

OPTIMASI BIAYA PELAKSANAAN KONSTRUKSI GEDUNG DENGAN PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Rsud Sanjiwani Gianyar)

I Wayan Suasira¹⁾, Kadek Wahyu Gunawan²⁾, Ni Putu Ary Yuliadewi³⁾, I Gusti Ngurah
Eka Partama⁴⁾

E-mail : suasira@gmail.com¹⁾, wahyugunawan.kdk@gmail.com²⁾,
putuaryuliadewi@undiknas.ac.id³⁾, epartama@gmail.com⁴⁾

^{1,2}. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, ³Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan
Informatika, Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar, Bali, ⁴Prodi Teknik Sipil Universitas
Ngunrah Ra, Bali

ABSTRAK

Dalam sebuah proyek pembangunan gedung pasti memerlukan biaya yang cukup tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis kembali dengan melaksanakan *Value Engineering*. *Value Engineering* di gunakan untuk mencari alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik atau lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan. Analisa *Value Engineering* dalam penelitian ini menggunakan *four job plans* antara lain: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Pada tahapan kreatif penelitian ini menggunakan alternatif-alternatif terbaik dengan cara mengganti pembesian beton dan bekisting. Untuk penerapan *Value Engineering* ini diterapkan pada pekerjaan Pekerjaan Balok, Pekerjaan Pelat lantai dan Pekerjaan Kolom. Dari tahapan tersebut didapatkan alternatif terbaik yang digunakan pada pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar adalah alternatif IV dengan menggunakan pembesian wiremesh dan bekisting 8x pakai. Sehingga menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 4,432,339,572.59 atau 20.77% dari Rp. 21,337,615,447.66. Efisiensi waktu pelaksanaan pada pekerjaan struktur 31 hari. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan *Value Engineering* pada Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar dapat memperkecil biaya pekerjaan struktur beton bertulang yang direncanakan.

Kata Kunci : Value Engineering, Four Job Plans, Struktur Beton Bertulang, Penghematan Biaya

ABSTRACT

In a building construction project must have been a cost since high. Therefore, it is necessary to re-analyze with dianksan value technique. Value Engineering is used for alternatives or ideas which are for better cost results or lower than the price that has become a limitation with good limitations and quality of work. Value Engineering analysis in this study uses four job plans, among others: information stage, creative stage, analysis stage, and recommendation stage. In the creative stage of this research using alternatives - the best alternatives by replacing concrete repair and formwork. For the application of Value Engineering is applied to the work of Beam Work, Floor Plate Work and Column Work. From this stage, the best alternative used in the construction of RSUD Sanjiwani Gianyar Service Building is alternative IV by using wiremesh correction and 8x use formwork. Thus, resulting in cost savings of IDR. 4,432,339,572.59 or 20.77% from IDR. 21,337,615,447.66. Efficiency of execution time on the work of the structure 31 days. This research can be concluded that the application of Value Engineering in the Construction of RSUD Sanjiwani Gianyar Service Building can reduce the cost of the planned reinforced concrete structure work.

Keywords: Value Engineering, Four Job Plans, Reinforced Concrete Structures, Cost Saving

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Salah satu yang harus diperhitungkan dalam proyek konstruksi adalah biaya. Perkembangan teknologi, waktu pelaksanaan, keterbatasan material dan metode pelaksanaan menjadi salah satu

permasalahan dalam aspek pembiayaan. Aspek pembiayaan yang besar menjadi pusat perhatian untuk melakukan Analisa kembali dengan tujuan untuk mencari penghematan yang paling optimal. Untuk itu diperlukan adanya suatu *Value Engineering*.

Value Engineering merupakan suatu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya yang tidak perlu. Pada tahap pelaksanaan pembangunan gedung pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar dengan nilai proyek sebesar Rp. 135.008.492.000,00. Proyek ini adalah proyek 4 lantai dengan 1 lantai basement. Dengan fungsi tersebut, biaya (*Real Cost*) yang diperlukan untuk membangun proyek ini khususnya pada item pekerjaan struktur cukup besar.

