dari sisi pemilik pekerjaan dan pengawas teknis, perbandingan RAB-RAP dapat digunakan sebagai instrumen evaluasi kewajaran pelaksanaan. Efisiensi yang terlalu besar tanpa dukungan metode kerja yang jelas dapat menjadi indikasi risiko terhadap mutu, sedangkan RAP yang mendekati atau melampaui nilai kontrak dapat menunjukkan perlunya tindakan pengendalian biaya. Karena itu, evaluasi biaya harus dikombinasikan dengan pengendalian mutu, pemeriksaan volume, dokumentasi harian, dan penerapan keselamatan konstruksi. Pengendalian biaya yang baik tidak boleh dipisahkan dari kepatuhan terhadap spesifikasi teknis dan standar pekerjaan jalan [8], [18], [22], [23], [29].

Secara akademik, studi ini memberikan kontribusi pada penerapan analisis RAB-RAP sebagai pendekatan evaluatif untuk proyek jalan skala daerah. Analisis ini sederhana, mudah diaplikasikan, dan relevan untuk kontraktor kecil hingga menengah. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena belum memasukkan data realisasi biaya harian, durasi aktual, evaluasi mutu hasil pekerjaan, dan analisis risiko kuantitatif. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model evaluasi yang mengintegrasikan biaya, waktu, mutu, produktivitas, dan risiko sehingga kinerja proyek dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

3.6 Rekomendasi Pengendalian Biaya Berbasis RAP

Agar hasil analisis tidak berhenti pada perhitungan selisih biaya, RAP perlu diposisikan sebagai dokumen kontrol yang diperbarui selama pelaksanaan proyek. Kontraktor dapat menggunakan RAP sebagai dasar penetapan target biaya per item pekerjaan, pengendalian pembelian material, alokasi tenaga kerja, penggunaan alat, serta evaluasi produktivitas harian. Dengan cara tersebut, perbandingan RAB dan RAP dapat berubah dari sekadar analisis pasca proyek menjadi instrumen pengendalian yang aktif selama proyek berjalan.

Pengendalian biaya berbasis RAP juga perlu dikaitkan dengan sistem pencatatan biaya aktual. Setiap pengeluaran material, upah, alat, mobilisasi, administrasi, dan biaya tidak langsung sebaiknya dikodekan

berdasarkan item pekerjaan. Kode biaya tersebut memudahkan kontraktor membandingkan biaya rencana dan biaya aktual secara periodik. Apabila terjadi deviasi, tindakan korektif dapat dilakukan lebih cepat, misalnya melalui penyesuaian jadwal alat, negosiasi harga material, pengaturan kembali ritme pekerjaan, atau evaluasi produktivitas tenaga kerja.

Tabel 7. Rekomendasi pengendalian biaya berdasarkan komponen pekerjaan

Komponen pekerjaan	Risiko biaya utama	Tindakan pengendalian	Indikator monitoring
Umum dan SMKK	Biaya persiapan dan keselamatan tidak terdokumentasi dengan baik	Menyusun rencana mobilisasi, administrasi, dan SMKK sejak awal pelaksanaan	Checklist mobilisasi, bukti pelaksanaan SMKK, dan biaya administrasi harian
Pekerjaan tanah	Perubahan kondisi badan jalan dan kebutuhan penyiapan tambahan	Memeriksa kondisi awal lapangan serta melakukan validasi volume sebelum pekerjaan utama	Berita acara pemeriksaan lapangan dan laporan volume aktual
Perkerasan berbutir	Kenaikan harga material, jarak angkut, dan produktivitas alat	Menetapkan pemasok alternatif, mengontrol jarak angkut, dan mengatur jadwal alat berat	Harga material, ritase angkutan, jam alat, dan volume terhampar
Perkerasan aspal	Fluktuasi harga campuran aspal dan risiko keterlambatan hampar	Mengendalikan jadwal produksi/hampar, menjaga suhu material, dan mengurangi waktu tunggu alat	Volume hampar harian, jam alat, suhu material, dan hasil uji mutu
Pekerjaan struktur	Koreksi volume dan kebutuhan mutu material yang lebih tinggi	Melakukan pemeriksaan volume, mutu material, dan metode pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai	Volume aktual, mutu material, dokumentasi pekerjaan, dan hasil pengujian
Overhead dan risiko	Biaya tidak langsung tidak teridentifikasi sejak awal	Menetapkan cadangan risiko, rencana kas, dan pelaporan biaya mingguan	Rekap biaya mingguan, deviasi RAP-aktual, dan status risiko proyek

