

IMPLEMENTASI *VALUE ENGINEERING* UNTUK OPTIMASI PEMBIAYAAN PADA PROYEK KONSTRUKSI

Ni Putu Githa Sugiandhari¹, Rida Respati², dan Norseta Ajie Saputra³

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Jl. RTA Milono Km.1,5 Palangkaraya, Kalimantan Tengah
putugithaa@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Jl. RTA Milono Km.1,5 Palangkaraya, Kalimantan Tengah
rida.respati2016@gmail.com

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Jl. RTA Milono Km.1,5 Palangkaraya, Kalimantan Tengah
norseta.ajie@umpr.ac.id

Masuk: 27-11-2023, revisi: 10-01-2024, diterima untuk diterbitkan: 16-01-2024

ABSTRACT

In the implementation of civil building projects, several components support and hinder its implementation. The Central Kalimantan High Prosecutor's Office Building Construction Rehab Project Along with Facilities and Infrastructure (Multi Years Contract) requires a cost budget plan of Rp. 52.450.000.000. This research refers to find out how much the efficiency value of cost savings is obtained on costs by using Value Engineering Analysis, as well as to see the comparison of total project costs after analysis. The researcher used the Value Engineering method which consists of 5 stages of the work plan, namely: information stage, creative stage, consideration stage, development stage and recommendation stage. In the information stage, it is using a cost model, breakdown and Pareto analysis. In the creative stage, the collection of new design alternatives is carried out. The consideration stage selects design alternatives. The development stage analyzes Life Cycle Cost (LCC). The recommendation stage recommends a new design from the selected design alternatives. Based on the data, there are 3 work items were obtained that were eligible for Value Engineering, namely: Exterior Wall Covering Work, Wall Work and Floor Work. The total cost savings using Value Engineering is Rp. 2.934.419.897 with a percentage of the overall physical construction cost of 5,59% of the initial value.

Keywords: Value Engineering; Cost Savings; Life Cycle Cost; Pareto

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan proyek bangunan sipil terdapat beberapa komponen yang mendukung dan menghambat pelaksanaannya. Pada Proyek Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (Kontrak *Multi Years*) membutuhkan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 52.450.000.000. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah nilai efisiensi penghematan biaya yang diperoleh terhadap biaya-biaya dengan menggunakan Analisis *Value Engineering*, selain itu juga untuk melihat perbandingan total biaya proyek sesudah dilakukan analisis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Value Engineering* yang terdiri dari 5 tahap rencana kerja yakni: tahap informasi, tahap kreatif, tahap pertimbangan, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Dalam tahap informasi dilakukan dengan cara *cost model, breakdown* kemudian analisis *Pareto*. Pada tahap kreatif dilakukan pengumpulan alternatif desain baru. Tahap pertimbangan menyeleksi alternatif desain. Tahap pengembangan dilakukan analisis *Life Cycle Cost (LCC)*. Pada tahap rekomendasi melakukan rekomendasi desain baru dari alternatif desain terpilih. Setelah dilakukan identifikasi pekerjaan, diperoleh 3 item pekerjaan yang layak untuk diterapkan *Value Engineering* yaitu: Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior, Pekerjaan Dinding dan Pekerjaan Lantai. Berdasarkan hasil penggantian desain awal dengan desain rekomendasi didapatkan total penghematan biaya dengan menggunakan *Value Engineering* adalah senilai Rp. 2.934.419.897 dengan persentase dari keseluruhan biaya fisik konstruksi yaitu sebesar 5,59% dari nilai awal.

Kata kunci: *Value Engineering; Penghematan Biaya; Life Cycle Cost; Pareto*

1. PENDAHULUAN

Latar belakang

Dalam pelaksanaan proyek bangunan sipil terdapat beberapa komponen yang mendukung dan menghambat pelaksanaannya. Faktor pendukung dapat diperoleh berdasarkan sumber daya yang terlibat dalam manajemen konstruksi yang dikenal dengan 5 M yaitu *man, machine, material, money dan method* (Ervianto dalam Priambudhi, 2019). Sedangkan menurut Dipohusodo (1996) salah satu faktor yang berpotensi menghambat adalah pembengkakan biaya *atau cost overruns* karena pemakaian material yang kurang sempurna dan tidak efisien. Kondisi tersebut tidak sesuai dengan ketersediaan anggaran pemerintah yang sangat terbatas.

Pada Peraturan Departemen Pekerjaan Umum No.222/KPTS/CK/1991 Direktorat Jenderal Cipta Karya dikutip bahwa pekerjaan yang memiliki pengerjaan dengan nilai biaya diatas 1 milyar perlu dilakukan analisis *Value Engineering*. Perancangan keputusan yang benar selama tahap desain akan menciptakan manfaat secara optimal. Untuk mengatasi permasalahan pelaksanaan konstruksi yang ditemui masih banyak terjadi pemborosan dan kurang efisien adalah dengan memanfaatkan metode dari *Value Engineering*. Penelitian ditujukan untuk menandai elemen pekerjaan yang berpotensi dilakukan *Value Engineering* yang menjadi fokus penelitian rekayasa nilai, mengidentifikasi alternatif yang dapat diterapkan rekayasa nilai yang memungkinkan optimalisasi biaya.