Dengan nilai pembangunan yang menghabiskan dana cukup besar maka perlu dilakukan *Value Engineering*, diperlukan *Value Engineering*. Dimana *Value Engineering* ini merupakan usaha yang terorganisir secara sistematis untuk mendapatkan biaya yang lebih rendah tanpa merubah fungsi, *quality*, *safety* dan sebagainya, dengan alasan seperti itu, maka diperlukan suatu cara dalam perkerajaan yang bertujuan untuk mengoptimalkan biaya pembangunan dan dapat diterapkan di proyek. Sehingga penulis tertarik untuk menerapkan *Value Engineering* ini agar proyek pembangunan ini mendapatkan hasil yang lebih ekonomis

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Alternatif manakah yang terbaik dengan penerapan *value engineering* pada pekerjaan struktur di Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar?
- b. Berapa besar penghematan biaya pelaksanaan yang terjadi setelah dilakukan penerapan *Value Engineering*?
- c. Berapa efisiensi waktu pelaksanaan yang didapatkan pada pekerjaan struktur setelah di lakukan penerapan *Value Engineering*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui alternatif yang terbaik dengan penerapan *value engineering* pada pekerjaan struktur di Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar.
- b. Mengetahui berapa besar penghematan biaya pelaksanaan yang terjadi setelah dilakukan penerapan *Value Engineering*.
- c. Mengetahui berapa efisiensi waktu pelaksanaan yang didapatkan pada pekerjaan struktur setelah di lakukan penerapan *Value Engineering*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini objek yang akan diteliti adalah Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan analisa *Value Engineering* pada komponen item pekerjaan Struktur.

2.2 Penentuan Sumber data

Dalam Penelitian ini, Jenis data yang digunakan adalah sebagai berikut: Data-data primer yang akan digunakan adalah harga satuan bahan (survei ke *supplier*), harga upah pekerja (survei ke mandor), data produktivitas pekerja (pengamatan di proyek. Data sekunder dapat berupa data-data teknis dari proyek, antara lain: gambar rencana, *shop drawing*, rencana anggaran biaya (RAB), rencana kerja dan syarat-Syarat (RKS), *time schedule*, dan peraturan-peraturan bangunan gedung.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah alternatif-alternatif yang berpotensi menghemat biaya yaitu dengan mengganti material pada item Pekerjaan Struktur atas yang meliputi: Pekerjaan kolom, Pekerjaan balok dan Pekerjaan plat lantai. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kriteria fungsi

alternatif yang digunakan yaitu biaya, kualitas, waktu pelaksanaan, kemudahan pelaksanaan, *green construction* dan ketahanan cuaca.

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah form survey bahan, form survey upah dan produktivitas pekerja, perangkungan kriteria fungsi alternatif, alat tulis, dan laptop dengan menggunakan 3 aplikasi pendukung utamanya yaitu: Microsoft Excel, Microsoft Word, SAP 2000 v14.

2.5 Pengolahan dan Analisis Data

Dari data-data yang telah dikumpulkan dilakukan analisis *Value Engineering* untuk menghasilkan efisiensi biaya. Adapun tahapan *Job Plan* yang digunakan dalam analisis *Value Engineering* adalah sebagai berikut: 1. Tahap Informasi, 2. Tahap Kreatif, 3. Tahap Analisis dimana Alternatif-alternatif yang muncul akan dianalisis menggunakan program komputer SAP 2000 v.14 untuk mengetahui perhitungan strukturnya, kemudian melakukan eliminasi ide-ide yang kurang praktis dan menilai ide kreatif tersebut dari segi keuntungan dan kelemahannya dengan mencari potensi penghematan biaya untuk setiap ide yang dievaluasi. Pemilihan dapat dilakukan dengan metode *paired comparison* dan matrik evaluasi, 4. Tahap Rekomendasi merupakan memberikan rekomendasi yang dapat berupa presentasi secara tertulis atau lisan dari alternatif yang sudah dipilih dalam usulan tim *Value Engineering* untuk ditunjukkan kepada semua pihak, baik pemilik, perencana maupun pelaksana. Dalam tahap rekomendasi dapat juga berisi usulan alternatif yang direkomendasikan beserta dasar pertimbangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Informasi

A. Data Proyek

Data-data proyek pada proyek ini antara lain: Nama Proyek: Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar, Pemilik Proyek: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Gianyar, Lokasi Proyek: Jl. Ciung Wanara-Gianyar No.2, Gianyar, Kec. Gianyar, Kabupaten Gianyar, Bali 80511, Total Luas Bangunan: 13.516 m², Nilai Kontrak Kontraktor: Rp. 135.008.492.000,00, Waktu Pelaksanaan: 02 September 2020 s/d 26 September 2021