Tabel 7 menunjukkan bahwa setiap komponen pekerjaan memiliki risiko biaya yang berbeda. Oleh karena itu, pengendalian biaya tidak dapat dilakukan hanya dengan melihat nilai total proyek. Pada pekerjaan perkerasan berbutir dan perkerasan aspal, faktor harga material, ritase angkutan, waktu penggunaan alat, dan produktivitas harian menjadi variabel utama. Pada pekerjaan struktur, ketepatan volume dan mutu material perlu diperhatikan karena perubahan kecil dapat meningkatkan kebutuhan biaya. Sementara itu, komponen umum, SMKK, *overhead*, dan risiko perlu dicatat secara sistematis karena sering muncul sebagai biaya tidak langsung yang tidak terlihat dalam analisis teknis.

Dari sudut pandang pemilik pekerjaan, rekomendasi tersebut penting untuk memastikan bahwa efisiensi biaya tidak dilakukan dengan mengurangi spesifikasi teknis. Penghematan yang sehat seharusnya berasal dari peningkatan produktivitas, pemilihan sumber daya yang ekonomis, pengaturan metode kerja, dan perencanaan logistik yang baik. Karena itu, pengawasan mutu, pemeriksaan volume, dokumentasi lapangan, dan uji teknis tetap harus menjadi bagian integral dari pengendalian biaya. Keseimbangan antara biaya, mutu, waktu, dan keselamatan merupakan syarat utama agar efisiensi dapat diterima sebagai peningkatan kinerja proyek.

3.7 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, analisis dilakukan berdasarkan dokumen kontrak, RAB, data rekalkulasi RAP, dan informasi pelaksanaan yang tersedia, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan laba akuntansi aktual setelah pajak, biaya keuangan, dan arus kas proyek. Kedua, penelitian belum memasukkan pengukuran produktivitas aktual secara harian dan belum membandingkan biaya rencana dengan biaya realisasi sampai akhir proyek secara terperinci. Ketiga, kajian ini berfokus pada dimensi biaya sehingga belum menguji hubungan langsung antara efisiensi biaya dan mutu hasil pekerjaan. Pada proyek jalan, efisiensi yang baik harus selalu dikaitkan dengan pengujian mutu material, kepadatan lapisan, ketebalan hampar, kualitas campuran aspal, serta kepatuhan terhadap spesifikasi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini sebaiknya dipahami sebagai evaluasi awal yang dapat dikembangkan menjadi model penilaian kinerja proyek yang mengintegrasikan biaya, waktu, mutu, keselamatan, dan risiko.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai total RAB/nilai kontrak Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur adalah sebesar Rp1.374.308.273,92, yaitu nilai kontrak setelah PPN 11%, sedangkan nilai RAP hasil rekalkulasi berdasarkan kebutuhan pelaksanaan lapangan adalah sebesar Rp1.264.363.612,01. Selisih antara RAB total dan RAP sebesar Rp109.944.661,91 atau 8,00% menunjukkan adanya ruang efisiensi biaya pelaksanaan pada proyek tersebut. Setelah dikurangi cadangan *overhead* dan risiko sebesar 10% dari selisih biaya, potensi margin pelaksanaan diperoleh sebesar Rp98.950.195,72 atau sekitar 7,20% dari nilai kontrak. Nilai ini mengindikasikan bahwa pengendalian biaya melalui penyusunan RAP dapat mendukung kinerja finansial proyek selama efisiensi tidak mengurangi mutu, spesifikasi teknis, dan keselamatan kerja.