Salah satu proyek konstruksi yang sedang berjalan di Kota Palangka Raya adalah proyek Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah. Dalam proyek tersebut memiliki waktu pelaksanaan yang bersifat *Multi Years Contract (MYC)* dan dapat menghabiskan anggaran biaya yang cukup besar serta berkemungkinan terjadi potensi pemborosan biaya. Berdasarkan kondisi tersebut perlu diadakan penelitian untuk mengetahui apakah *Value Engineering* dapat digunakan pada proyek tersebut.

Rumusan masalah

Beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan dari paparan latar belakang di atas, antara lain:

1. Apa saja jenis item pekerjaan tertentu berdasarkan biaya terbesar yang dapat diterapkan dengan metode *Value Engineering*?
2. Apakah ada alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal pada item pekerjaan terpilih setelah dilakukan *Value Engineering*?
3. Berapa jumlah nilai efisiensi penghematan biaya yang didapat sesudah dilakukan implementasi dengan metode *Value Engineering*?

Tujuan penelitian

Sehubungan dengan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, berikut ini tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini:

1. Untuk mengetahui jenis item pekerjaan tertentu berdasarkan biaya terbesar yang dapat dianalisis dengan metode *Value Engineering*.
2. Mendapatkan alternatif desain terbaik melalui analisis *Value Engineering*.
3. Dapat mengetahui berapa jumlah nilai efisiensi penghematan biaya yang diperoleh sebelum maupun sesudah diterapkan *Value Engineering*.

Batasan penelitian

Mengingat terbatasnya waktu penelitian dan topik bahasan tentang *Value Engineering* yang sangat luas dan kompleks, maka diperlukan batasan-batasan agar penelitian ini tetap berorientasi pada tujuan penelitian dan tidak menyimpang dari pembahasan yakni sebagai berikut:

1. *Value Engineering* berlaku untuk item pekerjaan yang memiliki biaya terbesar dengan menggunakan hukum *Pareto*.
2. Desain yang dikaji sesuai dengan desain dari konsultan perencana.
3. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan optimasi pembiayaan pada proyek.
4. Biaya anggaran serta satuan harga dihitung dengan menggunakan data yang disediakan di RAB.
5. Objek penelitian dilakukan pada Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (MYC) yang beralamat di Jl. Imam Bonjol, No.10 Palangka Raya.

2. METODE PENELITIAN

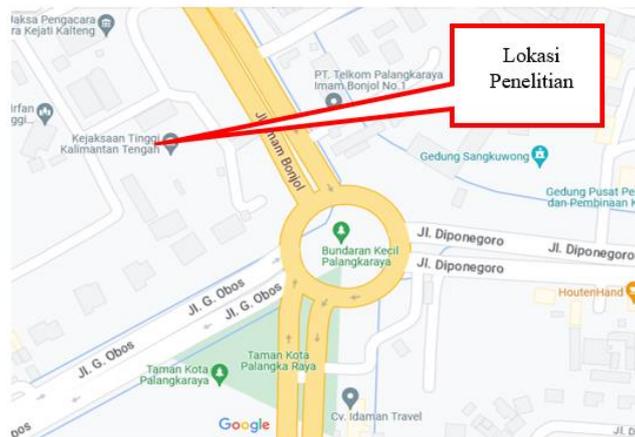
Konsep penelitian

Konsep yang diterapkan pada analisis menggunakan metode *Value Engineering* pada Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (MYC), antara lain :

1. Metode penelitian yang diterapkan yakni deskriptif kuantitatif, suatu metode terstruktur dan metodis yang meliputi beberapa tahapan. Masing - masing tahapan merupakan bagian dari upaya penentuan untuk melaksanakan ke tahap berikutnya.
2. Pengumpulan data dan langkah-langkah dalam perhitungan (informasi, kreatif, pertimbangan, pengembangan, serta rekomendasi).
3. Pengolahan data
4. Analisis *Value Engineering* untuk melihat berapa jumlah nilai biaya efisiensi penghematan yang terjadi (*cost saving*).

Tempat penelitian

Pada penelitian ini menggunakan objek penelitian proyek konstruksi Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (MYC). Penelitian mengenai penerapan *Value Engineering* dalam pelaksanaan proyek ini menggunakan metode perencanaan kerja rekayasa nilai (*Value Engineering Job Plan*) yang mencakup tahap informasi, tahap kreatif, tahap pertimbangan, tahap pengembangan serta tahap rekomendasi. Objek studi penelitian beralamat di Jl. Imam Bonjol, No.10 Palangka Raya. Berikut dibawah ini peta lokasi penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Prosedur penelitian

Tahapan-tahapan penelitian mengenai Penerapan *Value Engineering* pada proyek konstruksi secara garis besar dijabarkan sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan
Sebelum menjalankan proses penelitian, peneliti harus mengadakan tahap persiapan, termasuk mengumpulkan atau mencari mengenai penyebab persoalan yang akan dituangkan dalam penulisan penelitian ini.
2. Pengumpulan Data
 - a. Data Primer
Pendekatan utama untuk mengumpulkan data primer adalah dengan melakukan survei secara langsung dengan konsultan dan pelaksana proyek yang bertanggung jawab atas proyek tersebut. Selain itu, peneliti juga mengamati temuan mereka secara langsung ke lokasi yang akan diteliti.
 - b. Data Sekunder
Sedangkan data sekunder diperoleh untuk dikaji dari konsultan perencana dan kontraktor, meliputi gambar desain perencanaan, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan daftar harga material yang diperoleh dari brosur atau jurnal untuk memperkirakan dan menentukan biaya alternatif desain yang dipilih.

