Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 1, Juni 2025 ISSN: 29622743

Analisis Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman

(Analysis of Value Engineering Application in the Maritime Integrated Laboratory Building Construction Project)

Sadik Ramdan Katili[1], Arfan Usman Sumaga[2], Apriyanto Pahrun [3]
[1,2,3]Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo
sadikramdan26@gmail.com[1], arfan.sumaga@ung.ac.id[2], apriyantoa_pahrun@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 10 Juni 2025
Revised: 27 Juni 2025
Accepted: 28 Juni 2025

Keywords:

Value Engineering
Cost
Construction Project

Kata Kunci:
Rekayasa Nilai
Biaya
Proyek Konstruksi

Abstract

This study focuses on the analysis of the architectural section of the Maritime Integrated Laboratory Building Development Project, which constitutes a significant portion of the overall project cost. However, this section still has the potential for cost optimization through re-efficiency efforts. Therefore, the application of the Value Engineering (VE) method is necessary to identify and eliminate unnecessary costs and efforts, ultimately reducing the total value or cost of the project while maintaining its function and quality. The data required for this study include the Cost Budget Plan (Rencana Anggaran Biaya/RAB) and Unit Price Analysis (Analisa Harga Satuan Pekerjaan/AHSP). The research method consists of several stages: cost model analysis, breakdown of work items, Pareto analysis to identify high-cost contributors, creative development of design alternatives, and analytical decision-making using Life Cycle Cost (LCC) and the Analytical Hierarchy Process (AHP). Based on the VE analysis, it was found that the most significant cost-saving opportunities were in the wall and floor work components. After replacing the initial designs with the recommended alternatives, the total savings in construction costs reached Rp. 654,697,776.22 from the total architectural cost of Rp. 8,407,006,703.01, resulting in a savings percentage of 7.79%. Additionally, savings from the life cycle cost analysis amounted to Rp. 1,039,066,566.57. These results demonstrate that the Value Engineering approach is effective in achieving cost efficiency without compromising the functional integrity of the project.

Abstrak

Penelitian ini menganalisis bagian pekerjaan arsitektural pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman yang menyumbang porsi besar terhadap total biaya proyek. Meskipun demikian, bagian ini masih memiliki potensi untuk dioptimalkan melalui upaya efisiensi ulang. Oleh karena itu, diperlukan penerapan metode Rekayasa Nilai (Value Engineering) guna mengidentifikasi dan menghilangkan biaya serta usaha yang tidak perlu, sehingga nilai atau biaya proyek dapat ditekan tanpa mengurangi fungsi dan kualitas bangunan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Metode penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis cost model, breakdown pekerjaan, analisis Pareto untuk mengidentifikasi kontributor biaya terbesar, pengembangan alternatif kreatif, serta pengambilan keputusan menggunakan Life Cycle Cost (LCC) dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Berdasarkan hasil analisis VE, ditemukan bahwa pekerjaan dinding dan pekerjaan lantai merupakan dua komponen dengan peluang penghematan biaya terbesar. Setelah penggantian desain awal dengan desain yang direkomendasikan, total penghematan biaya

konstruksi mencapai Rp. 654.697.776,22 dari total biaya pekerjaan arsitektur sebesar Rp. 8.407.006.703,01, atau sebesar 7,79%. Selain itu, penghematan dari analisis biaya siklus hidup (LCC) sebesar Rp. 1.039.066.566,57. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan Rekayasa Nilai efektif dalam mencapai efisiensi biaya tanpa mengurangi integritas fungsi proyek.

Corresponding Author:

Sadik Ramdan Katili
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
sadikramdan26@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam proses pembangunan gedung, Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun berdasarkan hasil perhitungan konstruksi yang telah dirancang secara teknis. Penyusunan RAB dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi dan efektivitas pembiayaan, namun tetap harus menjaga kualitas serta standar mutu bangunan yang direncanakan (Naewo et al., 2022). Pada kenyataannya, terdapat bagian-bagian tertentu dalam struktur bangunan yang menyerap biaya cukup besar, padahal masih memiliki peluang untuk dioptimalkan melalui peninjauan kembali desain dan pemilihan material.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan biaya proyek adalah Rekayasa Nilai (Value Engineering/VE). Metode ini bertujuan untuk meninjau kembali rancangan atau spesifikasi teknis suatu pekerjaan agar lebih efisien secara biaya tanpa mengurangi fungsi dan kualitas bangunan (Nandito et al., 2021; Tanoni et al., 2023; Dewanti et al., 2024). Pulumoduyo et al. (2025) menyatakan bahwa Rekayasa Nilai merupakan pendekatan sistematis untuk menggantikan desain awal pekerjaan tertentu dengan alternatif yang lebih hemat, namun tetap memenuhi persyaratan fungsi dan estetika.

Dalam penerapannya, metode Rekayasa Nilai mencakup empat tahapan utama, yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Keunggulan metode ini terletak pada pendekatannya yang sistematis dalam menilai fungsi dari setiap komponen pekerjaan, sekaligus menjaga mutu, keandalan, dan kemudahan pemeliharaan bangunan (Nugroho, 2022; Patriangga & Rofiq, 2023; Temu et al., 2025). Banyak studi menyebutkan bahwa meskipun dirancang oleh tim perencana profesional, suatu proyek tetap berpotensi mengandung elemen biaya yang tidak diperlukan, baik karena keterbatasan waktu, informasi, ataupun kebiasaan menggunakan solusi sementara yang dijadikan permanen (Zimmerman & Hart, 1982; Setiawan & Abduh, 2021; Putra et al., 2023).

