

PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RECORD CENTER BANK TABUNGAN NEGARA (BTN) BANDUNG – JAWA BARAT

Asep Supriatna, Firhan Fajri Tandayu, Dea Zulianti Aripin, Riva Alfisyahrin,
Kevin Andika Putra

Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia

Email: sekredbmpr2020@gmail.com, firhanfajrit@gmail.com,

deazulianti26@gmail.com, rivaalfisyahrin@gmail.com, kevinandika7077@gmail.com

Abstrak

Pembangunan proyek konstruksi berskala besar memerlukan strategi efisiensi biaya tanpa mengurangi fungsi dan kualitas. Penelitian ini membahas penerapan metode *Value Engineering* (VE) pada proyek pembangunan Gedung Record Center Bank Tabungan Negara (BTN) di Bandung, Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen pekerjaan yang memiliki potensi penghematan signifikan. Melalui lima tahapan VE. Informasi, kreatif, evaluasi, pengembangan, dan rekomendasi. Penelitian menganalisis pekerjaan struktur dan arsitektur menggunakan metode Pareto, Breakdown Cost Model dan pendekatan Life Cycle Cost (LCC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif seperti modular besi ringan untuk bekisting dan pelat metal deck untuk lantai menghasilkan penghematan biaya konstruksi dan pemeliharaan tanpa menurunkan kualitas atau fungsi bangunan. Penerapan kombinasi desain alternatif terbaik pada proyek konstruksi ini menghasilkan efisiensi biaya sebesar Rp 1.376.038.870,79 atau sekitar 6,9% dari nilai RAB awal sebesar Rp 19.948.876.804,54. Secara keseluruhan, penerapan *Value Engineering* dalam proyek ini berhasil mencapai efisiensi biaya yang signifikan dan dapat dijadikan model optimalisasi pada proyek-proyek konstruksi serupa..

Kata kunci: value engineering, efisiensi biaya, proyek konstruksi, life cycle cost, gedung record center btn.

Abstract

Large-scale construction projects require cost-efficiency strategies without reducing function or quality. This study discusses the application of the *Value Engineering* (VE) method in the construction project of the Record Center Building of Bank Tabungan Negara (BTN) in Bandung, West Java. The aim is to identify work components with significant cost-saving potential. Through the five VE phases. Information, creative, evaluation, development, and recommendation. The study analyzes structural and architectural works using the Pareto method, Breakdown Cost Model, and Life Cycle Cost (LCC) approach. The results show that alternatives such as lightweight modular steel formwork and metal deck floor slabs provide savings in both construction and maintenance costs without compromising the quality or functionality of the building. The implementation of the best combination of alternative designs in this construction project resulted in cost savings of Rp 1,376,038,870.79, or approximately 6.9% of the initial budget of Rp 19,948,876,804.54. Overall, the application of *Value Engineering* in this project successfully achieved significant cost efficiency and can serve as an optimization model for similar construction projects.

Keywords: value engineering, cost efficiency, construction project, life cycle cost, btn record center building;

Article Info:

Submitted: 2025-09-09

Final Revised: 2025-09-13

Accepted: 2025-09-15

Published: 2025-09-16

*Correspondence Author: Asep Supriatna

Email: sekredbmpr2020@gmail.com



PENDAHULUAN

Pembangunan gedung tidak hanya bertujuan menyediakan ruang fisik, tetapi juga harus memperhatikan aspek fungsionalitas, efisiensi biaya, dan keberlanjutan jangka panjang. Efisiensi biaya menjadi salah satu tantangan utama, terutama dalam proyek berskala besar, di mana keterbatasan anggaran sering tidak sebanding dengan kompleksitas kebutuhan fungsi bangunan modern (Almasaeid et al., 2022; Fadiel et al., 2022; Gómez Álvarez-Arenas et al., 2021; Jaskowska-Lemańska & Przesmycka, 2021; Mohammad Junaedy R & Reza Hasrun, 2023; Rahim et al., 2020).

Dalam konteks efisiensi biaya, pendekatan *Value Engineering* (VE) menjadi salah satu metode yang relevan. VE merupakan suatu pendekatan sistematis yang bertujuan mengidentifikasi dan mengeliminasi biaya yang tidak memberikan nilai tambah, tanpa mengurangi mutu, keselamatan, dan fungsi utama dari proyek (Ansori, 2015; Boardman & Hellowell, 2017; da Costa et al., 2019; Dudovskiy, 2022; Uzhga-Rebrov & Grabusts, 2023). Penerapan VE melibatkan evaluasi terhadap komponen proyek secara menyeluruh, untuk menemukan alternatif material dan metode yang lebih efisien secara biaya dan siklus hidup (Life Cycle Cost).