B. Detail Design

Informasi Umum *Detail Design* merupakan salah satu informasi yang harus diketahui untuk melakukan *Value Engineering*. Dengan mengetahui *Detail Engineering Design* (DED) dapat menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan analisis. *Detail Design* yang dimaksud antara lain:

a. Informasi Umum dan *Detail Design* Pekerjaan Kolom

Detail Design: Mutu beton $f'c = 25$ MPa, Mutu baja tulangan sengkang $f_y = 240$ MPa, Dimensi kolom: C1A, C1, C2 dan C3 = 60 cm x 60 cm, C4 = 50 cm x 50 cm, C5 = 25 cm x 50 cm x 75 cm (Kolom T), C6 = 25 cm x 50 cm x 50 cm (Kolom L), C7 = 20 cm x 70 cm, C8 = 20 cm x 50 cm, C9 = 20 cm x 60 cm, C10 = 15 cm x 50 cm, CP = 15 cm x 15 cm. Ketinggian Kolom: Ketinggian Lantai 1 = 3,80 m, Ketinggian Lantai 2 = 3,60 m, Ketinggian Lantai 3 = 3,60 m, Ketinggian Lantai 4 = 3,60 m, Ketinggian Lantai Atap = 3,50 m.

b. Informasi Umum dan *Detail Design* Pekerjaan Balok

Detail Design: Mutu beton $f'c = 25$ MPa, Mutu baja tulangan pokok $f_y = 400$ MPa, Mutu baja tulangan sengkang $f_y = 240$ MPa, Dimensi balok: B1, B2 dan B3 = 40 cm x 60 cm, B4 dan B5 = 45 cm x 60 cm, B6 dan B7 = 30 cm x 50 cm, B8 = 25 cm x 50 cm, B9 = 20 cm x 60 cm, B10 = 15 cm x 50 cm, B11 = 20 cm x 35 cm. Panjang Balok: Panjang bentang balok maksimum = 7,20 m, Panjang bentang balok minimum = 3,00 m.

c. Informasi Umum dan *Detail Design* Pekerjaan Plat Lantai. *Detail Design*: Mutu beton $f'c = 25$ MPa, Mutu baja tulangan $f_y = 240$ MPa, Type plat lantai pada tiap lantai: Plat lantai basement tebal pelat 20 cm type S1, Plat lantai 1, 2, 3, 4 tebal pelat 12 cm type S4, Plat lantai atap tebal pelat 12 cm type S4 dan tebal plat 15 type S3.

C. Teknik Mengidentifikasi Pekerjaan

Item pekerjaan yang akan di *Value Engineering* di dapatkan pada item pekerjaan struktur beton karena mempunyai biaya yang cukup besar yaitu Rp. 36,537,175,152.66 dengan bobot persentase perbandingan dari biaya total proyek keseluruhan sebesar 29.77%. setelah di dapatkan bobot terbesar di lanjutkan dengan analisis *breakdown*. Dilanjutkan ke tahap pemilihan pekerjaan dengan teknik diagram pareto. Teknik ini memunculkan biaya - biaya dari masing - masing pekerjaan yang diurutkan dari terbesar ke terkecil disertai dengan bobotnya. Kemudian dihitung bobot komulatif dari keseluruhan item pekerjaan. Untuk lebih jelasnya berikut ini tabel dari uraian pekerjaan tersebut:

Tabel 3. 1 Persentase Masing-Masing Pekerjaan

No.	Item Pekerjaan	Biaya (Rp.)	Bobot (%)	Bobot Komulatif (%)	Item Komulatif (%)
1	Pek. Balok	10,828,240,206.04	29.64	29.64	7.14
2	Pek. Plat Lantai	10,005,176,949.80	27.38	57.02	14.29
3	Pek. Kolom	6,330,858,933.41	17.33	74.35	21.43
4	Pek. Pondasi Tiang Borepile	2,205,235,081.03	6.04	80.38	28.57
5	Pek. Pondasi Tiang Pancang	1,924,731,600.00	5.27	85.65	35.71
6	Pek. Pile Cap	1,743,423,590.16	4.77	90.42	42.86
7	Pek. Beton Sloof	1,434,862,563.92	3.93	94.35	50.00
8	Pek. Retaining Wall	1,177,673,275.83	3.22	97.57	57.14
9	Pek. Tangga	348,304,299.56	0.95	98.53	64.29
10	Pek. Beton Rabat	229,985,846.94	0.63	99.16	71.43
11	Pek. Plat Ramp	210,557,431.80	0.58	99.73	78.57
12	Pek. Pasangan Water Stop	47,997,223.19	0.13	99.86	85.71
13	Pek. Plat Lantai Plaza	39,411,664.74	0.11	99.97	92.86
14	Pek. Meja Beton	10,716,486.24	0.03	100.00	100.00
Total		36,537,175,152.66	100.00		

Sumber: Hasil Analisis, 2021.

