

**OPTIMALISASI BIAYA  
PELAKSANAAN PROYEK SUMITRA  
HOTEL DAN RESORT MELALUI  
VALUE ENGINEERING**

**Ni Made Sintya Rani<sup>1,\*</sup>, Kadek Adi  
Suryawan<sup>2</sup>, Ni Putu Indah Yuliana<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri  
Bali, sintyarani@pnb.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri  
Bali, adisuryawan@pnb.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri  
Bali, putuindah3107@pnb.ac.id

**ABSTRAK**

*Biaya pelaksanaan proyek merupakan salah satu hal terpenting dalam menentukan kesuksesan suatu proyek konstruksi. Pelaksanaan suatu proyek sering kali mengalami permasalahan seperti material yang tidak efisien, sumber daya yang tidak kompeten dan pemilihan metode kerja yang kurang tepat. Hal ini dapat mengakibatkan pelaksanaan suatu proyek memakan waktu dan biaya yang begitu besar. Hal tersebut dapat ditanggulangi dengan menerapkan pengendalian biaya proyek. Metode penelitian yang digunakan yaitu analisis rekayasa nilai (value engineering). Rekayasa nilai untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya yang dianggap tidak perlu sehingga biaya proyek lebih optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah Optimalisasi proyek konstruksi pada biaya, waktu, teknologi serta inovasi. Metode pengumpulan data primer berupa survey harga pada beberapa toko material. Data sekunder yang digunakan berupa RAB dan AHSP. Berdasarkan hasil analisis diperoleh desain alternatif dikelompokkan menjadi 2 yaitu desain alternatif terbaik dan desain alternatif termurah. Besaran biaya optimalisasi yang diperoleh yaitu Optimalisasi biaya pada alternatif terbaik*

*yaitu sebesar 9.14 % atau sebesar Rp1,222,120,406 dan Optimalisasi biaya pada alternatif termurah yaitu sebesar Rp1,336,499,405 atau 9.95 % dari biaya desain awal.*

**Kata Kunci : Rekayasa, nilai, optimalisasi, biaya**

**ABSTRACT**

*One of the most important elements influencing a building project's success is its implementation cost. Issues including ineffective material utilization, inept resources, and improper work method selection frequently arise during project execution. These problems may cause projects to be executed with significant time and expense overruns. Project cost control can be used to lessen these issues. Value engineering analysis is the research methodology employed. Value engineering is used to maximize project budgets by locating and removing wasteful spending. Optimizing building projects in terms of time, money, technology, and creativity is the goal of this study. Price surveys serve as the major means of gathering data for the descriptive quantitative research design. Project managers and material suppliers are among the respondents. The Unit Price Analysis (AHSP) and the Budget Plan (RAB) are two examples of secondary data that were employed. The best alternative design and the least expensive alternative design are the two categories into which alternative designs are divided based on the analysis results. The cheapest option's cost optimization is 9.95%, or Rp1,336,499,405, of the initial design cost, whereas the best option's is 9.14%, or Rp1,222,120,406.*

**Keyword : Engineering, Value, optimization, cost**

## 1. PENDAHULUAN

Biaya pelaksanaan proyek merupakan salah satu hal terpenting dalam menentukan kesuksesan suatu proyek konstruksi. Dalam proyek konstruksi biaya proyek dipengaruhi oleh banyak hal seperti misalnya pemilihan material, metode kerja serta desain. Namun pada pelaksanaannya suatu proyek sering kali mengalami permasalahan seperti material yang tidak efisien, sumber daya yang tidak kompeten dan pemilihan metode kerja yang kurang tepat menurut Diputera (2018). Oleh usboko (2024) Hal ini dapat mengakibatkan pelaksanaan suatu proyek memakan waktu dan biaya yang begitu besar. Hal tersebut dapat ditanggulangi dengan menerapkan pengendalian biaya proyek..

Pengendalian biaya proyek adalah salah satu solusi dalam mengelola biaya proyek yang mengalami pembengkakan dari perencanaan awal menurut Kartohardjono (2017). Oleh (Jazir Alkas dkk., 2023) Rekayasa nilai merupakan suatu metode pengendalian biaya yang terstruktur dan inovatif . Tujuan dari rekayasa nilai menurut Busri (2014) untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya yang dianggap tidak perlu sehingga biaya proyek lebih optimal. Selain itu menurut Amelia (2019) selain dapat mengoptimalkan biaya proyek, rekayasa nilai juga menentukan alternatif tanpa mengurangi kualitas dan fungsi dari suatu pekerjaan.

Penelitian dengan topik rekayasa nilai telah banyak dilakukan seperti oleh Dinariana (2021) *value engineering of architectural work in Navalunit building planning in west Papua* yang menyimpulkan nilai yang dapat diefisiensikan berdasarkan alternatif rekomendasi terpilih yaitu 7.7 % untuk pekerjaan arsitektur dan 2.6 % untuk keseluruhan pekerjaan. Penerapan Rekayasa Nilai (*value engineering*) pekerjaan arsitektural pada proyek pembangunan transmart carrefour padang memperoleh hasil penghematan biaya konstruksi yang diperoleh sebesar Rp. 1,797,509,359 dari total biaya pekerjaan arsitektur (Rp.