Perbandingan RAB dan RAP dapat digunakan sebagai indikator efektivitas pengendalian biaya, terutama untuk menilai kewajaran biaya pelaksanaan, mengidentifikasi komponen biaya dominan, serta memperkuat pengambilan keputusan kontraktor dalam mengelola material, tenaga kerja, dan peralatan. Meskipun demikian, hasil perhitungan perlu dipahami sebagai estimasi manajerial yang memerlukan konfirmasi dengan data realisasi biaya dan mutu pekerjaan aktual.

5. Saran

Kontraktor disarankan menyusun RAP secara rinci sebelum pelaksanaan proyek dimulai, terutama pada komponen pekerjaan dominan seperti perkerasan berbutir, perkerasan aspal, dan pekerjaan struktur. Penyusunan RAP perlu didukung data harga sumber daya lokal, produktivitas alat, jadwal pelaksanaan, serta cadangan risiko yang realistis. Pemilik pekerjaan dan pengawas teknis disarankan menggunakan perbandingan RAB dan RAP sebagai instrumen pendukung dalam monitoring pelaksanaan. Penelitian selanjutnya perlu memasukkan data realisasi biaya harian, durasi aktual, mutu hasil pekerjaan, serta variabel risiko proyek agar evaluasi kinerja proyek jalan dapat dilakukan secara lebih komprehensif.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Almuslim serta pihak-pihak yang telah mendukung penyediaan data dan informasi pelaksanaan Proyek Pengaspalan Jalan Pelita Sagop Jaya - Indra Makmur Kabupaten Aceh Timur.

7. Singkatan

AHSP	Analisa Harga Satuan Pekerjaan
RAB	Rencana Anggaran Biaya
RAP	Rencana Anggaran Pelaksanaan
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
SMKK	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
MC-0	Mutual Check-0

8. Daftar Pustaka

- [1] C. C. Cantarelli, B. Flyvbjerg, E. J. E. Molin, and B. van Wee, "Cost overruns in large-scale transportation infrastructure projects: Explanations and their theoretical embeddedness," *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol. 10, no. 1, pp. 5-18, 2010.
- [2] J. Konior and M. Szóstak, "Course of planned, actual and earned cost curves of diverse construction investments," *International Journal of Construction Management*, vol. 23, no. 5, pp. 865–876, 2023.
- [3] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 7th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.
- [4] International Organization for Standardization, *ISO 21502:2020 Project, Programme and Portfolio Management - Guidance on Project Management*. Geneva: ISO, 2020.
- [5] P. E. D. Love, D. J. Edwards, and Z. Irani, "Moving beyond optimism bias and strategic misrepresentation: An explanation for social infrastructure project cost overruns," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 59, no. 4, pp. 560–571, 2012.
- [6] C. C. Cantarelli, E. J. E. Molin, B. van Wee, and B. Flyvbjerg, "Characteristics of cost overruns for Dutch transport infrastructure projects and the importance of the decision to build and project phases," *Transport Policy*, vol. 22, pp. 49-56, 2012.