Dari tabel di atas dilanjutkan ke tahap pembuatan grafik diagram pareto, dimana mengacu pada prinsip dasar pareto yang dikenal dengan 80% komulatif biaya dan 20% komulatif item. Dari perhitungan di atas didapatkan 3 pekerjaan dimana pekerjaan tersebut adalah Pekerjaan Balok, Pekerjaan Plat Lantai dan Pekerjaan Kolom.

3.2 Tahap Kreatif

Pada tahap ini, hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam mencari alternatif-alternatif dari pekerjaan balok, plat lantai dan kolom adalah sebagai berikut: biaya, kualitas, kemudahan pelaksanaan, *green construction* dan ketahanan cuaca. Terdapat 4 alternatif- alternatif sebagai berikut:

1. existing dengan menggunakan kayu kelas III, *plywood* 9mm dan besi beton konvensional.
2. Alternatif I dengan menggunakan kayu kelas III, *plywood* 12mm dan besi *wiremesh*.
3. Alternatif II dengan menggunakan Rangka Hollow Galvanised, *plywood* 12mm dan besi *wiremesh*.
4. Alternatif III dengan menggunakan kayu kelas III, *Plywood Phenolic Film* 12mm dan besi *wiremesh*.
5. Alternatif IV dengan menggunakan Rangka Hollow Galvanised, *Plywood Phenolic Film* 12mm dan besi *wiremesh*.

3.3 Tahap Analisis

Paired Comparison merupakan salah satu metode penentuan sikap atau pemilihan terbaik. Kegunaan metode ini semacam pembobotan untuk menggambarkan *relative importance* atau kepentingan relatif beberapa objek. kriteria penilaian baik dari aspek biaya, kualitas, kemudahan pelaksanaan, *green construction* dan ketahanan cuaca. Setelah seluruh kriteria memiliki bobot dilanjutkan membuat indeks pada masing – masing kriteria yang berisi perbandingan antara *existing* dengan alternatif I, II, III, dan IV. Sehingga nantinya akan diperoleh sebuah indeks dari masing – masing kriteria yang akan dikalikan dengan bobot kriteria Untuk hasil perbandingan dan pembobotan sementara dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Pembobotan Kriteria

A	B	C	D	E	F	Skor	Persentase	Deskripsi
A	A2	A2	A3	A3	A3	13	35.14	A = Biaya
	B	C2	B2	B3	B3	8	21.62	B = Kualitas
		C	C2	C3	C3	10	27.03	C = Waktu Pelaksanaan
			D	D2	D2	4	10.81	D = Kemudahan Pelaksanaan
				E	F1	1	2.70	E = <i>Green Construction</i>
					F	1	2.70	F = Ketahanan Cuaca
Total						37	100.00	

Sumber: Hasil Analisis, 2021.

Tabel 3.3 Matriks Evaluasi Pada Pekerjaan Struktur

No.	Alternatif	Kriteria						Total (%)
		A	B	C	D	E	F	
	Bobot	35.14	21.62	27.03	10.81	2.70	2.70	
1	Existing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	Alternatif I	13.64	10.00	15.79	12.50	10.53	6.67	13.04
		4.79	2.16	4.27	1.35	0.28	0.18	
3	Alternatif II	18.18	15.00	47.37	37.50	31.58	13.33	27.70
		6.39	3.24	12.80	4.05	0.85	0.36	
4	Alternatif III	31.82	35.00	5.26	12.50	15.79	33.33	22.85
		11.18	7.57	1.42	1.35	0.43	0.90	
5	Alternatif IV	36.36	40.00	31.58	37.50	42.11	46.67	36.41
		12.78	8.65	8.53	4.05	1.14	1.26	

Sumber: Hasil Analisis, 2021.

Dari tabel matriks evaluasi pada pekerjaan struktur, yang memiliki total bobot tertinggi yaitu dari Alternatif IV dengan total bobot terbesar 36.41%. nilai bobot tersebut diperoleh berdasarkan kriteria biaya, kualitas, waktu pelaksanaan, kemudahan pelaksanaan, *green construction* dan ketahanan cuaca.