62,837,567,773) oleh Bahri (2018). Penelitian Penerapan *Value engineering* pada Proyek pembangunan Puskesmas Rego Manggarai Barat NTT oleh Nandito (2020) menyimpulkan hasil penghematan yang dilakukan yaitu sebesar Rp. 541,296,385 Atau 3.4 % dari desain awal. Selain itu penelitian Penerapan *value engineering* pada struktur bangunan Gedung (Studi kasus : proyek Gedung kantor Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surakarta) oleh Santoso (2020) menghasilkan alternatif yang terpilih memperoleh *cost saving* sebesar Rp 481,581,732.41. Berdasarkan penelitian rekayasa nilai yang telah dilakukan dapat ditarik hipotesis bahwa dengan penerapan rekayasa nilai pada Rencana Anggaran Biaya dapat mengoptimalkan biaya pelaksanaan proyek.

Sumitra Hotel dan Resort merupakan proyek pembangunan Hotel dan Villa oleh Kontraktor PT. Tunas Jaya Sanur. Sumitra Hotel dan Resort memiliki 4 blok hotel dan 7 unit villa. Pada pelaksanaannya proyek ini mengalami *overbudget* dari rencana anggaran awal. *Overbudget* yang dialami yaitu mencapai 10 % dari rencana awal, jika tidak segera ditanggulangi akan berdampak kerugian yang cukup besar dari segi finansial proyek.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan dapat dilakukan analisis rekayasa nilai pada proyek Sumitra Hotel dan Resort. Analisis rekayasa nilai dilakukan untuk mencari alternatif yang lebih ekonomis, sehingga mampu mengoptimalkan biaya pelaksanaan proyek. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Value Engineering* dengan tahapan pengumpulan data berupa RAB proyek dilanjutkan dengan analisis fungsi dengan metode F.A.S.T diagram, lalu tahap kreativitas dilakukan guna mencari alternatif. Alternatif yang terpilih kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan biaya pelaksanaan paling ekonomis serta besar optimalisasi biaya yang diperoleh. Penelitian ini mengembangkan pendekatan

*Value Engineering* yang tidak hanya menekan biaya namun juga meningkatkan efisiensi dalam proyek konstruksi.

### 1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apa saja alternatif terbaik yang dapat menggantikan desain awal pada proyek Sumitra Hotel dan Resort dan Berapa besar optimalisasi biaya pelaksanaan setelah dilakukan rekayasa nilai.

### 1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah “Mengetahui Alternatif terbaik yang dapat menggantikan desain awal pada proyek Sumitra Hotel dan Besar optimalisasi biaya pelaksanaan setelah dilakukan rekayasa nilai.

### 1.3 Urgensi Penelitian

Secara teoritis nilai urgensi penelitian ini adalah secara spesifik sebagai bahan acuan untuk penelitian berikutnya, secara umum dapat memberikan Optimalisasi proyek konstruksi pada biaya, waktu, teknologi serta inovasi, sehingga diperoleh alternatif kombinasi terbaik dan termurah.

Secara praktis nilai urgensi penelitian ini adalah memberikan alternatif terbaik yang dapat menggantikan desain awal serta besaran optimalisasi biaya pelaksanaan setelah dilakukan. Selain itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif optimalisasi biaya.

## 2. METODE PENELITIAN

Secara singkat, tahapan-tahapan dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi permasalahan yang akan diteliti, dalam hal ini Apa saja pekerjaan pada Proyek Sumitra Hotel dan Resort yang dapat dilakukan *Value Engineering* serta Berapa besar optimalisasi biaya yang terjadi

- berdasarkan alternatif *Value Engineering* yang terpilih.
2. Perumusan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk menentukan pekerjaan yang dapat dilakukan *Value engineering* serta penghematan biaya yang mungkin dapat dilakukan dengan menerapkan *Value engineering* pada pelaksanaan proyek Sumitra Hotel dan Resort.
3. Melakukan studi pustaka terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, jurnal, makalah, artikel dan media internet.
4. Mengumpulkan data primer berupa hasil survey harga dan data sekunder berupa informasi terkait dengan desain existing serta informasi proyek (RAB, AHSP) untuk mendukung analisis *Value engineering* proyek dari pihak Kontraktor Proyek Sumitra Hotel dan Resort.
5. Melakukan analisis fungsi terhadap informasi yang telah terkumpul yaitu proses menentukan fungsi yang dikehendaki yang akan memperoleh biaya paling rendah untuk mengetahui fungsi utama, fungsi pendukung dan identifikasi terhadap nilai yang dapat dihilangkan.
6. Melakukan tahap kreatifitas yang akan memunculkan alternatif desain pembanding untuk desain existing. Semakin banyak ide yang dimunculkan maka semakin banyak alternatif pembanding yang muncul sebagai solusi.
7. Melakukan tahap evaluasi yaitu tahap pemilihan alternatif yang sesuai dari seluruh alternatif yang ada.
8. Melakukan tahap penyajian yaitu pelaporan hasil dari analisis yang telah dilakukan berupa besar penghematan biaya yang terjadi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap pengumpulan informasi umum proyek Sumitra Hotel Phase H berupa RAB, daftar harga satuan, data proyek, kriteria (fungsi utama dan fungsi pendukung) *value engineering* oleh pihak kontraktor. Kriteria oleh pihak kontraktor yaitu efisiensi, inovasi, waktu pelaksanaan dan mutu.