- [7] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Peraturan Menteri PUPR Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta: Kementerian PUPR, 2022.
- [8] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan, Revisi 2. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020.
- [9] M. Proano-Narvaez, C. Flores-Vazquez, P. Vasquez-Quiroz, and M. Avila-Calle, "Earned Value Method (EVM) for construction projects: Current application and future projections," *Buildings*, vol. 12, no. 3, 2022.
- [10] F. Arwa, Munardy, and Ismail, "Evaluasi anggaran biaya dan metode pelaksanaan Jalan Tingkeum Baro - Kuala Ceurahe Kecamatan Makmur Kabupaten Bireuen," *Jurnal Sipil Sains Terapan*, vol. 8, no. 2, pp. 9-15, 2024.
- [11] S. Sahiman and F. Dhiniati, "Analisis rencana anggaran biaya pada proyek peningkatan Jalan Aur Duri-Rantau Unji (A. Hotmix) Tahap III sepanjang 3,2 km Kota Pagar Alam," *Jurnal Ilmiah Bering's*, vol. 3, no. 1, pp. 21-27, 2016.
- [12] D. K. Dewi, R. A. A. Soemitro, H. Suprayitno, and H. Budianto, "Pemanfaatan bagian-bagian jalan nasional: Studi kasus di Ruas Jalan MERR Surabaya," *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, vol. 4, no. 3, 2020.
- [13] A. R. Jarkas, "Analysis of the factors influencing construction labour productivity in Kuwait," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 136, no. 9, pp. 979–989, 2010.
- [14] M. Priyo, "Earned Value Management System in Indonesian Construction Projects," *International Journal of Integrated Engineering*, vol. 13, no. 3, pp. 37–45, 2021.
- [15] AACE International, Cost Estimate Classification System - As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries, Recommended Practice No. 18R-97. Morgantown, WV: AACE International, 2020.
- [16] K. El-Rayes and A. Kandil, "Time-cost-quality trade-off analysis for highway construction," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 131, no. 4, pp. 477–486, 2010.
- [17] D. Bryde, C. Unterhitzenberger, and R. Joby, "Conditions of success for earned value analysis in projects," *International Journal of Project Management*, vol. 36, no. 3, pp. 474–484, 2018.
- [18] A. De Marco, T. Narbaev, F. M. Ottaviani, and M. Vanhoucke, "Influence of cost contingency management on project estimates at completion," *International Journal of Construction Management*, vol. 24, no. 9, pp. 935–945, 2023.
- [19] AACE International, Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management, 2nd ed. Morgantown, WV: AACE International, 2015.
- [20] Royal Institution of Chartered Surveyors, RICS New Rules of Measurement 1: Order of Cost Estimating and Cost Planning for Capital Building Works, 2nd ed. London: RICS, 2012.
- [21] Chartered Institute of Building, Code of Practice for Project Management for Construction and Development, 5th ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2014.
- [22] American Association of State Highway and Transportation Officials, Practical Guide to Cost Estimating, 1st ed. Washington, DC: AASHTO, 2013.
- [23] U.S. Government Accountability Office, Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Program Costs, GAO-20-195G. Washington, DC: GAO, 2020.
- [24] H. Kerzner, Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 12th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2017.
- [25] K. Potts and N. Ankrah, Construction Cost Management: Learning from Case Studies, 2nd ed. London: Routledge, 2014.
- [26] P. E. D. Love, C.-P. Sing, X. Wang, Z. Irani, and D. W. Thwala, "Overruns in transportation infrastructure projects," *Structure and Infrastructure Engineering*, vol. 10, no. 2, pp. 141-159, 2014.
- [27] D. D. Ahiaga-Dagbui and S. D. Smith, "Rethinking construction cost overruns: Cognition, learning and estimation," *Journal of Financial Management of Property and Construction*, vol. 19, no. 1, pp. 38-54, 2014.
- [28] A. Aljohani, D. Ahiaga-Dagbui, and D. Moore, "Construction projects cost overrun: What does the literature tell us?," *International Journal of Innovation, Management and Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 137-143, 2017.
- [29] G. D. Creed, M. Skitmore, and J. K. W. Wong, "Evaluation of risk factors leading to cost overrun in delivery of highway construction projects," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 136, no. 5, pp. 528-537, 2010.

-
- [30] K. K. Humphreys, *Project and Cost Engineers' Handbook*, 4th ed. New York: Marcel Dekker, 2005.
 - [31] W. Kim and K. F. Reinschmidt, "Probabilistic forecasting of project duration using Kalman filter and earned value method," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 137, no. 11, pp. 958–966, 2011.
 - [32] M. Vanhoucke, "Measuring the efficiency of project control using fictitious and empirical project data," *International Journal of Project Management*, vol. 30, no. 2, pp. 252–263, 2012.
 - [33] B.-C. Kim and K. F. Reinschmidt, "Combination of project cost forecasts in earned value management," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 137, no. 11, pp. 958–966, 2011.