Penelitian ini menerapkan metode VE pada proyek pembangunan Gedung Record Center Bank Tabungan Negara (BTN) di Bandung, Jawa Barat. Gedung ini dirancang sebagai pusat pengarsipan dan menyerap anggaran yang cukup besar. Oleh karena itu, penerapan VE menjadi penting untuk mengidentifikasi pekerjaan dan material yang dapat dievaluasi guna mencapai efisiensi biaya tanpa mengorbankan fungsi dan kualitas gedung (Diputera et al., 2018; Fachrurrozi et al., 2022; Haryanto, 2023; Mahyuddin, 2020; Soelaiman, 2017).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya efisiensi biaya dalam proyek konstruksi menggunakan pendekatan *Value Engineering* (VE). Misalnya, Bagus et al. (2015) menekankan bahwa penerapan VE dapat menurunkan biaya proyek tanpa mengurangi kualitas, namun penelitian ini terbatas pada proyek perumahan dan kurang mempertimbangkan proyek gedung khusus dengan fungsi arsip dan penyimpanan dokumen yang memiliki kebutuhan keamanan dan kestabilan struktural tinggi. Sementara itu, Younker (2003) menunjukkan bahwa VE efektif dalam mengidentifikasi alternatif material dan metode konstruksi untuk efisiensi biaya, tetapi studi tersebut lebih bersifat teoretis dan kurang memberikan data empiris tentang besaran penghematan biaya yang dapat dicapai secara nyata pada proyek skala besar dengan kompleksitas fungsi spesifik. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini mengisi gap dengan mengaplikasikan VE secara sistematis pada pembangunan Gedung Record Center Bank Tabungan Negara (BTN) di Bandung, Jawa Barat, yang memiliki kompleksitas tinggi dan kebutuhan biaya yang besar, sehingga memberikan evaluasi yang lebih kontekstual dan empiris terkait efisiensi biaya, alternatif material, dan potensi penghematan yang dapat diterapkan. Penelitian ini menggunakan data teknis dan anggaran resmi dari PT Kanta Karya Utama sebagai sumber data utama, dengan teknik analisis berupa evaluasi komponen konstruksi, perbandingan alternatif material, dan perhitungan Life Cycle Cost.

Penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi pekerjaan konstruksi yang potensial untuk efisiensi melalui metode VE; (2) mengevaluasi alternatif material yang layak diterapkan; dan (3) mengukur besarnya penghematan biaya yang dapat dicapai dari penerapan VE. Ruang lingkup studi difokuskan pada sistem struktur proyek, menggunakan data teknis dan anggaran dari dokumen resmi PT Kanta Karya Utama. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi efisiensi yang aplikatif pada proyek sejenis..

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis efisiensi biaya pada proyek konstruksi melalui penerapan metode *Value Engineering* (VE). Studi dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Record Center Bank Tabungan Negara (BTN) di Bandung, Jawa Barat. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggambarkan kondisi proyek secara objektif melalui data numerik serta

memungkinkan analisis sistematis terhadap desain eksisting dan alternatif solusi yang lebih efisien.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yang diperoleh langsung dari dokumen resmi milik PT Kanta Karya Utama selaku konsultan perencanaan proyek. Data tersebut mencakup gambar desain teknis, rencana anggaran biaya (RAB), analisis harga satuan pekerjaan (AHSP), volume pekerjaan, serta dokumen pendukung lainnya yang relevan.

Proses analisis dilakukan dengan mengikuti tahapan dalam metode *Value Engineering* job plan, yang terdiri dari lima tahap utama. Tahap pertama adalah tahap informasi, yang bertujuan untuk memahami karakteristik proyek secara menyeluruh. Pada tahap ini dilakukan identifikasi pekerjaan dengan kontribusi biaya terbesar menggunakan metode Breakdown Cost Model dan analisis Pareto.

Tahap berikutnya adalah tahap kreatif, di mana berbagai alternatif solusi dikembangkan melalui teknik brainstorming tanpa mempertimbangkan kendala teknis terlebih dahulu. Alternatif-alternatif ini kemudian dievaluasi pada tahap pertimbangan menggunakan metode zero-one weighting, dengan kriteria penilaian mencakup aspek biaya, kekuatan struktur, kemudahan pelaksanaan, serta aspek teknis lainnya.