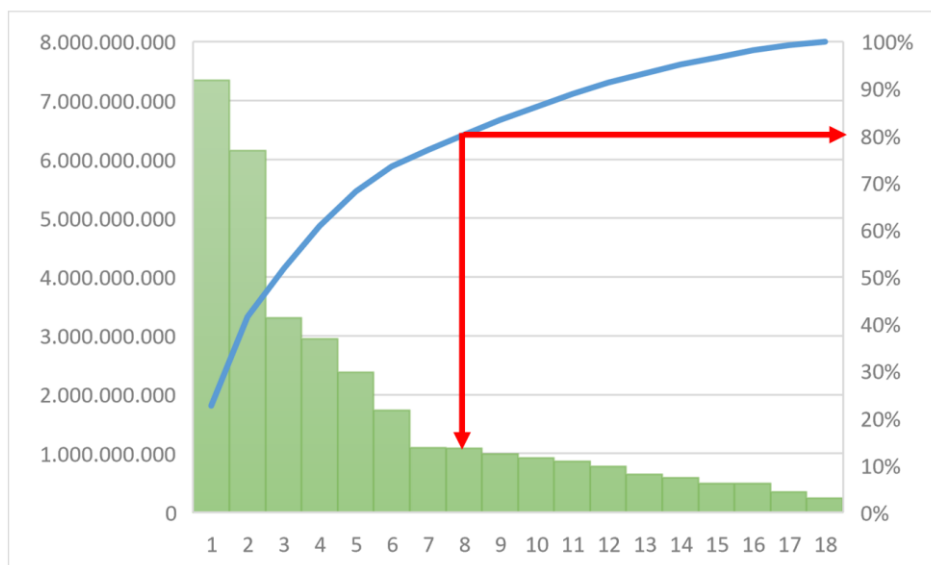
#### 3.2 Diagram Pareto

Dalam analisis rekayasa nilai tahapan pertama yang dilaksanakan adalah melakukan pengukuran nilai parameter yang

dominan. Diagram ini membantu mengelompokkan item pekerjaan yang masuk kedalam kriteria dengan biaya akumulasi sebesar 80 % dari total keseluruhan item pekerjaan. Item pekerjaan yang masuk dalam kriteria tersebut yang kemudian dilakukan analisis fungsi sebagai bagian dari analisis *value engineering*. Item pekerjaan pada proyek Sumitra Hotel Phase H yang telah diranking berdasarkan presentase nilai pekerjaannya dari tertinggi hingga terendah, Dari hasil perankingan tersebut dapat digambarkan pada diagram pareto yang menunjukkan item pekerjaan yang masuk dalam kriteria dengan biaya akumulasi 80 % seperti pada tabel dan gambar.

Tabel 1  
Presentase Nilai Pekerjaan Tertinggi Hingga Terendah

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga	%	Kum
1	Pekerjaan Beton	7,343,622,613	23%	23%
2	Air Conditioning Work	6,154,076,691	19%	42%
3	Door And Window	3,310,368,800	10%	52%
4	Plumbing Work	2,949,289,930	9%	61%
5	Electrical Works	2,379,554,802	7%	68%
6	Pekerjaan Dinding	1,739,875,396	5%	74%
7	Electronic Works	1,098,131,307	3%	77%
8	Pekerjaan Atap	1,086,538,102	3%	80%
9	Pekerjaan Pondasi	994,660,754	3%	83%
10	Finishing Dinding	926,934,188	3%	86%
11	Pekerjaan Lain-Lain	867,391,810	3%	89%
12	Lift Work	786,049,705	2%	91%
13	Finishing Lantai	648,771,502	2%	93%
14	Fire Fighting Work	594,115,246	2%	95%
15	Pekerjaan Tanah	496,488,890	2%	97%
16	Swimming Pool	489,699,773	2%	98%
17	Cable Tray And Ladder Work	351,919,024	1%	99%
18	Finishing Plafond	246,056,249	1%	100%
<b>Total</b>		<b>32,463,544,782</b>	100 %	



Gambar 1. Grafik Pareto Keseluruhan Pekerjaan

### 3.3 Analisis Fungsi

Setelah menentukan pekerjaan dengan kriteria dengan biaya akumulasi sebesar 80 % dari total keseluruhan item pekerjaan, kemudian dilakukan analisis fungsi dengan

menentukan fungsi utama dan pendukung serta ditentukan nilai fungsi berdasarkan hasil survey kepada pihak kontraktor dengan skala nilai 1-10 seperti pada tabel berikut :

Tabel 2. Fungsi dan Nilai Fungsi

Item Pekerjaan	Fungsi Utama	Nilai Fungsi	Fungsi Pendukung	Nilai Fungsi
Pekerjaan Beton	Menyediakan struktur dan memberikan stabilitas bangunan	10	Meratakan permukaan dan melindungi dari pengaruh cuaca	8
Pekerjaan <i>Air Conditioning</i>	Mengatur suhu ruangan	9	Menyaring udara, mengontrol kelembapan	7
Pekerjaan pintu dan jendela	Memberikan akses keluar masuk dan menyediakan pencahayaan dan ventilasi	9	Memberikan keamanan bangunan dan meningkatkan estetika	8
Pekerjaan Plumbing	Menyalurkan air bersih dan membuang air limbah	9	Menjaga kesehatan dan mengontrol tekanan air	7
Pekerjaan elektrikal	Menyediakan pasokan listrik dan mendistribusikan energi ke ruangan	10	Mengendalikan sistem pencahayaan dan peralatan serta keamanan sistem listrik	7
Pekerjaan dinding	Membagi ruang dan menyediakan privasi, menambah beban lateral	8	Melindungi dari cahaya matahari dan memberikan estetika interior dan eksterior	7
Pekerjaan elektronik	Menyediakan keamanan dan monitoring serta memberikan peringatan dini	9	Meningkatkan kenyamanan operasional dan meningkatkan nilai tambah properti	6
Pekerjaan atap	Melindungi bangunan dari cuaca ekstrem dan mengalirkan air hujan ke drainase	10	Mengurangi panas masuk ke bangunan dan memberikan estetika eksterior	8