Melihat kenyataan tersebut, Rekayasa Nilai sangat dibutuhkan untuk mengeliminasi komponen biaya yang tidak esensial, sekaligus mempertahankan kinerja fungsional proyek (Koilmo et al., 2019). Selain itu, pendekatan ini juga mampu menekan biaya tanpa mengurangi mutu, fungsi, dan keandalan pekerjaan konstruksi (Sarasanty, 2019). Fokus utama VE yang menitikberatkan pada fungsi menjadi kekuatannya dalam mencapai efisiensi yang tetap fungsional (Ilham et al., 2018; Adiana, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menerapkan metode Rekayasa Nilai guna mendapatkan alternatif desain yang lebih efisien secara biaya namun tetap memenuhi standar fungsi dan kualitas, serta menghitung besaran efisiensi biaya yang dihasilkan dari penerapan alternatif tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2. 1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu yang berlokasi di lingkungan Universitas Negeri Gorontalo, tepatnya di Kelurahan Dulalowo Timur, Kecamatan Kota Tengah, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa proyek tersebut merupakan salah satu proyek konstruksi aktif yang dapat menjadi studi kasus relevan untuk penerapan metode Rekayasa Nilai (Value Engineering). Informasi detail terkait lokasi proyek dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. 2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari sumber lapangan yang relevan, seperti konsultan perencana dan kontraktor pelaksana proyek. Data primer yang dikumpulkan mencakup dokumen teknis proyek, terutama Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), yang merupakan dasar dalam perhitungan dan analisis biaya pada tahap Rekayasa Nilai. Selain itu, pengamatan lapangan, wawancara informal dengan pihak terkait proyek, dan dokumentasi foto proyek juga termasuk dalam data primer yang mendukung keakuratan analisis.

Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui berbagai referensi pendukung seperti brosur harga material dari toko bangunan, jurnal harga konstruksi, dan sumber lainnya yang relevan. Data harga material digunakan untuk membandingkan dan menghitung biaya dari berbagai alternatif yang akan diusulkan selama proses Rekayasa Nilai, serta untuk menyesuaikan analisis dengan kondisi harga pasar aktual.

2. 3 Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan Value Engineering (VE) yang terdiri dari empat tahapan utama: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi.

Pada tahap informasi, peneliti mengidentifikasi seluruh informasi dasar proyek, termasuk fungsi utama bangunan, item pekerjaan dengan kontribusi biaya tinggi, serta tujuan dan batasan proyek. Dokumen seperti RAB dan gambar teknis dianalisis untuk menentukan pekerjaan mana yang paling berpotensi dilakukan penghematan biaya tanpa menurunkan mutu.

Selanjutnya, pada tahap kreatif, dilakukan brainstorming terhadap berbagai alternatif solusi untuk pekerjaan-pekerjaan yang memiliki nilai biaya tinggi. Pada tahap ini, tidak dilakukan evaluasi terhadap kelayakan teknis maupun ekonomis dari alternatif-alternatif tersebut, melainkan hanya bertujuan menghasilkan sebanyak mungkin opsi yang mungkin diterapkan.

Tahap berikutnya adalah tahap analisis, di mana seluruh alternatif yang dihasilkan dari tahap kreatif kemudian dianalisis kelayakannya berdasarkan aspek teknis, ekonomis, dan fungsional. Dalam tahap ini, dilakukan perbandingan biaya dari masing-masing alternatif, termasuk mempertimbangkan harga material terkini, efisiensi pelaksanaan, dan dampaknya terhadap mutu dan waktu pelaksanaan proyek.

Terakhir, tahap rekomendasi menghasilkan pilihan terbaik dari alternatif yang telah dianalisis. Rekomendasi ini mencakup uraian alternatif terpilih, justifikasi pemilihan berdasarkan efisiensi biaya dan fungsi, serta estimasi penghematan biaya yang dapat dicapai apabila alternatif tersebut diterapkan. Hasil dari tahap ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan pengambilan keputusan oleh pihak manajemen proyek atau pemilik pekerjaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1 Tahap Informasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang berhubungan dengan Proyek Pembangunan Laboratorium Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo untuk kemudian digunakan pada tahap rekayasa nilai berikutnya Langkah-langkah pada tahap informasi ini adalah biodata objek penelitian, menentukan, cost model, breakdown, dan melakukan analisa fungsi item pekerjaan yang akan dianalisa rekayasa.

3.1.1 Biaya Keseluruhan Proyek

Tabel 1. Rekapitulasi Biaya Proyek

NO	PEKERJAAN	BIAYA
A	Pekerjaan Persiapan	Rp. 334.311.675,00
B	Pekerjan Penerapan SMKK / K3	Rp. 141.578.000,00
C	Pekerjaan Strukural	
	Pekerjaan Pondasi	Rp. 10.819.775.910,63
	Pekerjaan Struktur Lt. 1	Rp. 2.537.678.055,76
	Pekerjaan Struktur Lt. 2	Rp. 2.527.170.349,42