Setelah alternatif terbaik ditentukan, tahap pengembangan dilakukan dengan menganalisis efisiensi jangka panjang dari alternatif tersebut menggunakan pendekatan Life Cycle Cost (LCC). Tujuannya adalah untuk mengevaluasi biaya total selama masa pakai bangunan, termasuk biaya konstruksi, operasional, dan pemeliharaan. Hasil analisis ini digunakan untuk menilai potensi penghematan tanpa mengurangi fungsi bangunan.

Tahap terakhir adalah tahap rekomendasi, di mana dilakukan perbandingan antara desain awal dan alternatif yang dikembangkan. Evaluasi ini digunakan untuk menilai sejauh mana efisiensi biaya dan peningkatan fungsi dapat dicapai melalui penerapan VE. Hasil akhir dari seluruh tahapan tersebut menjadi dasar dalam menarik kesimpulan dan memberikan saran yang dapat digunakan dalam perencanaan proyek sejenis di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Proyek

Proyek pembangunan Gedung Record Center milik Bank Tabungan Negara (BTN) berlokasi di Jalan Soekarno Hatta, Kota Bandung. Gedung ini dirancang sebagai bangunan bertingkat tujuh yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan arsip institusi. Pembangunan proyek ini memiliki nilai kontrak sebesar Rp19.948.876.804,54 dan dijadwalkan berlangsung selama kurang lebih sepuluh bulan, yakni mulai tanggal 11 Januari 2024 hingga 5 November 2024. Dalam pelaksanaannya, Bank Tabungan Negara (BTN) bertindak sebagai pemilik proyek. Perencanaan desain arsitektural dan struktural dipercayakan kepada PT Kanta Karya Utama selaku konsultan perencanaan. Untuk memastikan pelaksanaan konstruksi berjalan sesuai dengan rencana, PT Primega Sanniya Lestari ditunjuk sebagai konsultan manajemen konstruksi. Sementara itu, pekerjaan konstruksi di lapangan dilaksanakan oleh PT Casa Prima Indonesia sebagai kontraktor utama.

Breakdown Cost Model

Tabel 1. Breakdown Rencana Anggaran Biaya.

No	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)
1	Pekerjaan Struktur	Rp 9,951,780,693.18
2	Pekerjaan Arsitektur	Rp 4,339,860,013.43
3	Pekerjaan Kawasan	Rp 4,165,612,914.48
4	Pekerjaan Persiapan	Rp 1,491,623,183.45
TOTAL		Rp 19,948,876,804.54

Dari hasil Breakdown Cost Model tersebut, dapat diketahui bagian bagian pekerjaan mana yang paling signifikan terhadap total anggaran. Item-item inilah yang kemudian menjadi dasar untuk menentukan elemen pekerjaan yang akan dianalisis dalam proses *Value Engineering* (VE).

Tabel 2. Breakdown Cost Model

NO	Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)	Bobot (%)	Kumulatif
1	Pekerjaan Struktur	Rp 9,951,780,693.18	50%	50%
2	Pekerjaan Arsitektur	Rp 4,339,860,013.43	22%	72%
3	Pekerjaan Kawasan	Rp 4,165,612,914.48	21%	93%
4	Pekerjaan Persiapan	Rp 1,491,623,183.45	7%	100%
TOTAL		Rp 19,948,876,804.54	100%	

Berdasarkan tabel berikut, pekerjaan struktur memiliki persentase bobot terbesar, yaitu sebesar 50%. Namun, pekerjaan arsitektur yang mencakup 22% dari total biaya proyek atau sekitar Rp 4,3 miliar juga memiliki potensi untuk dianalisis dalam *Value Engineering*.

Pekerjaan Struktur

Tabel 3. Breakdown Pekerjaan Struktur

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)	Persentase Biaya (%)
1	Pondasi <i>Bored Pile</i>	Rp 2,344,563,055	23.56%
2	Pekerjaan Balok	Rp 2,237,407,954	22.48%
3	Pekerjaan Pelat Lantai	Rp 1,710,004,653	17.18%
4	Pekerjaan Kolom	Rp 1,223,134,827	12.29%
5	Pekerjaan Dinding Beton (Md7)	Rp 965,351,316	9.70%
6	Pekerjaan <i>Pilecap</i>	Rp 846,948,381	8.51%
7	Pekerjaan <i>Tie Beam</i>	Rp 366,284,433	3.68%
8	Pekerjaan Tangga	Rp 202,907,768	2.04%
9	Pekerjaan Balok (<i>Lift Baja</i>)	Rp 37,349,128	0.38%
10	Pekerjaan Dinding Beton (<i>Pit Lift</i>)	Rp 17,829,179	0.18%
TOTAL		Rp 9,951,780,693	100%

Selanjutnya dilakukan analisis pareto untuk mengidentifikasi komponen pekerjaan yang paling potensial untuk penerapan Value Engineering. Prinsip distribusi Pareto diterapkan dengan menetapkan batas biaya pada item pekerjaan bernilai tinggi, dimana hasil analisis menunjukkan bahwa 80% total biaya proyek terkonsentrasi pada 20% item pekerjaan dengan nilai tertinggi.