Setelah ditentukan nilai fungsi maka dapat dilakukan analisis indeks fungsi untuk menentukan nilai *indeks Function* (IF). Jika IF lebih rendah dari 1 maka pekerjaan tersebut perlu dilakukan evaluasi rekayasa nilai. IF pada pekerjaan yang telah

ditentukan memperoleh hasil lebih rendah dari 1 maka keseluruhan pekerjaan perlu dilakukan evaluasi rekayasa nilai. Perhitungan IF tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 3.  
*Indeks Fuction*

No	Pekerjaan	Fungsi	Nilai Fungsi	Biaya	IF (Nilai/Biaya)
1	Pekerjaan Beton	Struktur	10	7,343,622,613	0.0014
2	Pekerjaan Beton	Membentuk ruangan	8	7,343,622,613	0.0011
3	Pekerjaan AC	Mengatur suhu	9	6,154,076,691	0.0015
4	Pekerjaan AC	Saringan udara	7	6,154,076,691	0.0011
5	Pek. Pintu & Jendela	Akses	9	3,310,368,800	0.0027
6	Pek. Pintu & Jendela	Keamanan	8	3,310,368,800	0.0024
7	Pek. Plumbing	Air bersih dan limbah	9	2,949,289,930	0.0031
8	Pek. Plumbing	Tekanan air	7	2,949,289,930	0.0024
9	Pek. Elektrikal	Listrik	10	2,379,554,802	0.0042
10	Pek. Elektrikal	<i>Safety</i>	7	2,379,554,802	0.0029
11	Pek. Dinding	Partisi	8	1,739,875,396	0.0046
12	Pek. Dinding	Privasi	7	1,739,875,396	0.0040
13	Pek. Elektronik	Keamanan	9	1,098,131,307	0.0082
14	Pek. Elektronik	Kontrol	6	1,098,131,307	0.0055
15	Pek. Atap	Perlindungan	10	1,086,538,102	0.0092
16	Pek. Atap	Insulasi	8	1,086,538,102	0.0074

### 3.4 Kriteria

Kriteria dalam *value engineering* digunakan untuk mendapatkan nilai terbaik dari suatu proyek, produk, atau proses yaitu fungsi maksimum dengan biaya minimum tanpa mengorbankan kualitas, keandalan, dan kinerja. Penentuan kriteria dilakukan

setelah penentuan fungsi dan mengidentifikasi kebutuhan serta penyesuaian dari berbagai pihak di proyek. Kriteria yang diperoleh seperti pada tabel dibawah :

Tabel 4.  
*Kriteria Value Engineering*

No	Item Pekerjaan	Kriteria Berdasarkan Kondisi Proyek
1	Pekerjaan Beton	Waste Material
		Efisiensi Material
		Inovasi teknologi
		Tingkat kebersihan
		Waktu pelaksanaan
		Mobilisasi material
		Kekuatan mutu
2	<i>Air Conditioning Work</i>	Inovasi teknologi
		Waktu pelaksanaan
		Kemudahan pemasangan

No	Item Pekerjaan	Kriteria Berdasarkan Kondisi Proyek
3	<i>Door And Window</i>	Biaya
		Tahan rayap
		Tahan air dan lembab
		Ketahanan karat
		Ketahanan muai susut
		Inovasi teknologi
		Pemeliharaan
		Kemudahan pemasangan
		Waktu pelaksanaan
		Berat material
		estetika
4	<i>Plumbing Work</i>	Prinsip Kerja
		Penyimpanan tenaga
		Keandalan dan siklus kerja
		Perawatan
		Kebisingan
5	<i>Electrical Works</i>	Biaya
		Inovasi teknologi
		Pemeliharaan
		Kemudahan pemasangan
		Waktu pelaksanaan
6	Pekerjaan Dinding	Kekedapan suara
		Kekedapan terhadap air
		Ketahan terhadap api
		Inovasi teknologi
		Waktu pelaksanaan
		Pemeliharaan
7	<i>Electronic Works</i>	Biaya
		Inovasi teknologi
		Pemeliharaan
		Kemudahan pemasangan
		Waktu pelaksanaan
8	Pekerjaan Atap	Biaya
		Inovasi teknologi
		Pemeliharaan
		Kemudahan pemasangan
		Waktu pelaksanaan

### 3.5 Tahap Evaluasi desain alternatif

Setelah ditentukan alternatif berdasarkan kriteria, maka dilanjutkan dengan melakukan evaluasi terhadap alternatif yang terpilih tersebut. Karena tujuan penelitian adalah untuk melakukan optimalisasi biaya pelaksanaan maka akan ditinjau dari segi biaya dengan

memperhatikan kriteria yang diberikan. Pada tahap ini LCC atau *Life Cycle Cost* tidak dihitung karena keterbatasan data, fokus fungsi dan biaya awal, serta efisiensi proses. Pada kriteria pembanding diberikan nilai perangkaan untuk menentukan alternatif yang terbaik. Berikut merupakan hasil evaluasi desain alternatif.