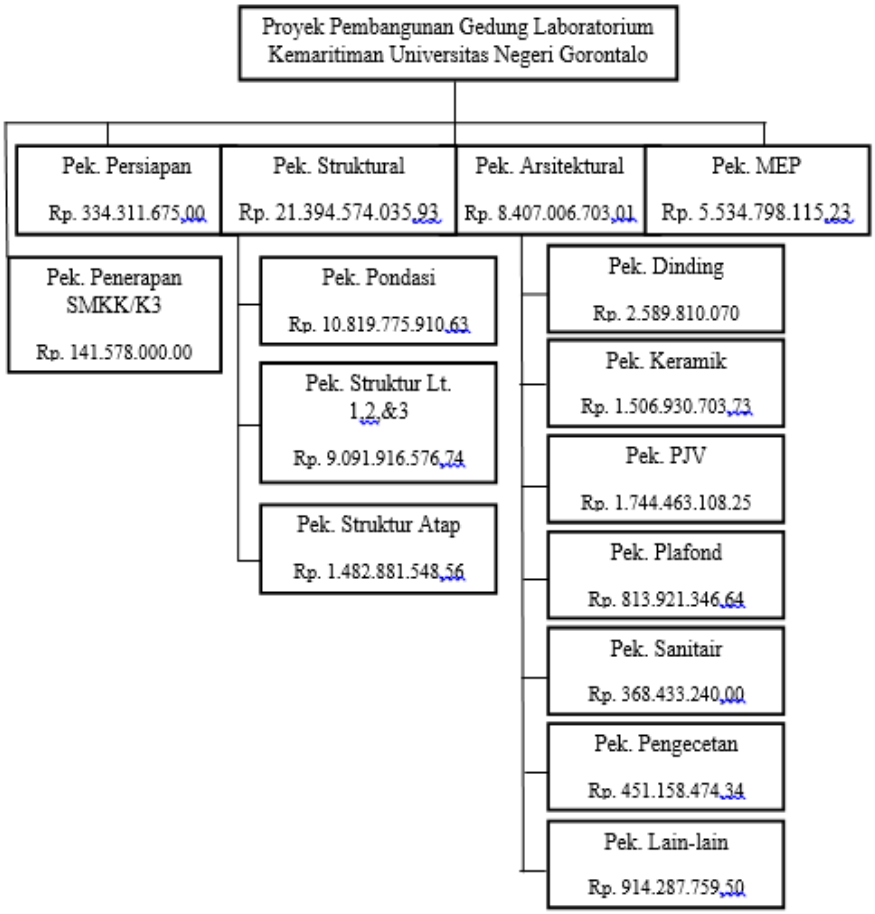
	Pekerjaan Struktur Lt. 3	Rp. 2.276.683.392,95
	Pekerjaan Struktur Lt. 4	Rp. 1.750.384.778,61
	Pekerjaan Struktur Atap	Rp. 1.482.881.548,56
	Sub Total	Rp. 21.394.574.035,93
D	Pekerjaan Arsitektural	
	Pekerjaan Dinding Lt. 1	Rp. 742.798.044,60
	Pekerjaan Dinding Lt. 2	Rp. 659.665.331,59
	Pekerjaan Dinding Lt. 3	Rp. 553.925.197,57
	Pekerjaan Dinding Lt. 4	Rp. 433.487.576,52
	Pekerjaan Dinding Lantai daag (lvl.05)	Rp. 199.933.920,27
	Pekerjaan Keramik Lt. 1	
	Pekerjaan Keramik Lt. 2	RP. 499.681.629,22
	Pekerjaan Keramik Lt. 3	Rp. 413.193.041,83
	Pekerjaan Keramik Lt. 4	Rp. 310.358.553,72
	Pekerjaan PJV Lt. 1	Rp. 283.699.478,96
	Pekerjaan PJV Lt. 2	Rp. 498.133.329,70
	Pekerjaan PJV Lt. 3	Rp. 447.657.609,86
	Pekerjaan PJV Lt. 4	Rp. 410.280.235,11
	Pekerjaan PJV Lantai daag (lvl.05)	Rp. 351.245.018,34
	Pekerjaan Plafond Lt.1	
	Pekerjaan Plafond Lt.2	Rp. 37.146.915,24
	Pekerjaan Plafond Lt.3	Rp. 201.293.774,60
	Pekerjaan Plafond Lt.4	Rp. 236.681.867,32
	Pekerjaan Plafond Lantai daag (lvl.05)	Rp. 180.884.287,26
	Pekerjaan Sanitair	Rp. 177.957.446,30
	Pekerjaan Pengecatan Lt.1	Rp. 17.103.971,16
	Pekerjaan Pengecatan Lt.2	
	Pekerjaan Pengecatan Lt.3	Rp. 386.433.240,00
	Pekerjaan Pengecatan Lt.4	Rp. 88.335.750,30
	Pekerjaan Pengecatan Lantai daag (lvl.05)	Rp. 109.491.388,23
	Pekerjaan Lain-lain	Rp. 107.948.573,32
	Sub Total	Rp. 80.845.628,43
		Rp. 64.537.134,06
		Rp. 914.287.759,50
		Rp. 8.407.006.703,01
E	Pekerjaan MEP (Mekanikal, Elektrikal, Plumbing)	
	Power House	
	Pekerjaan Elektrikal	
	Pekerjaan Tata Udara	Rp. 99.934.500,00
	Pekerjaan Elektronik	Rp. 1.157.914.300,00
	Pekerjaan Plumbing / Site Plan	Rp. 670.388.700,00
	Pekerjaan Lift	
	Pekerjaan Lighting Rod / Penangkal Petir	Rp. 960.005.400,00
	Pekerjaan Test Sistem MEP	
	Pekerjaan IPAL	Rp. 1.517.970.429,00
	Sub Total	Rp. 658.252.000,00
		Rp. 28.492.700,00
		Rp. 2.712.000,00
		Rp. 439.128.086,23
		Rp. 5.534.798.115,23
	JUMLAH TOTAL	Rp. 35.812.268.529,17

3.1.2 *Cost Model*

Cost model dilakukan dengan menyusun bagan pekerjaan yang dikelompokkan berdasarkan masing-masing elemen pekerjaan utama. Penyusunan cost model ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagian pekerjaan dengan kontribusi biaya terbesar sehingga dapat dijadikan fokus utama dalam penerapan rekayasa nilai (Value Engineering). Melalui bagan ini, alur pekerjaan dapat divisualisasikan secara sistematis, sekaligus memperlihatkan komposisi dan besaran biaya dari masing-masing subpekerjaan dalam proyek.