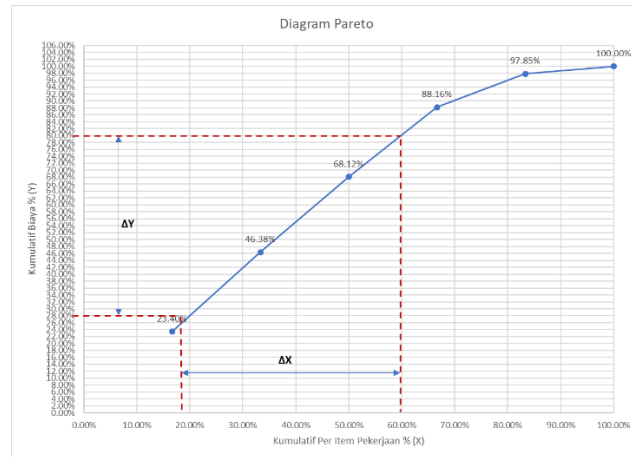
Tabel 4. Tabel Pareto

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)	Persentase Biaya (%)	Persentase Kumulatif Biaya (%)	Persentase Kumulatif Per Item Pekerjaan (%)
1	Pekerjaan Kusen Dan Daun Pintu Jendela	Rp 1,015,640,286.37	23.40%	23.40%	16.67%
2	Pekerjaan Material Dinding	Rp 997,296,063.39	22.98%	46.38%	33.33%
3	Pekerjaan Penutup Lantai	Rp 943,197,249.78	21.73%	68.12%	50.00%
4	Pekerjaan Plafond	Rp 869,765,808.52	20.04%	88.16%	66.67%
5	Pekerjaan Finishing Dinding	Rp 420,646,537.55	9.69%	97.85%	83.33%
6	Pekerjaan Sanitair	Rp 93,314,067.83	2.15%	100.00%	100.00%
TOTAL		Rp 4,339,860,013.43	100%		

Persentase kumulatif untuk setiap item pekerjaan (X) pada tersebut dihitung berdasarkan proporsi masing-masing komponen pekerjaan terhadap total. Perhitungan persentase per item dilakukan melalui rumus:

$$\frac{\text{Total Persentase Biaya}}{\text{Jumlah Item Pekerjaan}} = \frac{100\%}{6}$$

$$= 16,67\%$$



Gambar 1. Diagram Pareto Arsitektur

Gambar tersebut menampilkan diagram Pareto yang menggunakan garis putus-putus sebagai acuan untuk menentukan nilai kritis dalam analisis, di mana pada titik 80% akumulasi biaya (Y) garis tegak lurus memotong sumbu X pada 60% item pekerjaan, sementara pada titik 20% item pekerjaan (X) garis tegak lurus memotong sumbu Y pada 28% akumulasi biaya.

Maka:

$$\Delta X = 60\% - 20\% = 40\%$$

$$\Delta Y = 80\% - 28\% = 52\%$$

Jika:

$$\Delta Y < \Delta X = 20\% + \Delta Y$$

$$\Delta Y > \Delta X = 20\% + \Delta X$$

Hasilnya:

$$\begin{aligned} \Delta Y > \Delta X &= 20\% + \Delta X \\ &= 20\% + 40\% \\ &= 60\% \\ &= 60\% \times 6 \text{ (jumlah item pekerjaan arsitektur)} \\ &= 3,6 \approx 4 \text{ item pekerjaan.} \end{aligned}$$

Berdasarkan analisis Pareto, terdapat empat item pekerjaan dengan kontribusi biaya tertinggi dalam proyek, yaitu: pekerjaan kusen dan daun pintu jendela dengan ratio cost sebesar 23,40%, pekerjaan material dinding dengan ratio cost sebesar 22,98%, pekerjaan penutup lantai dengan ratio cost sebesar 21,73%, dan pekerjaan plafond dengan ratio cost sebesar 20,04%.