3.4 Tahap Rekomendasi

Pada Tahap ini adalah tahap terakhir dalam rencana kerja *Value Engineering* yang tujuannya yaitu menawarkan atau memberikan laporan mengenai seluruh tahap sebelumnya dalam rencana *Value Engineering* kepada pihak manajemen atau pemberi tugas untuk dapat diputuskan apakah alternatif yang dipilih mampu dan baik untuk dilakukan.

1. Desain *Existing*
Existing dengan menggunakan kayu kelas III, *plywood* 9mm dan besi beton konvensional dengan biaya pelaksanaan Untuk desain *existing* pekerjaan balok, plat lantai dan kolom menghabiskan biaya sebesar Rp. 21,337,615,447.66 dan waktu pelaksanaan 281 hari.
2. Desain Alternatif
Alternatif IV dengan menggunakan Rangka Hollow Galvanised, *Plywood Phenolic Film* 12mm dan besi wiremesh dengan biaya pelaksanaan Untuk desain alternatif pekerjaan balok, plat lantai dan kolom menghabiskan biaya sebesar Rp. 16,905,275,875.08. dan waktu pelaksanaan 250 hari.
Keuntungan yang diperoleh sebagai berikut:
 - a. Kebutuhan baja tulangan lebih sedikit
 - b. Biaya pekerjaan balok, plat lantai dan kolom menghabiskan biaya sebesar Rp. 16,905,275,875.08
 - c. Penghematan biaya pada alternatif IV sebesar Rp. 4,432,339,572.59 atau 20.77% dari biaya *existing*.
 - d. Didapatkan efisiensi waktu pelaksanaan 31 hari dari waktu pelaksanaan *existing*.
3. Pemilihan Alternatif yang dipakai
Dari analisis *Value Engineering* yang dilakukan, maka dapat diambil pemilihan alternatif yang dipakai adalah alternatif IV karena memiliki bobot paling besar yaitu 36.41%. Selain itu, adapun pertimbangan pemilihan alternatif terbaik tersebut sebagai berikut:
 - a. Penghematan biaya akibat perubahan jumlah tulangan, penggantian bahan bekisting dan pembesian plat lantai.
 - b. Waktu Pelaksanaan menjadi lebih cepat karena adanya perubahan volume.

4. KESIMPULAN

Dari penerapan *Value Engineering* yang dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Pelayanan RSUD Sanjiwani Gianyar dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alternatif IV (Rangka *Hollow Galvanised* dan *Plywood Phenolic Film*) sebagai alternatif yang terbaik pada pekerjaan balok, plat lantai dan kolom karena memiliki bobot paling tinggi dari alternatif lain yaitu 36.41%.
2. Penghematan biaya pelaksanaan pada pekerjaan struktur balok, plat lantai dan kolom sebesar Rp. 4,432,339,572.59 atau 20.77% dari biaya *existing*.
3. Didapatkan efisiensi waktu pelaksanaan pada pekerjaan struktur yang awalnya (*existing*) 281 hari menjadi 250 hari. jadi untuk efisiensi waktunya 31 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Artawan, Riko. 2018. Aplikasi *Value Engineering* Terhadap Struktur Kolom, Pelat dan Balok Pada Proyek Pembangunan Rkb Dan Lab. Komputer Sd No. 2 Ungasan.
- Resha Aditya Putra, I Gede. 2018. Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Revitalisasi Pasar Phula Kerti, Denpasar Barat, Bali.
- M Sudiarsa, I W Suasira and I W Sudiasa, 2020, Implementation of value engineering in design building for the construction of general hospitals in Jembrana Regency, Bali.
- Dell'isola, A., 1974, "Value Engineering in the Construction Industry", New York: Construction Publishing Corp., Inc.
- Darmadi. 2014. evaluasi-rekayasa-nilai [Online]. <https://darmadi18.files.wordpress.com/2014/04/evaluasi-rekayasa-nilai.pdf>. Diakses pada 15 November 2020.09. 28
- Sukma, Bima. 2011. Aplikasi *Value Engineering* Dengan Metode Paired Comparison Pada Struktur Pelat Beton.
- (SK SNI 03-2874-2002), *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Untuk Bangunan Gedung*.

Hutabarat, J. 1995. Diktat Rekayasa Nilai (Value Engineering). Malang: institute Teknologi Nasional.

Raka. 2017. Film Faced *Plywood* dari Sampoerna Kayoe [Online]. <https://www.constructionplusasia.com/id/film-faced-plywood-dari-sampoerna-kayoe/>. Diakses pada 22 Juni 2021. 08.30