Dengan melihat perbedaan biaya antar elemen pekerjaan pada cost model, dapat diprioritaskan pekerjaan mana yang paling berpotensi dilakukan efisiensi. Misalnya, pekerjaan struktural memiliki porsi biaya paling besar dibandingkan dengan pekerjaan lainnya, sehingga menjadi kandidat utama untuk dianalisis lebih lanjut dalam proses rekayasa nilai.

Gambar berikut memperlihatkan struktur cost model proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo:



Gambar 2. Cost Model Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo

3.1.3 Breakdown

Breakdown biaya dilakukan untuk mengidentifikasi komponen pekerjaan yang memiliki kontribusi biaya terbesar dalam keseluruhan proyek. Tabel 2 berikut menyajikan rincian awal Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan kategori pekerjaan utama pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo.

Tabel 2. Breakdown Rencana Anggaran Biaya

No	Pekerjaan	Biaya
1	Pekerjaan Struktural	Rp. 21.394.574.035,93
2	Pekerjaan Arsitektural	Rp. 8.020.573.463,01
3	Pekerjaan MEP	Rp. 5.534.798.115,23
4	Pekerjaan Persiapan	Rp. 334.311.675,00
5	Pekerjaan Penerapan SMKK / K3	Rp. 141.578.000,00
	Jumlah Total	Rp. 35.812.268.529,17

Dari data tersebut terlihat bahwa pekerjaan Struktural dan Arsitektural merupakan dua komponen dengan alokasi biaya tertinggi, secara berturut-turut sebesar Rp. 21,39 miliar dan Rp. 8,02 miliar. Kedua item

ini menyumbang lebih dari 80% dari total anggaran proyek. Untuk mengetahui potensi efisiensi lebih lanjut, dilakukan analisis breakdown lanjutan terhadap pekerjaan Arsitektural, karena komponen ini mencakup berbagai elemen pekerjaan interior dan finishing yang memiliki karakteristik teknis yang dapat dievaluasi ulang melalui pendekatan rekayasa nilai.

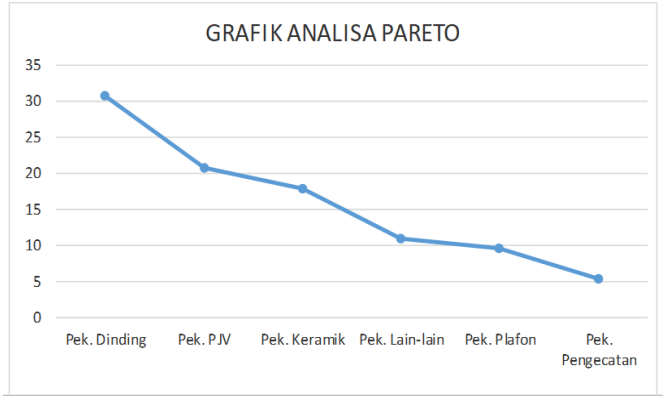
Tabel 3. Breakdown Pekerjaan Arsitektural

No	Pekerjaan	Biaya
1	Pekerjaan Dinding	Rp. 2.589.810.070,55
2	Pekerjaan PJV	Rp. 1.744.463.108,25
3	Pekerjaan Keramik	Rp. 1.506.930.703,73
4	Pekerjaan Lain-lain	Rp. 914.287.759,50
5	Pekerjaan Plafon	Rp. 813.921.346,64
6	Pekerjaan Pengecatan	Rp. 451.158.474,34
7	Pekerjaan Sanitair	Rp. 386.433.240,00
	Total (M)	Rp. 8.407.006.703,01
	Total Biaya Proyek (N)	Rp. 35.812.268.529,17
	Presentase	M / N = 23,74 %

Dari hasil pengolahan data diatas didapatkan bahwa Arsitektural merupakan penyumbang biaya terbesar. Item pekerjan yang memiliki biaya besar adalah pekerjaan dinding, pekerjaan PJV, pekerjaan keramik dan pekerjaan lain-lain. Hasil breakdown pekerjaan Arsitektural menunjukkan bahwa empat item pekerjaan dengan kontribusi biaya terbesar adalah pekerjaan dinding, PJV (Pintu, Jendela, Ventilasi), keramik, dan pekerjaan lain-lain. Keempatnya menyumbang lebih dari 75% dari total biaya pekerjaan arsitektural, sehingga sangat potensial untuk dianalisis dalam konteks rekayasa nilai.

Untuk menguatkan analisis, dilakukan pengujian menggunakan analisis Pareto. Prinsip Pareto atau hukum 80/20 menyatakan bahwa sekitar 80% dari total dampak (dalam hal ini biaya) biasanya berasal dari 20% komponen penyusunnya. Dengan menerapkan prinsip ini, kita dapat mengidentifikasi beberapa pekerjaan kunci yang memberi kontribusi paling besar terhadap total biaya proyek.