Tabel 5. Pemilihan Item Pekerjaan Arsitektur Terbesar

No	Item Pekerjaan	Item Pekerjaan Terbesar	Biaya (Rp)
1	Pek. Kusen Dan Daun Pintu Jendela	Pek. Pintu Darurat	Rp 1,015,640,286.37
2	Pekerjaan Material Dinding	Pek. Dinding Pasangan Bata Merah	Rp 997,296,063.39
3	Pekerjaan Penutup Lantai	Pekerjaan lantai Vinyl Type 2	Rp 943,197,249.78

No	Item Pekerjaan	Item Pekerjaan Terbesar	Biaya (Rp)
4	Pekerjaan Plafond	Pemasangan penutup plafond	Rp 869,765,808.52

Tahap Kreatif

Tabel 6. Alternatif Item Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu

Item: Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	
Fungsi: Keamanan dan keselamatan saat evakuasi darurat.	
No.	Ide - ide kreatif
B1	Baja Galvanis Lokal
B2	Stainless Steel 304 Lokal
B3	Baja Hollow + Plat Epoxy

Tabel 7. Alternatif Item Pekerjaan Material Dinding

Item: Pekerjaan Dinding pasangan bata merah	
Fungsi: Melindungi dan Membatasi Ruang	
No.	Ide - ide kreatif
B1	Bata Ringan AAC
B2	Panel Precast Beton

Tabel 8. Alternatif Item Pekerjaan Penutup Lantai

Item: Pekerjaan Lantai vinyl type 2	
Fungsi: Perlindungan Permukaan Lantai	
No.	Ide - ide kreatif
C1	Keramik 40 x 40
C2	Homogeneous Tile
C3	Epoxy Coating

Tabel 9. Alternatif Item Pekerjaan Plafond

Item: Pekerjaan penutup plafond Gypsum Fire Stop 13 mm + Metal Furing CS15	
Fungsi: Menutup Rangka Atap dan Instalasi	
No.	Ide - ide kreatif
D1	PVC Plafon + Hollow Galvalum
D2	Gypsum Regular 9 mm + Metal Furing
D3	GRC Board 6 mm + Rangka Hollow

Tahap Pertimbangan

Tabel 10. Estimasi Biaya Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu

N o	Item Pekerjaan	Volum e	Satua n	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp) (Vol x Hrg Satuan)
Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu Jendela (A0)					
1	Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	7	buah	Rp 51,062,000.00	Rp 357,434,000.00
Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu Jendela (A1)					
2	Baja Galvanis Lokal	7	buah	Rp 32,000,000.00	Rp 224,000,000.00
Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu Jendela (A2)					
3	Stainless Steel 304 Lokal	7	buah	Rp 40,000,000.00	Rp 280,000,000.00

N o	Item Pekerjaan	Volum e	Satua n	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp) (Vol x Hrg Satuan)
Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu Jendela (A3)					
4	Baja Hollow + Plat Epoxy	7	buah	Rp 27,000,000.00	Rp 189,000,000.00

Tabel 11. Estimasi Biaya Pekerjaan Material Dinding

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp) (Vol x Hrg Satuan)
Pekerjaan Material Dinding (B0)					
1	Bata Merah	1117.12	M2	Rp 210,505.00	Rp 235,158,600.41
Pekerjaan Material Dinding (B1)					
2	Bata Ringan AAC	1117.12	M2	Rp 185,000.00	Rp 206,666,545.10
Pekerjaan Material Dinding (B2)					
3	Panel Precast Beton	1117.12	M2	Rp 250,000.00	Rp 279,279,115.00

Tabel 12. Estimasi Biaya Pekerjaan Penutup Lantai

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp) (Vol x Hrg Satuan)
Pekerjaan Penutup Lantai (C0)					
1	Vinyl Type 2	979.76	buah	Rp 417,121.00	Rp 408,678,470.96
Pekerjaan Penutup Lantai (C1)					
2	Keramik 40 x 40	979.76	buah	Rp 145,000.00	Rp 142,065,200.00
Pekerjaan Penutup Lantai (C2)					
3	Homogeneous Tile	979.76	buah	Rp 380,000.00	Rp 372,308,800.00
Pekerjaan Penutup Lantai (C3)					
4	Epoxy Coating	979.76	buah	Rp 280,000.00	Rp 274,332,800.00

Tabel 13. Estimasi Biaya Pekerjaan Plafond

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Harga (Rp) (Vol x Hrg Satuan)
Pekerjaan Plafond (D0)					
1	Gypsum Fire Stop 13 mm + Metal Furing CS15	1121.11	buah	Rp 502,120.67	Rp 562,932,505.66
Pekerjaan Plafond (D1)					
2	PVC Plafon + Hollow Galvalum	1121.11	buah	Rp 310,000.00	Rp 347,544,100.00