3. Pengolahan dan Analisis Data

a. Tahap Informasi

Dalam tahap informasi, peneliti melakukan perincian biaya (*cost breakdown structure*), mengurutkan tabel model (*cost model*) biaya dari harga tertinggi ke harga terendah, memetakannya dalam grafik distribusi *Pareto* untuk melihat item pekerjaan mana yang menyita 20% biaya.

b. Tahap Kreatif

Di tahap kreatif ini, gagasan rancangan alternatif terkini dikumpulkan untuk setiap item pekerjaan

c. Tahap Pertimbangan

Dalam poin ini, menyeleksi alternatif desain dengan cara memperkirakan biaya dari setiap alternatif yang disarankan serta membandingkan untung dan rugi dari setiap alternatif desain.

d. Tahap Pengembangan

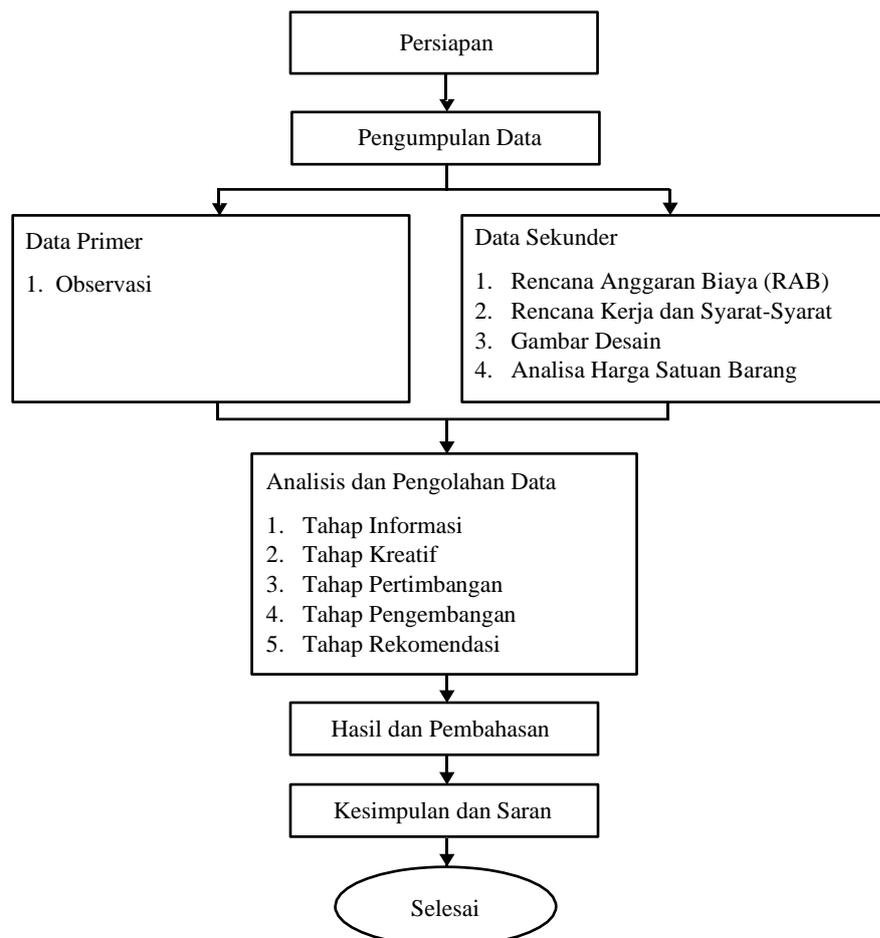
Pengembangan ini meliputi rekomendasi desain, modal dan pembanding untuk menentukan seluruh biaya yang dikeluarkan selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan dari berbagai alternatif yang ada dengan analisis biaya siklus hidup (*Life Cycle Cost Analysis*).

e. Tahap Rekomendasi

Tujuan dari tahap rekomendasi yakni untuk memberikan rekomendasi alternatif pilihan terbaik untuk menggantikan desain awal.

Alur penelitian

Tahapan penelitian *Value Engineering* pada proyek Pembangunan Rehab Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah ini menjelaskan prosedur metodis pelaksanaan penelitian yang akan dikaji. Metode pelaksanaan *Value Engineering* pada penelitian disajikan pada Gambar 2 berikut.