Dari data di atas, terlihat bahwa pekerjaan dinding (30,8%), PJV (20,7%), dan keramik (17,9%) sudah menyumbang lebih dari 69% dari total biaya arsitektural. Jika ditambahkan pekerjaan lain-lain, maka total empat pekerjaan ini mencapai lebih dari 80%. Hal ini mengindikasikan bahwa fokus analisis rekayasa nilai sebaiknya diarahkan pada keempat pekerjaan tersebut, karena potensi efisiensinya paling besar baik dari sisi material, metode kerja, maupun waktu pelaksanaan.



Gambar 3. Grafik Analisis Pareto Pekerjaan Arsitektural

Melalui analisis Pareto ini, diharapkan proses pengambilan keputusan dalam penerapan rekayasa nilai menjadi lebih terarah dan strategis, dengan fokus pada elemen pekerjaan yang paling mempengaruhi anggaran proyek secara keseluruhan. Analisis Pareto dilakukan untuk mengidentifikasi item pekerjaan yang paling signifikan dalam menyumbang total biaya, sehingga dapat menjadi prioritas dalam penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering). Prinsip dasar analisis Pareto, atau dikenal dengan hukum 80/20, menyatakan bahwa sekitar 80% dari dampak atau hasil dalam suatu sistem berasal dari sekitar 20% penyebab atau komponennya. Dalam konteks proyek konstruksi, hal ini berarti bahwa sebagian besar biaya proyek umumnya terkonsentrasi pada sebagian kecil dari keseluruhan item pekerjaan.

Tabel 4 berikut menyajikan hasil analisis Pareto terhadap item-item pekerjaan arsitektural pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo.

Tabel 4. Hasil Analisa Pareto Pekerjaan Arsitektural

No	Item Pekerjaan Arsitektural	Biaya		Kumulatif (%)	Batas
		Rp	%	(%)	80 %
1	Pek. Dinding	Rp. 2.589.810.070,55	30,80	30,80	80
2	Pek. PJV	Rp. 1.744.463.108,25	20,75	51,55	80
3	Pek. Keramik	Rp. 1.506.93.703,73	17,92	69,48	80
4	Pek. Lain-lain	Rp. 914.287.759,50	10,87	80,35	80
5	Pek. Plafon	Rp. 813.921.346,64	9,68	90,03	80
6	Pek. Pengecatan	Rp. 451.158.474,34	5,36	95,40	80
7	Pek. Sanitair	Rp. 386.433.240,00	4,59	100,00	80
Total		Rp. 8.407.006.703,01	100,00		

Dari hasil di atas, dapat dilihat bahwa empat item pekerjaan pertama — yaitu Pekerjaan Dinding (30,80%), Pekerjaan PJV (20,75%), Pekerjaan Keramik (17,92%), dan Pekerjaan Lain-lain (10,87%) — secara kumulatif menyumbang 80,35% dari total biaya pekerjaan arsitektural. Berdasarkan prinsip Pareto, keempat item ini merupakan penyumbang biaya utama yang paling potensial untuk dianalisis lebih lanjut dalam upaya efisiensi melalui rekayasa nilai.

Namun, untuk menjaga fokus analisis yang tepat sasaran dan mempertimbangkan kemungkinan implementasi teknis di lapangan, maka dari keempat item tersebut dipilih dua item pekerjaan dengan kontribusi biaya terbesar, yaitu:

- Pekerjaan Dinding – Rp. 2.589.810.070,55 (30,80%)
- Pekerjaan Keramik (lantai) – Rp. 1.506.930.703,73 (17,92%)

Kedua item ini dipilih karena secara teknis memiliki ruang lingkup yang luas, penggunaan material yang dominan, serta metode pelaksanaan yang memungkinkan adanya alternatif baik dari sisi material, desain, maupun efisiensi pelaksanaan. Misalnya, pada pekerjaan dinding dapat dilakukan analisis terhadap jenis material (bata merah vs. bata ringan), sementara pada pekerjaan keramik dapat dievaluasi jenis ubin, ukuran, atau metode pemasangannya.

Dengan fokus pada dua pekerjaan tersebut, penerapan rekayasa nilai diharapkan dapat memberikan penghematan biaya yang signifikan tanpa mengurangi kualitas dan fungsi bangunan. Tahapan selanjutnya adalah mengembangkan alternatif solusi pada tahap kreatif dan melakukan evaluasi kelayakan teknis serta ekonomis pada tahap analisis.

3. 2 Tahap Kreatif

Tahap kreatif merupakan tahapan penting dalam penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering), yang bertujuan untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi terhadap item pekerjaan yang telah teridentifikasi memiliki kontribusi biaya terbesar. Alternatif yang dikembangkan difokuskan pada pencapaian fungsi yang sama atau lebih baik, namun dengan biaya yang lebih efisien dan metode pelaksanaan yang lebih optimal. Pada tahap ini, evaluasi teknis belum dilakukan secara mendalam—fokus utamanya adalah menciptakan sebanyak mungkin alternatif tanpa mempertimbangkan kelayakan terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil analisis Pareto sebelumnya, dua item pekerjaan yang diprioritaskan untuk dianalisis lebih lanjut adalah pekerjaan pasangan dinding dan pekerjaan lantai. Keduanya memiliki kontribusi biaya yang signifikan dan ruang inovasi yang luas dari sisi material dan metode konstruksi.