Pekerjaan Plafond (D2)							
3	Gypsum Regular 9 mm + Metal Furing	1121.11	buah	Rp	395,000.00	Rp	442,838,450.00
Pekerjaan Plafond (D3)							
4	GRC Board 6 mm + Rangka Hollow	1121.11	buah	Rp	420,000.00	Rp	470,866,200.00

Tahap Pengembangan

Tabel 14. Perbandingan Biaya Alternatif Pekerjaan Kusen dan Daun Pintu

Kriteria	Item Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Biaya Awal	Koef Pemeliharaan (20/t)	Biaya pemeliharaan	Total Biaya
Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	7	Buah	Rp 51,062,000.00	Rp 357,434,000.00	2.00	Rp 714,868,000.00	Rp 1,072,302,000.00
	Baja Galvanis Lokal	7	Buah	Rp 32,000,000.00	Rp 224,000,000.00	2.00	Rp 448,000,000.00	Rp 672,000,000.00
	Stainless Steel 304 Lokal	7	Buah	Rp 40,000,000.00	Rp 280,000,000.00	2.00	Rp 560,000,000.00	Rp 840,000,000.00
	Baja Hollow + Plat Epoxy	7	Buah	Rp 27,000,000.00	Rp 189,000,000.00	2.00	Rp 378,000,000.00	Rp 567,000,000.00

Berdasarkan alternatif pekerjaan kusen dan daun pintu, diketahui bahwa opsi menggunakan baja hollow + plat epoxy memiliki total biaya terendah, yaitu sebesar Rp. 567,000,000.00. Opsi tersebut menunjukkan efisiensi tertinggi dalam biaya awal maupun biaya pemeliharaan. Sehingga, opsi tersebut menjadi pilihan paling efisien dari segi biaya dibandingkan alternatif lain.

Tabel 15. Perbandingan Biaya Alternatif Pekerjaan Material Dinding

Kriteria	Item Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Biaya Awal	Koef Pemeliharaan (20/t)	Biaya pemeliharaan	Total Biaya
Pekerjaan Material Dinding	Bata Merah	1117.12	M2	Rp 210,505.00	Rp 235,158,600.41	2.00	Rp 470,317,200.82	Rp 705,475,801.24
	Bata Ringan AAC	1117.12	M2	Rp 185,000.00	Rp 206,660.00	2.00	Rp 413,333,090.20	Rp 619,999,635.30

				6,545.10				
Panel Precast Beton	111 7.12	M2	Rp 250,000.00	Rp 279,279,115.00	2.00	Rp 558,558,230.00	Rp 837,837,345.00	

Berdasarkan alternatif pekerjaan material dinding pada Tabel 4. 29 diketahui bahwa opsi menggunakan bata ringan AAC memiliki total biaya terendah, yaitu sebesar Rp. 619,999,635.30. Opsi tersebut menunjukkan efisensi tertinggi dalam biaya awal maupun biaya pemeliharaan. Sehingga, opsi tersebut menjadi pilihan paling efisien dari segi biaya dibandingkan alternatif lain.

Tabel 16. Perbandingan Biaya Alternatif Pekerjaan Penutup Lantai

Kriteria	Item Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Biaya Awal	Koef Pemeliharaan (20/t)	Biaya pemeliharaan	Total Biaya
Pekerjaan Penutup Lantai	Vinyl Type 2	979 .76	M2	Rp 417,121.00	Rp 408,678,470.96	2.00	Rp 817,356,941.92	Rp 1,226,035,412.88
	Keramik 40 x 40	979 .76	M2	Rp 145,000.00	Rp 142,065,200.00	2.00	Rp 284,130,400.00	Rp 426,195,600.00
	Homogeneous Tile	979 .76	M2	Rp 380,000.00	Rp 372,308,800.00	2.00	Rp 744,617,600.00	Rp 1,116,926,400.00
	Epoxy Coating	979 .76	M2	Rp 280,000.00	Rp 274,332,800.00	2.00	Rp 548,665,600.00	Rp 822,998,400.00

Berdasarkan alternatif pekerjaan material dinding pada Tabel 4. 30 diketahui bahwa opsi menggunakan keramik 40×40 memiliki total biaya terendah, yaitu sebesar Rp. 426,195,600.00. Opsi tersebut menunjukkan efisensi tertinggi dalam biaya awal maupun biaya pemeliharaan. Sehingga, opsi tersebut menjadi pilihan paling efisien dari segi biaya dibandingkan alternatif lain.