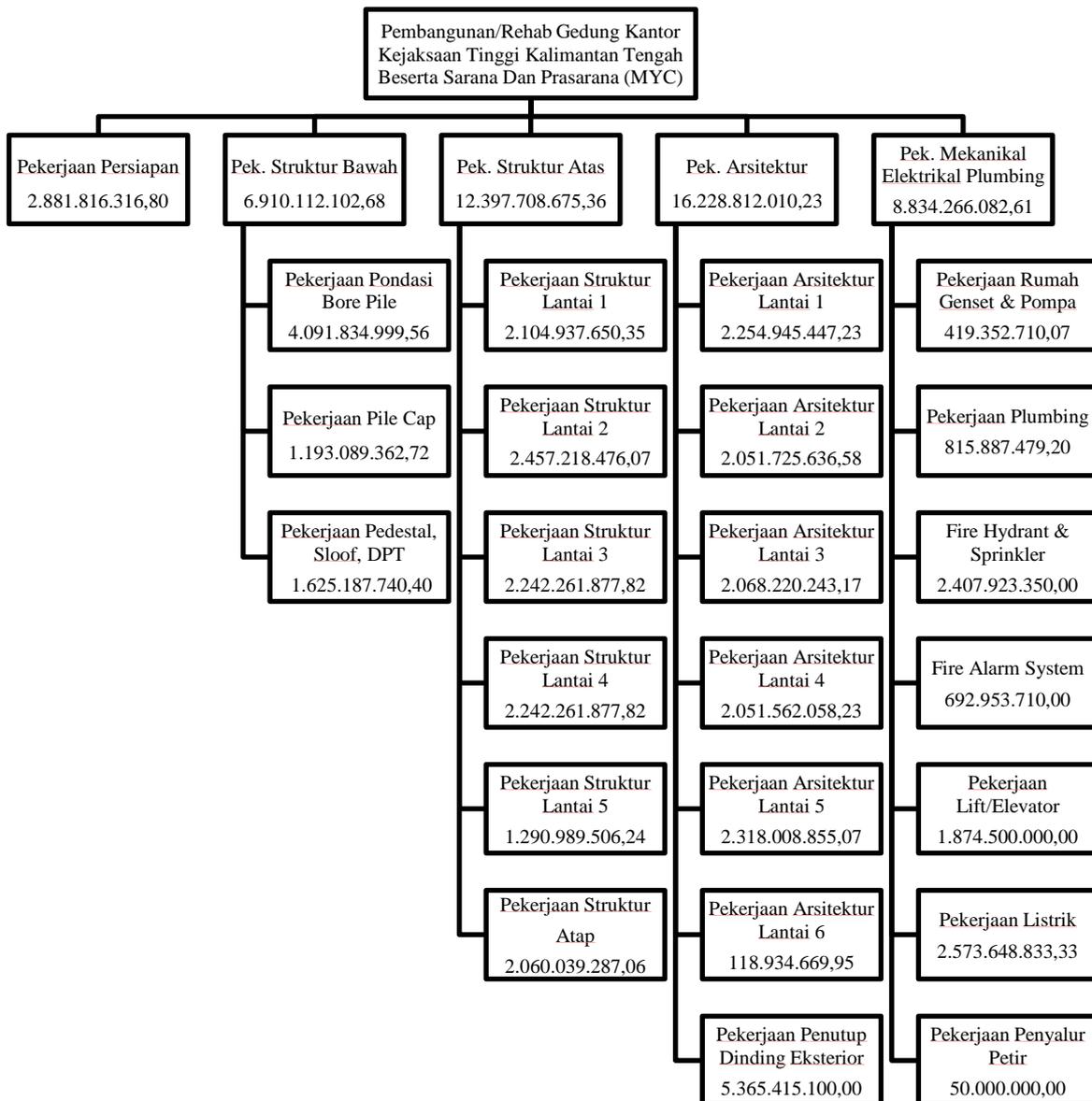
Gambar 2. Bagan alir metode pelaksanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi rencana optimasi pekerjaan

Cost Model

Pemodelan biaya atau *cost model* dilakukan dengan membuat bagan item pekerjaan yang disusun berdasarkan item pekerjaan. Bagan tersebut juga mencakup perkiraan biaya untuk setiap item pekerjaan. Dengan meninjau bagan alir kerja, tujuan pembuatan model biaya ini adalah untuk menentukan pekerjaan apa yang akan dioptimalkan dengan menggunakan metode *Value Engineering*. Berikut dibawah ini disajikan bagan alir *Cost Model* pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan alir *Cost Model*

Breakdown

Setelah menyajikan bagan *Cost Model*, langkah berikutnya adalah melakukan *breakdown* untuk menentukan item pekerjaan yang dapat diselesaikan dengan *Value Engineering*. Biaya dari elemen pekerjaan ini kemudian akan dibandingkan dengan keseluruhan total biaya proyek.

Tabel 1. *Breakdown* rencana anggaran biaya proyek

Uraian Pekerjaan	Biaya	Persentase Biaya (%)
Pekerjaan Persiapan	Rp 2.881.816.316	6,10%
Pekerjaan Struktur Bawah	Rp 6.910.112.102	14,62%
Pekerjaan Struktur Atas	Rp 12.397.708.675	26,24%
Pekerjaan Arsitektur	Rp 16.228.812.010	34,34%
Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing	Rp 8.834.266.082	18,70%
TOTAL	Rp 47.252.715.187	100%
PPN 11%	Rp 5.197.798.670	
JUMLAH TOTAL	Rp 52.450.513.858	
DIBULATKAN	Rp 52.450.000.000	

Berdasarkan data diatas, didapat elemen Pekerjaan Arsitektur yang merupakan penyumbang dengan biaya tertinggi diantara pekerjaan lainnya secara keseluruhan yaitu sebesar Rp 16.228.812.010 dengan persentase biaya sebesar 34,34%. Untuk itu, pada tahap ini sudah dapat dilakukan pemilihan pekerjaan yang terpilih untuk dilakukan *Value Engineering*.

Dari Tabel 1 diatas akan dilakukan kembali analisis *breakdown* pada item Pekerjaan Arsitektur pada Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah. Berikut penyajian data *breakdown* dari Pekerjaan Arsitektur.