Tabel 5.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Beton

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1	Alternatif 2
		Pelat Konvensional	Pelat Metal Deck	Pelat Panel Beton
	<i>Initial cost (Rp)</i>	3,230,567,907	2,890,066,050	3,187,924,411
	LCC (Rp)	-	-	-
	Penghematan (Rp)	-	340,501,857	42,643,496
1	Waste Material	1	2	3
2	Efisiensi Material	1	3	3
3	Inovasi teknologi	1	3	3
4	Tingkat kebersihan	1	3	2
5	Waktu pelaksanaan	1	2	3
6	Mobilisasi material	2	3	1
7	Kekuatan mutu	3	3	3
TOTAL NILAI BOBOT		10	19	18
TOTAL KESELURUHAN		21		
PERSENTASE PEMENUHAN		47.62 %	90.48 %	85.71 %

Pada tabel 5 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 merupakan biaya terendah yaitu menggunakan pelat metal deck yaitu dengan penghematan biaya sebesar 10.54% atau Rp340,501,857 dari biaya pada desain awal. Selain itu pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh

nilai total bobot terbesar yaitu 19 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 90.48% dibandingkan dengan desain awal dan alternatif 2. Hal ini menjadikan pelat metal deck menjadi alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan beton

Tabel 6.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan *Air Conditioning*

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1
		<i>Air Cooled Chiller</i>	<i>Water Cooled Chiller</i>
	<i>Initial cost (Rp)</i>	1,353,531,165	1,767,125,311
	<i>Maintenance &amp; operational (Rp)</i>	2,565,433,450	1,716,377,440
	LCC (Rp)	3,918,964,615	3,483,502,751
	Penghematan (Rp)	-	435,461,864
1	Inovasi teknologi	1	2
2	Waktu pelaksanaan	1	2
3	Kemudahan pemasangan	2	1
TOTAL NILAI BOBOT		4	5
TOTAL KESELURUHAN		6	
PERSENTASE PEMENUHAN		66.67 %	83.33 %

Pada tabel 6 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 yang menggunakan *water cooled chiller* lebih rendah yaitu dengan penghematan biaya sebesar 11.11%

atau Rp435,461,864 dari biaya pada desain awal. Selain itu pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh nilai total bobot terbesar yaitu 5 dengan presentase

pemenuhan yaitu sebesar 83.33% dibandingkan dengan desain awal. Hal ini menjadikan *water cooled chiller* menjadi

alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan *air conditioning*.

Tabel 7.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Pintu dan Jendela

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1	Alternatif 2
		Kusen dan Layu	Kusen dan Daun Aluminium	Kusen Aluminium dan Daun Kayu
	<i>Initial cost (Rp)</i>	3,310,368,800	3,357,108,450	3,204,403,895
	<i>Maintenance (Rp)</i>	1,075,447,377	604,190,507	814,848,107
	LCC (Rp)	4,385,816,177	3,961,298,957	4,019,252,002
	Penghematan (Rp)	-	424,517,219	366,564,174
1	Biaya	1	2	1
2	Tahan rayap	1	3	1
3	Tahan air dan lembab	2	3	2
4	Ketahanan karat	3	2	2
5	Ketahanan muai susut	2	3	2
6	Inovasi teknologi	2	3	2
7	Pemeliharaan	2	3	2
8	Kemudahan pemasangan	2	3	2
9	Waktu pelaksanaan	2	3	2
10	Berat material	2	3	2
11	Estetika	3	2	2
TOTAL NILAI BOBOT		22	30	20
TOTAL KESELURUHAN		33		
PERSENTASE PEMENUHAN		66.67 %	90.91 %	60.61 %

Pada tabel 7 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 merupakan biaya terendah yaitu menggunakan kusen dan daun aluminium yaitu dengan penghematan biaya sebesar 9.68% atau Rp 424,517,219 dari biaya pada desain awal. Selain itu pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh nilai total bobot

terbesar yaitu 30 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 90.91 % dibandingkan dengan desain awal dan alternatif 2. Hal ini menjadikan Kusen dan daun aluminium menjadi alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan pintu dan jendela

Tabel 8.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Plumbing

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1
		<i>Heat Pump Compressor Scroll</i>	<i>Heat Pump Compressor Piston</i>
	<i>Initial cost (Rp)</i>	385,953,225	298,236,583
	<i>Maintenance (Rp)</i>	77,190,645	167,012,486
	LCC (Rp)	463,143,870	465,249,069
	Penghematan (Rp)	-	- 2,105,199

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1
		<i>Heat Pump Compressor Scroll</i>	<i>Heat Pump Compressor Piston</i>
1	Prinsip Kerja	1	2
2	Penyimpanan tenaga	2	1
3	Keandalan dan siklus kerja	2	1
4	Perawatan	2	1
5	Kebisingan	2	1
TOTAL NILAI BOBOT		9	6
TOTAL KESELURUHAN		10	
PERSENTASE PEMENUHAN		90 %	60 %

Pada tabel 8 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 lebih tinggi dari biaya desain awal. Tidak terjadi penghematan biaya pada alternatif yang disajikan justru alternatif 1 bernilai lebih tinggi sebesar 0.45 % atau Rp2,105,199. Selain itu pada kriteria pembanding

alternatif 1 memperoleh nilai total bobot terbesar yaitu 6 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 60% dibandingkan dengan desain awal yang mencapai 90 %. Hal ini menjadikan *Heat pump compressor scroll* tetap menjadi alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan plumbing.