Tabel 17. Perbandingan Biaya Alternatif Pekerjaan Plafond

Kriteria	Item Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Biaya Awal	Koef Pemeliharaan (20/t)	Biaya pemeliharaan	Total Biaya
Pekerjaan Plafond	Gypsum Fire Stop 13 mm + Metal Furring CS15	112 1.11	M2	Rp 502,120.67	Rp 562,932,505.66	2.00	Rp 1,125,865,011.33	Rp 1,688,797,516.99
	PVC Plafond +	112 1.11	M2	Rp 310,000.00	Rp 347,544,100.00	2.00	Rp 695,088,200.00	Rp 1,042,632,300.00

Kriteria	Item Pekerjaan	Vol	Satuan	Harga satuan	Biaya Awal	Koef Pemeliharaan (20/t)	Biaya pemeliharaan	Total Biaya
	Hollow Galvalum							
	Gypsum Regular 9 mm + Metal Furring	112 1.11	M2	Rp 395,000.00	Rp 442,838,450.00	2.00	Rp 885,676,900.00	Rp 1,328,515,350.00
	GRC Board 6 mm + Rangka Hollow	112 1.11	M2	Rp 420,000.00	Rp 470,866,200.00	2.00	Rp 941,732,400.00	Rp 1,412,598,600.00

Berdasarkan alternatif pekerjaan material dinding pada Tabel 16 diketahui bahwa opsi menggunakan PVC plavon + hollow galvalum memiliki total biaya terendah, yaitu sebesar Rp. 1,042,632,300.00. Opsi tersebut menunjukkan efisiensi tertinggi dalam biaya awal maupun biaya pemeliharaan. Sehingga, opsi tersebut menjadi pilihan paling efisien dari segi biaya dibandingkan alternatif lain.

Tahap Rekomendasi

Tabel 17. Tahap Rekomendasi Pekerjaan Arsitektur

No	Jenis	Biaya Konstruksi (Rp)		Biaya Pemeliharaan (Rp)	
		Desain Awal	Rekomendasi	Desain Awal	Rekomendasi
1	Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	Rp 357,434,000.00	Rp 189,000,000.00	Rp 714,868,000.00	Rp 378,000,000.00
2	Pekerjaan Material Dinding	Rp 235,158,600.41	Rp 206,666,545.10	Rp 470,317,200.82	Rp 413,333,090.20
3	Pekerjaan Penutup Lantai	Rp 408,678,470.96	Rp 142,065,200.00	Rp 817,356,941.92	Rp 284,130,400.00
4	Pekerjaan Plafond	Rp 562,932,505.66	Rp 347,544,100.00	Rp 1,125,865,011.33	Rp 695,088,200.00
TOTAL		Rp 1,564,203,577.04	Rp 885,275,845.10	Rp 3,128,407,154.07	Rp 1,770,551,690.20

PENGHEMA TAN	Rp678,927,731.94	Rp1,357,855,463.87
-----------------	------------------	--------------------

Tabel 18. Perbandingan Efektivitas Biaya antara Desain Awal dan Desain Rekomendasi Pekerjaan Arsitektur

No	Material		Biaya
	Pekerjaan Pintu Darurat		
1	Awal	Pekerjaan Pintu Darurat Solingen	Rp357,434,000.00
	Rekomendasi	Pekerjaan Pintu Darurat Baja hollow + Pelat Epoxy	Rp189,000,000.00
	Pekerjaan Material Dinding		
2	Awal	Pekerjaan Bata Merah	Rp235,158,600.41
	Rekomendasi	Pekerjaan Dinding Bata Ringan AAC	Rp206,666,545.10
	Pekerjaan Penutup Lantai		
3	Awal	Pekerjaan Vinyl Type 2	Rp408,678,470.96
	Rekomendasi	Pekerjaan Lantai Keramik Lokal 40 x 40	Rp142,065,200.00
	Pekerjaan Plafon		
4	Awal	Pekerjaan Gypsum Fire Stop 13 mm + Metal Furing CS15	Rp562,932,505.66
	Rekomendasi	Pekerjaan Plafond PVC Plafon + Hollow Galvalum	Rp347,544,100.00