Tabel 2. *Breakdown* pekerjaan arsitektur

No	Daftar Pek. Arsitektur	Biaya	Persentase Biaya (%)
1.	Pek. Penutup Dinding Eksterior	Rp 5.365.415.100	33,06%
2.	Pekerjaan Dinding	Rp 4.618.904.753	28,46%
3.	Pekerjaan Lantai	Rp 2.440.674.914	15,04%
4.	Pekerjaan Plafond	Rp 1.904.065.390	11,73%
5.	Pekerjaan Pintu Jendela	Rp 1.112.793.000	6,86%
6.	Pekerjaan Sanitari dan Lain-lain	Rp 629.961.603	3,88%
7.	Pekerjaan Tangga	Rp 156.997.250	0,97%
TOTAL	Rp 16.228.812.010,23	100%	

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior memiliki biaya tertinggi yaitu Rp. 5.365.415.100 dengan rasio biaya sebesar 33,06 %, kemudian item pekerjaan tangga memiliki biaya terendah, dengan rasio biaya 0,97 % dengan biaya pekerjaan tangga adalah Rp. 156.997.250. Menyusun item pekerjaan mulai dari yang tertinggi hingga yang terendah dilakukan dengan cara *Breakdown*.

Selanjutnya grafik analisis *Pareto* dibuat untuk mengidentifikasi item pekerjaan mana yang berpotensi diterapkannya *Value Engineering*. Berdasarkan distribusi tersebut maka dilakukan analisis dimana batasan biaya item pekerjaan yang tertinggi ditentukan dengan menggunakan distribusi *Pareto*, dan didapatkan bahwa 80% dari keseluruhan biaya berasal dari 20% bagian item pekerjaan dengan biaya terbesar. Grafik distribusi *Pareto* dibuat dengan menghitung total biaya kumulatif dan total pekerjaan kumulatif dalam bentuk rasio, yang kemudian diplot dalam grafik dengan sumbu X untuk rasio kumulatif per item pekerjaan dan sumbu Y untuk rasio biaya kumulatif.

Analisis *Pareto*

Setelah analisis *breakdown* selesai, dilakukan analisis *Pareto* dengan tujuan menentukan biaya tertinggi dalam proyek yang berpotensi untuk dianalisis dengan *Value Engineering*. Menurut hukum *Pareto*, 80% total biaya ditanggung oleh 20% komponennya. Berikut langkah-langkahnya:

1. Mengurutkan biaya dari yang tertinggi hingga terendah.
2. Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif.

3. Menghitung persentase biaya untuk setiap pekerjaan.

$$\% \text{ Persentase Biaya} = \frac{\text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Keseluruhan Pekerjaan}} \times 100\%$$

4. Menghitung persentase kumulatif yang didapatkan dengan menjumlahkan persentase biaya item pekerjaan tersebut dengan persentase biaya item-item pekerjaan yang lain.

5. Membuat persentase kumulatif.

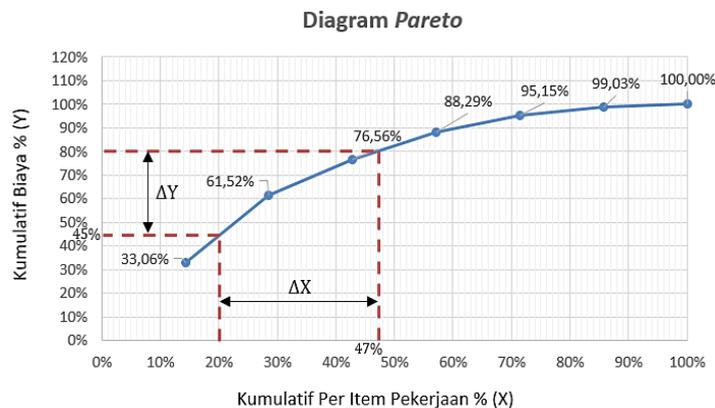
Rasio biaya didapat dengan cara membagi biaya item pekerjaan dengan keseluruhan biaya item pekerjaan. Rasio kumulatif per item pekerjaan dihitung dengan membagi keseluruhan rasio pekerjaan dengan seluruh item pekerjaan arsitektur. Rasio biaya kumulatif didapat dengan menjumlahkan rasio biaya item pekerjaan dengan rasio biaya item pekerjaan lainnya.

Tabel 3. Breakdown pekerjaan arsitektur

No	Daftar Pek. Arsitektur	Biaya	Persentase Biaya (%)	Persentase Kumulatif Biaya (Y)	Persentase Kumulatif Per Item Pekerjaan (X)
1.	Pek. Penutup Dinding Eksterior	Rp 5.365.415.100	33,06%	33,06%	14,29%
2.	Pekerjaan Dinding	Rp 4.618.904.753	28,46%	61,52%	28,57%
3.	Pekerjaan Lantai	Rp 2.440.674.914	15,04%	76,56%	42,86%
4.	Pekerjaan Plafond	Rp 1.904.065.390	11,73%	88,29%	57,14%
5.	Pekerjaan Pintu Jendela	Rp 1.112.793.000	6,86%	95,15%	71,43%
6.	Pekerjaan Sanitari dan Lain-lain	Rp 629.961.603	3,88%	99,03%	85,71%
7.	Pekerjaan Tangga	Rp 156.997.250	0,97%	100,00%	100,00%
TOTAL	Rp 16.228.812.010,23	100%			

Untuk nilai persentase kumulatif per item pekerjaan (X) pada Tabel 3 didapatkan dari persentase tiap item pekerjaan. Dimana perhitungan persentase per item pekerjaan diperoleh dari:

$$\frac{\text{Total Persentase Biaya}}{\text{Jumlah Item Pekerjaan}} = \frac{100\%}{7} = 14,29\%$$



Gambar 4. Diagram Pareto pekerjaan arsitektur

Gambar 4 menggambarkan diagram Pareto. Garis putus-putus pada diagram Pareto digunakan untuk memperoleh nilai yang nantinya digunakan untuk analisis Pareto. Nilai grafik tegak lurus pada 80% biaya adalah 47%, sedangkan nilai grafik tegak lurus pada 20% item pekerjaan adalah 45%.