Tabel 9.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Elektrikal

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1
		<i>Ceiling downlight LED – 5W</i>	<i>Ceiling downlight LED – 3W</i>
	<i>Initial cost (Rp)</i>	222,655,914	203,756,500
	<i>Maintenance (Rp)</i>	1,800,000	1,800,000
	LCC (Rp)	224,455,914	205,556,500
	Penghematan (Rp)	-	18,899,414
1	Biaya	1	2
2	Inovasi teknologi	2	1
3	Pemeliharaan	2	1
4	Kemudahan pemasangan	2	1
5	Waktu pelaksanaan	1	2
TOTAL NILAI BOBOT		8	6
TOTAL KESELURUHAN		10	
PERSENTASE PEMENUHAN		80 %	60 %

Pada tabel 9 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 yang menggunakan *ceiling downlighy LED – 3 W* lebih rendah yaitu dengan penghematan biaya sebesar 8.42 % atau Rp18,899,414 dari biaya pada desain awal. Selain itu pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh

nilai total bobot terbesar yaitu 8 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 80.00 % dibandingkan dengan desain awal. Hal ini menjadikan *ceiling downlighy LED – 3 W* menjadi alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan Elektrikal

Tabel 10.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Elektronik

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1	Alternatif 2
		Bata ringan	Batako	Bata Merah
	<i>Initial cost (Rp)</i>	885,512,469	741,035,003	782,501,476
	<i>Maintenance (Rp)</i>	66,809,418	126,032,089	90,153,845
	LCC (Rp)	952,321,887	867,067,092	872,655,321
	Penghematan (Rp)	-	85,254,795	- 5,588,229
1	Kekedapan suara	3	1	2
2	Kekedapan terhadap air	3	2	1
3	Ketahan terhadap api	3	1	1
4	Inovasi teknologi	3	1	1
5	Waktu pelaksanaan	3	2	1
6	Pemeliharaan	3	2	2
TOTAL NILAI BOBOT		18	9	18
TOTAL KESELURUHAN		18		
PERSENTASE PEMENUHAN		100 %	50%	44.44 %

Pada tabel 10 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 yang menggunakan Bata merah lebih rendah yaitu dengan penghematan biaya sebesar 8.95 % atau Rp85,254,795 dari biaya pada desain awal. Sedangkan pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh nilai total bobot terbesar yaitu 9 dengan presentase

memenuhan yaitu sebesar 50.00 %. Dibandingkan dengan desain awal presentase pemenuhan alternatif satu masih lebih kecil dari desain awal sebesar 100%. Hal ini menjadikan desain awal yaitu bata ringan menjadi alternatif pilihan terbaik secara pemenuhan

Tabel 11.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Dinding

No	Kriteria Pembanding	Desain Awal	Alternatif 1
		<i>Layer 2 Gigabit Switch 24 Port PoE</i>	<i>26-Port Layer 2 Lite Smart Managed Gigabit PoE Switch</i>
	<i>Initial cost (Rp)</i>	93,612,638	120,743,903
	<i>Maintenance (Rp)</i>	8,936,126	18,075,223
	LCC (Rp)	102,973,902	138,819,126
	Penghematan (Rp)	-	-35,845,224
1	Biaya	2	1
2	Inovasi teknologi	1	2
3	Pemeliharaan	2	1
4	Kemudahan pemasangan	2	1
5	Waktu pelaksanaan	2	1
TOTAL NILAI BOBOT		9	6
TOTAL KESELURUHAN		10	
PERSENTASE PEMENUHAN		90 %	60 %

Pada tabel 11 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 lebih tinggi dari biaya desain awal. Tidak terjadi

penghematan biaya pada alternatif yang disajikan justru alternatif 1 bernilai lebih tinggi sebesar 34.81 % atau Rp35,845,224.

Selain itu pada kriteria pembanding alternatif 1 memperoleh nilai total bobot terbesar yaitu 6 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 60% dibandingkan dengan desain awal yang mencapai 90 %.

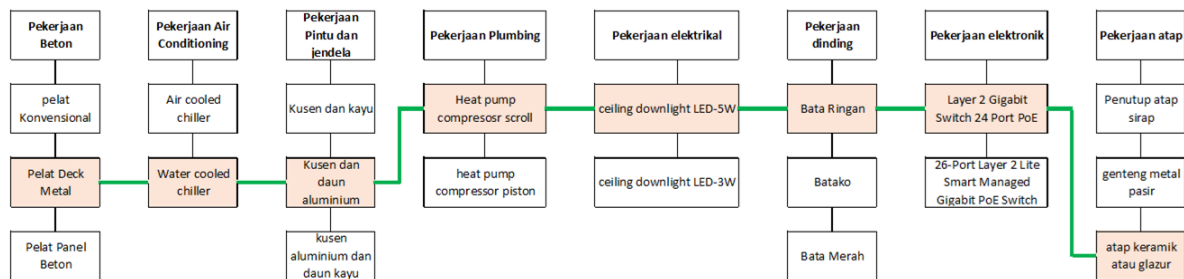
Hal ini menjadikan *Layer 2 Gigabit Switch 24 Port PoE* tetap menjadi alternatif pilihan untuk optimalisasi biaya pekerjaan elektronik