KESIMPULAN

Hasil penerapan *Value Engineering* (VE) pada proyek pembangunan Gedung Record Center Bank Tabungan Negara (BTN) Bandung menunjukkan bahwa optimalisasi dapat dilakukan pada tujuh item pekerjaan, terdiri dari tiga elemen struktur (balok, pelat lantai, dan kolom) serta empat elemen arsitektur (pintu darurat, dinding, penutup lantai, dan plafon). Pada pekerjaan struktur, rekomendasi perubahan material meliputi penggunaan bekisting modular besi ringan menggantikan triplek 9 mm pada balok dan kolom, serta pelat metal deck menggantikan beton ready mix K350 pada pelat lantai. Sementara pada pekerjaan arsitektur, alternatif material yang diusulkan adalah pintu baja hollow berlapis epoxy menggantikan pintu Solingen, bata ringan AAC menggantikan bata merah, keramik lokal 40 × 40 cm menggantikan lantai vinyl, serta plafon PVC dengan rangka hollow galvalum menggantikan plafon gypsum. Dari sisi biaya, penghematan yang diperoleh pada pekerjaan struktur mencapai Rp697.111.138,86, sedangkan pada pekerjaan arsitektur sebesar Rp678.927.731,94. Secara keseluruhan, penerapan VE menghasilkan efisiensi biaya konstruksi sebesar Rp1.376.038.870,79 atau setara dengan 6,9% dari nilai awal pekerjaan yang dianalisis.

BIBLIOGRAFI

- Almasaeid, H. H., Suleiman, A., & Alawneh, R. (2022). Assessment of high-temperature damaged concrete using non-destructive tests and artificial neural network modelling. *Case Studies in Construction Materials*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01080>
- Ansori. (2015). Value Engineering Analysis and Methodology. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April).
- Bagus, M. H., Rizal, S., & Nisa, R. (2015). Non destructive test. *Jurnal* (Vol. 5, pp. 46–57).

- Boardman, A., & Hellowell, M. (2017). A Comparative Analysis and Evaluation of Specialist PPP Units' Methodologies for Conducting Value for Money Appraisals. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 19(3). <https://doi.org/10.1080/13876988.2016.1190083>
- da Costa, R. de V. F., Leão, L. P., Leite, M. G. P., & Nalini Júnior, H. A. (2019). Comparative analysis of methodologies for determining reference values for stream sediment. *Anuario Do Instituto de Geociencias*, 42(1). https://doi.org/10.11137/2019_1_554_566
- Diputera, I. G. A., Agung, I. G., Putera, A., Putu, A., & Dharmayanti, C. (2018). Penerapan Value Engineering (VE) Pada Proyek Pembangunan N Taman Sari Apartement Abstrak Value Engineering (VE) On Taman Sari Apartement Project. *Journal Spektran*, 6(2).
- Dudovskiy, J. (2022). Amazon Value Chain Analysis - Research-Methodology. In *Research Methodology*.
- Fachrurrozi, A., Rochim, A., & Mudiyo, R. (2022). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Pendekatan Value Engineering. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 8(1/Mei).
- Fadiel, A. A. M., Abu-Lebdeh, T., & Petrescu, F. I. T. (2022). Assessment of Woodcrete Using Destructive and Non-Destructive Test Methods. *Materials*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/ma15093066>
- Gómez Álvarez-Arenas, T. E., Fariñas, M. D., & Ginel, A. (2021). Fast and non-destructive ultrasonic test for face masks. *Ultrasonics*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2021.106556>
- Haryanto. (2023). Penerapan Value Engineering Untuk Meminimalisir Faktor Penyebab Adanya Sisa Material Konstruksi. *Jurnal Civil Engineering Study*, 3(01). <https://doi.org/10.34001/ces.03012023.7>
- Jaskowska-Lemańska, J., & Przesmycka, E. (2021). Semi-destructive and non-destructive tests of timber structure of various moisture contents. *Materials*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/ma14010096>
- Mahyuddin, M. (2020). Analisa Rekayasa Nilai (Value Engineer) Pada Konstruksi Bangunan Rumah Dinas Puskesmas Karang Jati Balikpapan. *Teknik Hidro*, 13(1). <https://doi.org/10.26618/th.v13i1.3923>
- Mohammad Junaedy R, & Reza Hasrun. (2023). Assesmen Bangunan Gedung Dengan Metode Non Destructive Test (Ndt) Dan Destructive Test (Dt). *SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS 62, 1*. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.372>
- Rahim, M. A., Shahidan, S., Onn, L. C., Saiful Bahari, N. A. A., Rahman, N. A., & Ayob, A. (2020). The Behavior of Non-Destructive Test for Different Grade of Concrete. *International Journal of Integrated Engineering*, 12(9). <https://doi.org/10.30880/ijie.2020.12.09.001>
- Soelaiman, L. (2017). Pendekatan Value Engineering untuk Optimasi Proses Pemilihan Material. *Journal of Industrial Engineering and Management ...*
- Uzhga-Rebrov, O., & Grabusts, P. (2023). Methodology for Environmental Risk Analysis Based on Intuitionistic Fuzzy Values. *Risks*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/risks11050088>
- Younker, D. L. (2003). *Value analysis and methodology*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780203912751>