3.2.1 Alternatif Pengganti Pekerjaan Pasangan Dinding

Item pekerjaan ini memiliki fungsi utama sebagai pembatas ruang antar area dalam bangunan. Oleh karena itu, alternatif yang dikembangkan tetap mengacu pada fungsi struktural dan non-struktural dari dinding, yaitu kekuatan, ketahanan terhadap suara dan panas, serta kemudahan dalam pelaksanaan. Tiga alternatif material pengganti yang diajukan adalah:

1. Alternatif 1: Dinding Bata Hebel (tebal 10 cm): Bata ringan atau bata hebel memiliki keunggulan dalam hal bobot yang lebih ringan, kemudahan pemasangan, dan waktu pengerjaan yang lebih cepat. Selain itu, bata hebel memiliki sifat isolasi termal dan akustik yang baik, serta lebih presisi dalam ukuran.
2. Alternatif 2: Dinding Bata Merah (tebal 7 cm): Bata merah adalah material konvensional yang telah banyak digunakan. Keunggulannya terletak pada ketersediaan lokal, biaya bahan yang

relatif murah, dan daya serap yang tinggi. Namun, dari sisi efisiensi waktu dan tenaga kerja, bata merah memerlukan waktu pengerjaan lebih lama dan plesteran yang lebih tebal.

3. Alternatif 3: Dinding Batako (tebal 10 cm): Batako memiliki dimensi yang lebih besar dari bata merah sehingga dapat mempercepat proses pemasangan. Meskipun dari sisi isolasi suara dan panas masih di bawah bata hebel, batako tetap menjadi alternatif dengan harga kompetitif dan proses pengerjaan yang efisien.

3.2.2 Alternatif Pengganti Pekerjaan Lantai

Fungsi utama pekerjaan lantai adalah memberikan tampilan estetika dan kenyamanan bagi pengguna ruang. Selain itu, lantai juga berperan dalam menunjang beban dan keawetan permukaan ruang. Berikut adalah tiga alternatif material penutup lantai yang diusulkan:

1. **Alternatif 1: Plat lantai (tebal 20 cm), finishing marmer lokal ukuran 60x60 cm, plint marmer**
   Penggunaan marmer lokal sebagai material finishing memberikan kesan mewah dan elegan, serta memiliki keunggulan dalam hal daya tahan. Namun, biaya marmer relatif tinggi, dan pemasangan memerlukan ketelitian lebih.
2. **Alternatif 2: Plat lantai (tebal 20 cm), keramik tile ukuran 60x60 cm, plint keramik**
   Keramik adalah material lantai yang paling umum digunakan dengan variasi desain dan warna yang banyak. Harganya lebih ekonomis dibanding marmer, mudah dibersihkan, dan tahan terhadap kelembapan.
3. **Alternatif 3: Plat lantai (tebal 20 cm), parquet kayu jati (1,2x5x20 cm), plint kayu**
   Parquet kayu memberikan nuansa alami dan hangat pada ruangan. Dari sisi estetika, kayu jati memiliki nilai tinggi. Namun, biaya pengadaan dan perawatan lebih tinggi dibanding material lain, serta rentan terhadap perubahan suhu dan kelembapan jika tidak dilakukan pelapisan dengan benar.

Dengan merumuskan berbagai alternatif di atas, tahap kreatif ini memberikan dasar pilihan yang akan dianalisis lebih lanjut pada tahap berikutnya, yaitu tahap analisis, untuk menentukan opsi paling optimal dalam hal efisiensi biaya tanpa mengorbankan fungsi dan kualitas konstruksi.Tahap Kreatif merupakan suatu tahap untuk memunculkan alternatif-alternatif yang akan digunakan dalam menggunakan analisis penerapan Rekayasa Nilai pada komponen konstruksi tersebut yaitu komponen yang sudah dihasilkan pada tahap sebelumnya.

3. 3 Tahap Analisa

3.3.1 *Life Cycle Cost (LCC)*

Rencana Life Cycle Cost merupakan suatu rencana mengenai pengeluaran usulan dari suatu proyek konstruksi sepanjang usia proyek tersebut. Pada pelaksanan pembangnan, mulai dari ide, studi kelayakan, perencanaan, pelaksanaan, sampai pada proses pemeliharaan dan pembongkaran membutuhkan bermacam-macam biaya yang dikelompokkan menjadi beberapa komponen.

Perencanaan pekerjaan biaya penggantian bertujuan untuk memudahkan pengelolaan dalam memperkirakan biaya masa depan, sehingga dalam pengelolaannya kedepan dapat diperkirakan biaya yang dibutuhkan dan waktu kapan diperlukan penggantian. Penjelasan biaya dan waktu penggantian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya dan waktu pengganti

Item Pekerjaan		Biaya Alternatif			Biaya Pemeliharaan	
		Harga Satuan	Volume	Hasil (Harga Satuan x Volume)	Usia Pengganti	Hasil (Usia Pengganti/10 x Biaya Alternatf)
Dinding	A0	193.967	5321,53	1.032.201.209,51	20	2.064.402.419
	A1	116.847	5321,53	627.860.717,05	20	1.255.721.434,1
	A2	130.356	5321,53	647.832.419,14	20	1.295.664.838,28
	A3	166.830	5321,53	739.479.808,80	20	1.478.959.617,6
Lantai	A0	387.135	3222,23	1.247.438.011,05	10	1.247.438.011,05
	A1	351.492	3222,23	1.132.588.067,16	10	1.132.588.067,16
	A2	303.240	3222,23	977.109.025,20	10	977.109.025,20
	A3	228.438	3222,23	763.079.776,74	10	763.079.776,74

3.3.2 *Analysis Hierarchy Process* (AHP)

AHP membantu untuk melakukan perbandingan satu lawan satu dari berbagai alternatif dalam satu kategori dengan menggukanan metode matrix.