Tabel 12.  
Perbandingan Alternatif Pekerjaan Atap

No	Kriteria pembanding	Desain awal	Alternatif 1	Alternatif 2
		Penutup Atap Sirap	Genteng Metal Pasir	Atap Keramik atau Glazur
	<i>Initial cost (Rp)</i>	58,084,710	55,231,478	60,948,734
	<i>Maintenance (Rp)</i>	35,789,324	6,778,300	11,285,834
	LCC (Rp)	93,874,034	62,009,778	72,234,568
	Penghematan (Rp)	-	31,864,256	21,639,466
1	Biaya	1	3	2
2	Inovasi teknologi	1	3	2
3	Pemeliharaan	1	3	2
4	Kemudahan pemasangan	2	1	3
5	Waktu pelaksanaan	2	1	3
TOTAL NILAI BOBOT		7	8	12
TOTAL KESELURUHAN		15		
PERSENTASE PEMENUHAN		46.6 %	53.3 %	80 %

Pada tabel 12 hasil perbandingan terlihat biaya dari alternatif 1 yang menggunakan Genteng Pasir metal lebih rendah yaitu dengan penghematan biaya sebesar 30.39 % atau Rp31,864,256 dari biaya pada desain awal. Sedangkan pada kriteria pembanding alternatif 2 memperoleh nilai total bobot terbesar yaitu 12 dengan presentase pemenuhan yaitu sebesar 80.00 %. Hal ini menjadikan alternatif 2 yaitu atap keramik menjadi alternatif pilihan terbaik secara pemenuhan.

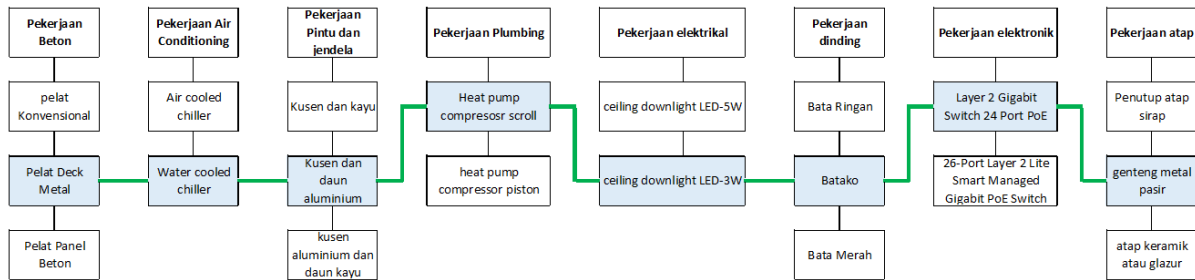
Berdasarkan hasil evaluasi desain alternatif diperoleh alternatif terbaik yang dapat menggantikan desain awal. Kombinasi desain alternatif terbaik adalah gabungan dari desain-desain alternatif yang memiliki nilai bobot tertinggi pada tahapan evaluasi menyeluruh dimana desain-desain alternatif yang ada disandingkan dengan desain awal dengan subjek pembanding yang memperhitungkan biaya, mutu, serta waktu pelaksanaan dari setiap objek-objek desain yang ditinjau. Adapun kombinasi tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.  
Kombinasi Alternatif Terbaik

Selain itu Setelah menentukan kombinasi alternatif terbaik berdasarkan kriteria perbandingan maka selanjutnya dapat ditentukan optimalisasi biaya. Biaya pelaksanaan desain awal pada item pekerjaan yang dipilih adalah sebesar Rp13,372,118,306. Pada kombinasi alternatif terbaik biaya pelaksanaan yang dapat dihemat adalah sebesar 9.14 % atau

sebesar Rp1,222,120,406 dari biaya desain awal. Jika pemelihan kombinasi alternatif berdasarkan harga termurah untuk memperoleh optimalisasi biaya pelaksanaan maka akan memunculkan kombinasi alternatif termurah seperti pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Kombinasi Alternatif Termurah

Berdasarkan alternatif kombinasi termurah diperoleh optimalisasi biaya pelaksanaan sebesar Rp1,336,449,405 atau 9.95 % dari RAB desain awal

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain Alternatif yang dipilih dari masing-masing item pekerjaan dikelompokkan menjadi 2 yaitu alternatif terbaik dan alternatif termurah dengan detail :
  - a. Desain alternatif terbaik yaitu pada pekerjaan beton pada sub pekerjaan pelat lantai konvensional diganti menjadi pelat deck metal, untuk pekerjaan AC *air cooled chiller* diganti menjadi *water cooled chiller*, pekerjaan pintu dan jendela penggunaan kusen dan kayu diubah menjadi kusen dan daun aluminium, pekerjaan plumbing penggunaan *heat pump compressor scroll* tidak

berubah, pekerjaan elektrikal penggunaan ceiling downlight LED-5W tidak berubah, pekerjaan dinding penggunaan bata ringan tidak berubah, pekerjaan elektronik penggunaan Layer 2 Gigabit switch 24 port PoE tidak berubah dan pekerjaan atap penggunaan atap sirap diganti menjadi atap keramik.