Maka :

$$\Delta X = 47\% - 20\% = 27\%$$

$$\Delta Y = 80\% - 45\% = 35\%$$

Jika :

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

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

Hasilnya :

$$\begin{aligned} \Delta Y > \Delta X &= 20\% + \Delta X \\ &= 20\% + 27\% \\ &= 47\% \\ &= 47\% \times 7 \text{ (jumlah item pekerjaan arsitektur)} \\ &= 3,29 \approx 3 \text{ item pekerjaan.} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan analisis Pareto, terdapat tiga item pekerjaan yang biayanya tinggi. Adapun item pekerjaannya adalah sebagai berikut: pekerjaan penutup dinding eksterior dengan rasio *cost* sebesar 33,06%, pekerjaan dinding dengan rasio *cost* sebesar 28,46% dan pekerjaan lantai dengan rasio *cost* sebesar 15,04%.

Rencana Kerja *Value Engineering*

Tahap informasi

Pada tahap ini dikumpulkan informasi umum tentang item pekerjaan yang akan dianalisis pada tahap kreatif. Adapun sejumlah informasi mengenai kriteria desain pekerjaan, volume item pekerjaan, dan total biaya item pekerjaan yang akan dipelajari dimasukkan pada tahap ini. Data mengenai pekerjaan yang ada diperoleh dari data perencanaan dan kontraktor pelaksana, antara lain: gambar kerja, rencana dan syarat-syarat, rencana anggaran biaya, dan lain-lain. Tabel 4 berisi informasi umum serta kriteria desain yang ada untuk setiap item pekerjaan yang ditinjau.

Tabel 4. Informasi umum dan kriteria desain eksisting pekerjaan terpilih

No	Item Pekerjaan	Biaya
1.	Pek. Penutup Dinding Eksterior	Rp 5.365.415.100
2.	Pekerjaan Dinding	Rp 4.618.904.753
3.	Pekerjaan Lantai	Rp 2.440.674.914

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Berdasarkan jenis pekerjaan maka dilakukan kembali pemilihan item pekerjaan terbesar, seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Pemilihan item pekerjaan terbesar berdasarkan desain eksisting pekerjaan terpilih

No	Item Pekerjaan	Item Pekerjaan Terbesar	Biaya
1.	Pek. Penutup Dinding Eksterior	Pek. Kaca <i>Curtain Wall</i> (Tempered 8 mm)	Rp 3.182.652.600
2.	Pekerjaan Dinding	Pek. Dinding Bata Ringan	Rp 2.396.211.933
3.	Pekerjaan Lantai	Pek. Granite Tile Lantai	Rp 1.369.761.147

Tahap kreatif

Tujuan dari tahap kreatif adalah untuk mengidentifikasi alternatif-alternatif potensial yang akan dipakai dalam analisis *Value Engineering* yang dilakukan pada komponen konstruksi yang dimaksud, yaitu komponen yang dihasilkan pada proses sebelumnya yang disajikan pada Tabel 6, 7, dan 8 dibawah ini.

Tabel 6. Alternatif item pekerjaan penutup dinding eksterior

Tahap Alternatif	
Item : Pekerjaan Kaca Curtain Wall (Tempered 8 mm)	
Fungsi : Menambah Keindahan Pada Bangunan, Pelindung Dari Pengaruh Luar Lingkungan	
No	Ide-Ide Kreatif
A1	Pekerjaan Dinding Komposit (ACP)
A2	Pekerjaan Dinding Lambrisering dari Papan Kayu Kelas I

Tabel 7. Alternatif item pekerjaan dinding

Tahap Alternatif	
Item : Pekerjaan Dinding Bata Ringan	
Fungsi : Melindungi dan Membatasi Ruang	
No	Ide-Ide Kreatif
B1	Pekerjaan Batako
B2	Pekerjaan Bata Merah

Tabel 8. Alternatif item pekerjaan lantai

Tahap Alternatif	
Item : Pekerjaan Granite Tile Lantai	
Fungsi : Alas Berpijak	
No	Ide-Ide Kreatif
C1	Pekerjaan Lantai Keramik Uk. 60 × 60 cm
C2	Pekerjaan Lantai Marmer Uk. 60 × 60 cm

Tahap pertimbangan

Sebelumnya, analisis tidak dilakukan untuk mencegah proses kreatif menjadi terhambat. Sebelum melakukan analisis, sangat penting untuk memperkirakan biaya dari setiap alternatif yang disarankan. Estimasi biaya alternatif desain dijabarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Estimasi biaya alternatif pekerjaan penutup dinding eksterior

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp) (Volume × Harga Satuan)
Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior (A0)					
1.	Pekerjaan Kaca Curtain Wall (Tempered 8 mm)	1.383,76	m ²	2.300.000	3.182.652.600
Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior (A1)					
2.	Pekerjaan Dinding Komposit (ACP)	1.383,76	m ²	871.520	1.205.976.258
Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior (A2)					
3.	Pekerjaan Dinding Lambrisering	1.383,76	m ²	655.143	906.561.988