3.3.2.1 Perhitungan AHP

Dari hasil AHP diketahui bahwa bobot masing-masing alternatif pekerjaan dinding berdasarkan kriteria adalah A0= 29,06%, A1= 30,23%, A2= 31,28%, A3= 15,03%. Hasil dari sintesa penilaian menunjukan bahwa altenatif 2 adalah alternatife terbaik untuk pekerjaan dinding karena memiliki nilai tertinggi.

3.3.2.2 Perhitungan AHP Lantai

Dari hasil AHP diketahui bahwa bobot masing-masing alternatif pekerjaan lantai berdasarkan kriteria adalah A0= 7,28%, A1= 21,29%, A2=24,27%, A3= 21,29%. Hasil dari sintesa penilaian menunjukan bahwa alternatif 2 adalah alternatif terbaik untuk pekerjaan lantai karena memiliki nilai tertinggi.

3.4 Tahap Rekomendasi

Tahap rekomendasi adalah tahap mengajukan rekomendasi dan alasan kenapa alternatif terpilih layak menggantikan desain awal. Dari tahap informasi sudah diketahui bahwa ada dua item pekerjaan yang akan direkayasa nilainya yaitu pekerjaan dinding dan pekerjaan lantai.

3.4.1 Rekomendasi Pekerjaan Dinding

Desain awal pekerjaan dinding adalah pasangan dinding bata ringan uk. 60x20x10cm. Menurut hasil analisis LCC dan AHP didapatkan bahwa desain alternatif 2 merupakan desain terbaik diantara 4 desain alternatif yang ada. Alternatif yang direkomendasikan adalah alternatif 2 yaitu pasangan dinding bata merah (t=7cm). Untuk desain awal item pekerjaan pasangan dinding bata ringan uk. 60x20x10 dengan biaya konstruksi sebesar Rp. 1.032.201.209,51, dan untuk biaya daur hidup sebesar Rp. 2.064.402.419, sedangkan untuk rekomendasi desain alternatif 2 item pekerjaan pasangan dinding bata merah (t=7cm) dengan biaya konstruksi sebesar Rp. 647.832.419,14, dan untuk biaya daur hidup sebesar Rp. 1.295.664.838,28.

3.4.2 Rekomendasi Pekerjaan Lantai

Desain awal pekerjaan lantai adalah lantai keramik homogenous tile uk. 60x60. Menurut hasil analisis LCC dan AHP didapatkan bahwa desain alternatif 1 merupakan desain terbaik diantara 5 desain alternatif yang ada. Alternatif yang direkomendasikan adalah alternatif 2 yaitu plat lantai (t=20cm), keramik tile (60x60), plint keramik. Untik desain awal item pekerjaan plat lantai homogeneous tile (60x60), plint homogeneous tile dengan biaya konstruksi sebesar Rp. 1.247.438.011,05 dan untuk biaya daur hidup sebesar Rp. 1.247.438.011,05, sedangkan untuk rekomendasi desain alternatif 1 item pekerjaan plat lantai (t=20cm), keramik tile (60x60), plint keramik dengan biaya konstruksi sebesar Rp. 977.109.025,20, dan untuk biaya daur hidup sebesar Rp. 977.109.025,20.

3.4.3 Rekapitulasi Hasil Penghematan

Berikut disajikan rekapitulasi perhitungn total penghematan biaya konstruksi dan penghematan biaya aur hidup dari hasil penggantian desain awal dengan desai yang direkomendasikan.

Tabel 6. Penghematan biaya

Penghematan Biaya				
	Biaya Konstruksi		**Biaya LCC**	
Jenis	**Desain Awal**	**Rekomendasi**	**Desain Awal**	**Rekomendasi**
Dinding	1.032.201.209,51,	647.832.419,14	2.064.402.419	1.295.664.838,28
Lantai	1.247.438.011,05	977.109.025,20	1.247.438.011,05	977.109.025,20
Total	2.279.639.220,56	1.624.941.444,34	3.311.840.430,05	2.272.773.863,48
Hasil	654.697.776,22		1.039.066.566,57	

Dari hasil penggantian desain awal dengan desain rekomendasi didapatkan total penghematan biaya konstruksi adalah sebesar Rp. 654.697.776,22 dari total biaya pekerjaan arsitektur Rp. 8.407.006.703,01, maka didapat persentase penghematan sebesar 7,79%. Sedangkan penghematan biaya daur hidup (LLC) adalah sebesar Rp. 1.039.066.566,5.

4 KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis Rekayasa Nilai (Value Engineering) yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Kemaritiman Universitas Negeri Gorontalo, dapat disimpulkan bahwa terdapat dua item pekerjaan utama yang berkontribusi besar terhadap total biaya proyek, yaitu pekerjaan pasangan dinding dan pekerjaan lantai. Hal ini diketahui melalui tahapan cost model, analisis breakdown biaya, serta grafik Pareto yang menunjukkan bahwa kedua item tersebut menyumbang lebih dari 50% dari total biaya pekerjaan arsitektural.