- b. Desain alternatif termurah yaitu pada pekerjaan beton pada sub pekerjaan pelat lantai konvensional diganti menjadi pelat deck metal, untuk pekerjaan AC *air cooled chiller* diganti menjadi *water cooled chiller*, pekerjaan pintu dan jendela penggunaan kusen dan kayu diubah menjadi kusen dan daun aluminium, pekerjaan plumbing penggunaan *heat pump compressor scroll* tidak berubah, pekerjaan elektrikal penggunaan ceiling downlight LED-5W diganti dengan ceiling

downlight LED-3W, pekerjaan dinding penggunaan bata ringan diganti batako, pekerjaan elektronik penggunaan Layer 2 Gigabit switch 24 port PoE tidak berubah dan pekerjaan atap penggunaan atap sirap diganti menjadi genteng metal pasir.

2. Besar biaya optimalisasi yang diperoleh berdasarkan desain alternatif yang dipilih sebagai berikut:
  - a. Optimalisasi biaya pada alternatif terbaik yaitu sebesar 9.14 % atau sebesar Rp1,222,120,406 dari biaya desain awal
  - b. Optimalisasi biaya pada alternatif temurah yaitu sebesar Rp1,336,499,405 atau 9.95 % dari biaya desain awal.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, H. and Sulistio, H. (2019). Analisis Value Engineering Pada Proyek Perumahan Djajakusumah Residence. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), p. 209. <https://doi.org/10.24912/jmts.v2i3.5831>
- Dinariana, D., dkk. (2021). Value Engineering Of Architectural Work In Navalunit Building Planning, In West Papua. *Journal of Architecture and ...*, 6(9), pp. 37–49. Available at: <https://www.academia.edu/download/69367599/E06093749.pdf>
- Diputera, I.G.A. dkk. (2018). Penerapan Value Engineering (Ve) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement. *Jurnal Spektran*, 6(2), pp. 210–216. Available at: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/article/view/42315>.
- Effendy, A. dkk. (2022). Pelatihan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk Pekerjaan Konstruksi Sederhana. *Jurnal Abdimas UNAYA*, 3(2), pp. 1–6. Available at: [www.jurnal.abulyatama.ac.id/abdima](http://www.jurnal.abulyatama.ac.id/abdima)
- Harahap, M.A.K. dkk.. (2023). Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rekonstruksi Jalan Lumban Pande -Tanjung Kecamatan Palipi (DID). *Jurnal Santeksipil*, 4(1), pp. 11–21. <https://doi.org/10.36985/jsl.v4i1.881>
- Hasan Busri, M. (2014). Analisis Alternatif Desain Bangunan Jembatan Dengan Value Engineering. *Juli*, 7(1), pp. 31–38
- Januar, F.T. (2011). Analisis Faktor-faktor penyebab Rework pada Pekerjaan Konstruksi.
- Karim, D., Nasution, A. dan Ashad, H. (2023). Rekayasa Nilai Pada Bangunan Auditorium Gedung Penunjang Akademik Politeknik Ilmu Pelayaran ( PIP ) Salodong Makassar. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(3), pp. 6422–6430. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2862>.
- Kartohardjono, A. (2017). Analisis Value Engineering pada Proyek Pembangunan Apartement Di Cikarang. pp. 41–58
- Khaerul Bahri and Retno Indryani (2018). Penerapan VE pada proyek Transmart Carrefour Padang. 7(1), pp. 3–7. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28799> .
- Nandito, A., Huda, M. dan Siswoyo (2020). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Rego Manggarai Barat NTT. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 8(3), pp. 171–186 .
- Nurjanah. (2021). Analisis Kepuasan Konsumen dalam Meningkatkan Pelayanan Pada Usaha Laundry Bunda Nurjanah. *Jurnal Mahasiswa*, 1, pp. 117–128.
- Prasetyo, H., Poernomo, Y.C.S. dan Candra, A.I. (2020). Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan

- Rencana Anggaran Biaya (Pada Proyek Ruas Jalan Karangtalun – Kalidawir Kabupaten Tulungagung). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), p. 347. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i2.1187>.
- Pratiwi, Nuning. (2017). Penggunaan Media Video Call dalam Teknologi Komunikasi. *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, 1, pp. 213–214.
- Pratiwi, N.A. (2014). Analisa Value Engineering Pada Proyek Gedung Riset dan Museum Energi dan Mineral. *Institut Teknologi Bandung*, 2(1), pp. 166–170.
- Santoso, V.Y. (2020). Penerapan Value Engineering pada Struktur Bangunan Gedung (Studi Kasus : Proyek Gedung Kantor Dinas Pemadam Kebakaran Kota Surakarta. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, pp. 236–245.
- Saori, S. dkk. (2021). Analisis Pengendalian Mutu pada Industri Lilin (Studi Kasus pada PD Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol. 1(No. 10), pp. 2133–2138.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi and Trinuryono, S. (2022). Analisis (Deskriptif Kuantitatif) Motivasi Belajar Siswa Dengan Model Blended Learning Di Masa Pandemi Covid19. *Kadikma*, 13, No. 1, pp. 68–73 .
- Usboko, G.P., Seran, G. dan Pattiraja, A.H. (2024). Penerapan Value Engineering Pada Elemen Bangunan Gedung (Tangga) Balai Latihan Kerja UPTP Kupang. 4, pp. 9628–9647.
- Yusuf, M., Parwati, C. dan Nasution, A.. (2021). Analisis Rekayasa Nilai Lampu Hias dalam Usaha Pengembangan Produk. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi* , 9(2), pp. 159–166



Copyright© by the authors. Licensee Jurnal Ilmiah MITSU, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*