Tabel 10. Estimasi biaya alternatif pekerjaan dinding

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp) (Volume × Harga Satuan)
Pekerjaan Penutup Dinding (B0)					
1.	Bata Ringan	5.450,32	m ²	251.317	1.369.761.147
Pekerjaan Penutup Dinding (B1)					
2.	Pekerjaan Bata Merah	5.450,32	m ²	234.903	1.280.296.989
Pekerjaan Penutup Dinding (B2)					
3.	Pekerjaan Dinding <i>Conblock</i> HB-10	5.450,32	m ²	184.704	1.006.696.275

Tabel 11. Estimasi biaya alternatif pekerjaan lantai

No	Item Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp) (Volume × Harga Satuan)
Pekerjaan Lantai (C0)					
1.	Pekerjaan Granite Tile Lantai	5.359,56	m ²	447.091	2.396.211.933
Pekerjaan Lantai (C1)					
2.	Pekerjaan Lantai Keramik Uk. 60 × 60 cm	5.359,56	m ²	392.000	2.100.947.520
Pekerjaan Lantai (C2)					
3.	Pekerjaan Lantai Marmer Uk. 60 × 60 cm	5.359,56	m ²	552.372	2.960.470.876

Tahap pengembangan

Pengolahan data dengan analisis teknis mencakup penentuan lokasi penelitian dengan metode survei dan rencana anggaran biaya bangunan. Data yang ada nantinya dipakai untuk analisis *Life Cycle Cost* (LCC) bangunan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung pasal 71 ayat (3) yaitu pemerintah daerah menerbitkan sertifikat laik fungsi terhadap bangunan gedung yang telah selesai dibangun dan telah memenuhi persyaratan kelaikan fungsi berdasarkan hasil pemeriksaan kelaikan fungsi bangunan gedung sebagaimana yang dimaksud berlaku selama 20 (dua puluh) tahun. Maka umur rencana bangunan gedung adalah 20 tahun. Mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2020 tentang Kewajiban dan Tanggung Jawab Para Pihak Atas Kegagalan Bangunan pasal 86 ayat (2) yaitu penyedia jasa wajib bertanggung jawab dalam jangka waktu paling lama 10 (sepuluh) tahun terhitung sejak tanggal penyerahan akhir layanan jasa konstruksi. Dari beberapa peraturan pemerintah diatas maka analisa akan dijabarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Perbandingan biaya penutup dinding eksterior

No.	Kriteria	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Satuan	Biaya Awal	Koef. Pemeliharaan (20/t)	Biaya Pemeliharaan	Total Biaya
A0	Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior	Pekerjaan Kaca Curtain Wall (Tempered 8 mm)	1.383,76	m ²	Rp 2.300.000	Rp 3.182.652.600	2,00	Rp 6.365.305.200	Rp 9.547.957.800
A1		Pekerjaan Dinding Komposit (ACP)	1.383,76	m ²	Rp 871.520	Rp 1.205.976.258	2,00	Rp 2.411.952.516	Rp 3.617.928.775
A2		Pekerjaan Dinding Lambrisering	1.383,76	m ²	Rp 655.143	Rp 906.561.988	2,00	Rp 1.813.123.976	Rp 2.719.685.964

Pada Tabel 12 memperlihatkan estimasi biaya pada setiap desain alternatif penutup dinding eksterior, dari 2 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif (A2) memiliki nilai biaya pemeliharaan yang paling rendah daripada desain alternatif lainnya dengan total biaya sebesar Rp. 2.719.685.964.

Tabel 13. Perbandingan biaya pekerjaan dinding

No.	Kriteria	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Satuan	Biaya Awal	Koef. Pemeliharaan (20/t)	Biaya Pemeliharaan	Total Biaya
B0	Pekerjaan Dinding	Pekerjaan Bata Ringan	5.450,32	m ²	Rp 251.317	Rp 1.369.761.147	2,00	Rp 2.739.522.293	Rp 4.109.283.440
B1		Pekerjaan Bata Merah	5.450,32	m ²	Rp 234.903	Rp 1.280.296.989	2,00	Rp 2.560.593.978	Rp 3.840.890.966
B2		Pekerjaan Dinding Conblock HB-10	5.450,32	m ²	Rp 184.704	Rp 1.006.696.275	2,00	Rp 2.013.392.549	Rp 3.020.088.824

Pada Tabel 13 memperlihatkan estimasi biaya pada setiap desain alternatif pekerjaan dinding, dari 2 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif (B2) memiliki nilai biaya pemeliharaan yang paling rendah daripada desain alternatif lainnya dengan total biaya sebesar Rp. 3.020.088.824.

Tabel 14. Perbandingan biaya pekerjaan lantai

No.	Kriteria	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Satuan	Biaya Awal	Koef. Pemeliharaan (20/t)	Biaya Pemeliharaan	Total Biaya
C0	Pekerjaan Lantai	Pekerjaan Granite Tile Lantai Uk. 60 x 60 cm	5.359,56	m ²	Rp 447.091	Rp 2.396.211.933	2,00	Rp 4.792.423.866	Rp 7.188.635.800
C1		Pekerjaan Lantai Keramik Uk. 60 x 60 cm	5.359,56	m ²	Rp 392.000	Rp 2.100.947.520	2,00	Rp 4.201.895.040	Rp 6.302.842.560
C2		Pekerjaan Lantai Marmmer Uk. 60 x 60 cm	5.359,56	m ²	Rp 552.372	Rp 2.960.470.876	2,00	Rp 5.920.941.753	Rp 8.881.412.629

Pada Tabel 14 memperlihatkan biaya pada setiap desain alternatif pekerjaan lantai, dari 2 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif (C1) memiliki nilai biaya pemeliharaan yang paling rendah daripada desain alternatif lainnya dengan total biaya yaitu sebesar Rp. 6.302.842.560.