Selanjutnya, melalui pendekatan Life Cycle Cost (LCC), diperoleh hasil bahwa alternatif dengan biaya siklus hidup terendah untuk pekerjaan dinding adalah Alternatif 1 (pasangan bata hebel tebal 10 cm), dan untuk pekerjaan lantai adalah Alternatif 3 (plat lantai + parket kayu jati + plint kayu). Namun, berdasarkan hasil pemodelan Analytical Hierarchy Process (AHP) yang mempertimbangkan berbagai kriteria seperti biaya, kualitas, dan kemudahan pelaksanaan, maka alternatif terbaik yang direkomendasikan untuk pekerjaan dinding adalah Alternatif 2, yaitu pasangan bata merah dengan ketebalan 7 cm. Sedangkan untuk pekerjaan lantai, alternatif yang direkomendasikan adalah Alternatif 1, yaitu penggunaan keramik tile ukuran 60x60 cm dengan plint keramik.

Dengan penerapan desain alternatif tersebut, diperoleh penghematan biaya konstruksi sebesar Rp. 654.697.776,22 atau setara dengan 7,79% dari total biaya pekerjaan arsitektural sebesar Rp. 8.407.006.703,01. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode rekayasa nilai secara sistematis mampu memberikan efisiensi biaya yang signifikan tanpa mengorbankan fungsi dan kualitas bangunan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kepada pihak manajemen proyek dan perencana untuk mempertimbangkan penerapan metode rekayasa nilai sejak tahap perencanaan proyek, khususnya untuk item pekerjaan dengan kontribusi biaya tinggi. Pendekatan ini terbukti mampu memberikan efisiensi dari sisi biaya sekaligus tetap mempertahankan kinerja fungsional konstruksi.

Selain itu, pemilihan alternatif desain sebaiknya tidak hanya didasarkan pada biaya awal pembangunan, tetapi juga mempertimbangkan aspek biaya jangka panjang atau siklus hidup bangunan (LCC), kemudahan pelaksanaan di lapangan, serta ketersediaan material dan tenaga kerja lokal. Kombinasi analisis LCC dan AHP terbukti efektif dalam menghasilkan keputusan yang rasional dan komprehensif untuk efisiensi proyek.

Sebagai rekomendasi lanjutan, metode rekayasa nilai juga dapat diperluas penerapannya pada item pekerjaan lainnya seperti struktur, MEP (Mechanical Electrical Plumbing), maupun finishing lainnya agar efisiensi proyek dapat dimaksimalkan secara menyeluruh.

REFERENSI

Adiana, I. G. D. (2022). *Analisis value engineering pada proyek pembangunan gedung lab kesehatan kabupaten Bangli (Studi Kasus: Lab Kesehatan Kabupaten Bangli)* (Doctoral dissertation, Universitas Mahasaraswati Denpasar).

Naewo, D. K., Utirahman, A., & Tuloli, M. Y. (2022). Analisis Value Engineering Pada Pembangunan Laboratorium Unit Pelaksana Tekniks Daerah Balai Pengujian Sertifikasi Mutu Barang. *Jurnal Penelitian Jalan dan Jembatan*, *2*(1).

Tanoni, K. M., Siswoyo, S., & Soepriyono, S. (2023). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Jembatan Maubasa Belu Ntt. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, *11*(1), 047-054.

Nandito, A., Huda, M., & Siswoyo, S. (2021). Penerapan value engineering pada proyek pembangunan puskesmas Rego Manggarai Barat NTT. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, *8*(3), 171-186.

Dewanti, R. P., Revantoro, N. B., & Sulton, M. (2024). Analisis Value Engineering Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Konstruksi Dan Penerapan Dengan Konsep BIM (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Wanita Dan Anak RS Kanker Dharmais). *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, *4*(5), 3-3.

Pulumoduyo, N. A., Tuloli, M. Y., & Sumaga, A. U. (2025). Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pengadilan Tata Usaha Negara Gorontalo. *Research Review: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *4*(1), 134-148.

Temu, Y., Octaviani, M., Abiarto, W., & Kuncaravita, S. A. (2025). Penerapan Metode Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung Fasilitas Layanan Perpustakaan Kabupaten Flores Timur. *CONCRETE: Construction and Civil Integration Technology*, *3*(01), 53-60.

Patriangga, E., & Rofiq, M. (2023). *Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogan Kab. Pati Jawa Tengah* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).

Nugroho, D. F. (2022). Kajian Rekayasa Nilai Pada Pekerjaan Struktur Atas Gedung (Value Engineering Study Of Upper Structure Building)(Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Drc Pt Bank Bpd Diy).

Putra, P. A. Y. P., Yuni, N. K. S. E., & Ardika, I. (2023). *Penerapan Value Engineering Pada Pekerjaan Arsitektur Gedung Umalas Signature* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).

Setiawan, M. A., & Abduh, M. (2021). Penerapan Rekayasa Nilai Pekerjaan Atap Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Tekung Kabupaten Lumajang. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia UMM*, *1*(1).

Zimmerman, L. W., & Hart, G. D. (1982). Value engineering: a practical approach for owners, designers, and contractors.

Koilmo, M., Yakin, K., & Octaviani, M. (2019). Optimalisasi Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Villa Grand Sinensis Menggunakan Metode Value Engineering. *Ge-STRAM J. Perenc. dan Rekayasa Sipil*, *2*(1), 41-50.

Sarasanty, D. (2019). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Konstruksi Di Surabaya: Penerapan Value Engineering Pada Proyek Konstruksi Di Surabaya. In *Prosiding SNP2M (Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) UNIM* (No. 2, pp. 40-45).

Ilham, M. M., Suzantho, F., Surahmad, S., & Achmadi, F. (2018). Meningkatkan kinerja usaha kecil menengah dengan pendekatan value engineering. *Jurnal Mesin Nusantara*, *1*(1), 35-41.