Tahap rekomendasi

Tahap rekomendasi adalah tahap memberikan rekomendasi dan menjelaskan mengapa alternatif yang disarankan lebih baik daripada desain awal. Hasil dari penggantian desain awal dengan desain rekomendasi menunjukkan bahwa biaya pekerjaan arsitektur sebesar Rp 16.228.812.010 telah mengalami penghematan biaya sebesar Rp 2.934.419.897 dan biaya pemeliharaan sebesar Rp 5.868.839.794 yang disajikan pada Tabel 14 dibawah ini.

Tabel 14. Tahap rekomendasi

No.	Jenis	Biaya Konstruksi (Rp)		Biaya Pemeliharaan (Rp)	
		Desain Awal	Rekomendasi	Desain Awal	Rekomendasi
1.	Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior	Rp 3.182.652.600	Rp 906.561.988	Rp 6.365.305.200	Rp 1.813.123.976
2.	Pekerjaan Dinding	Rp 1.369.761.147	Rp 1.006.696.275	Rp 2.739.522.293	Rp 2.013.392.549
3.	Pekerjaan Lantai	Rp 2.396.211.933	Rp 2.100.947.520	Rp 4.792.423.866	Rp 4.201.895.040
TOTAL		Rp 6.948.625.680	Rp 4.014.205.783	Rp 13.897.251.360	Rp 8.028.411.565
PENGHEMATAN		Rp 2.934.419.897		Rp 5.868.839.794	

Pada tahap ini dihasilkan besarnya biaya dan nilai dari desain awal proyek pekerjaan arsitektur dengan material yang sudah direncanakan adalah sebesar Rp. 6.948.625.680. Besarnya biaya dan nilai dari desain alternatif yang di rekomendasikan adalah sebesar Rp. 4.014.205.783, maka diperoleh nilai penghematan biaya sebesar Rp. 2.934.419.897 yang disajikan pada Tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15. Perbandingan penghematan biaya desain awal dan desain rekomendasi

No.	Material	Biaya
Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior		
1.	Awal	Pekerjaan Kaca Curtain Wall (<i>Tempered</i> 8 mm)
	Rekomendasi	Pekerjaan Dinding Lambrisering Papan Kelas I
Pekerjaan Dinding		
2.	Awal	Pekerjaan Bata Ringan
	Rekomendasi	Pekerjaan Dinding <i>Conblock</i> HB-10
Pekerjaan Lantai		
3.	Awal	Pekerjaan Granite Tile Lantai
	Rekomendasi	Pekerjaan Lantai Keramik Uk. 60 × 60 cm

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Didasari pada hasil analisis *Value Engineering* dalam usaha optimasi pembiayaan pada Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (*Multi Years Contract*), berikut dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Setelah dilakukan identifikasi pekerjaan, diperoleh empat item pekerjaan yang sesuai untuk di *Value Engineering*:
 - a. Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior
 - b. Pekerjaan Dinding
 - c. Pekerjaan Lantai
2. Alternatif dipilih berdasarkan analisis *Value Engineering*. Rekomendasi tersebut dijabarkan sebagai berikut:
 - a. Pekerjaan Penutup Dinding Eksterior
 - Desain Awal (A0) = Pekerjaan Kaca Curtain Wall (*Tempered* 8 mm)
 - Rekomendasi (A2) = Pekerjaan Dinding Lambrisering Papan Kayu Kelas I
 - b. Pekerjaan Dinding
 - Desain Awal (B0) = Pekerjaan Bata Ringan
 - Rekomendasi (B1) = Pekerjaan Dinding *Conblock* HB-10
 - c. Pekerjaan Lantai
 - Desain Awal (C0) = Pekerjaan Granite Tile Lantai
 - Rekomendasi (C1) = Pekerjaan Lantai Keramik Uk. 60 × 60 cm
3. Berdasarkan analisa *Value Engineering* yang telah dilakukan pada proyek Pembangunan Rehab Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah Beserta Sarana Dan Prasarana (*Multi Years Contract*) dihasilkan besarnya biaya dan nilai dari desain awal proyek pekerjaan arsitektur dengan material yang sudah direncanakan adalah sebesar Rp. 6.948.625.680. Besarnya biaya dan nilai dari desain alternatif yang di rekomendasikan adalah sebesar Rp. 4.014.205.783, maka diperoleh nilai penghematan biaya sebesar Rp. 2.934.419.897 dari total keseluruhan biaya pekerjaan arsitektur sebesar Rp 16.228.812.010 dengan persentase dari keseluruhan biaya fisik konstruksi yaitu sebesar 5,59% dari nilai awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I. (1996). *Manajemen Proyek & Konstruksi. Jilid 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Indonesia, *Peraturan Pemerintah Republik Nomor 22 Tahun 2020 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi*.
- Indonesia, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung*.
- Priambudhi, D. (2019). *Aplikasi Value Engineering untuk Optimalisasi Pembiayaan pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau). <https://doi.org/10.31849/teknik.v13i2.3599>
- Purniyawanti, L. (2021). *Analisis Value Engineering Pada Gedung Kuliah Bersama Universitas Airlangga Kampus C Surabaya* (Doctoral dissertation, Universitas Narotama). <http://world.journal.or.id>
- Susilo, E. (2018). *Analisis Life Cycle Cost pada Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa Di Daerah Istimewa Yogyakarta*.

