

# ANALISIS PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PEKERJAAN ARSITEKTUR PROYEK PEMBANGUNAN RUANG PERAWATAN WING TAHAP 1 RSU PAYANGAN

I Made Stariyana<sup>1)</sup>, Ir I Wayan Sudiasa, MT<sup>2)</sup>, I Wayan Suasira, ST, MT<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Manajemen Proyek Konstruksi, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: stariyana01@gmail.com

**Abstrak:** Dalam pembangunan proyek gedung seringkali didapati pemborosan biaya yang disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan material yang boros dan waktu penyelesaian pekerjaan yang tidak sesuai dengan jadwal. Karena itu diperlukan suatu cara untuk mengatasi masalah yang terjadi, yaitu dengan adanya penerapan *Value Engineering* atau Rekayasa Nilai diharapkan dapat memberikan efek positif berupa efisiensi biaya, mutu, waktu dan metode pelaksanaan tanpa mengurangi fungsi utama. Dalam analisis ini mencoba untuk melakukan analisis *Value engineering* khususnya pada pekerjaan arsitektur, pada Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSU Payangan. Analisis *Value engineering* dalam penelitian ini menggunakan four phase job plans antara lain : tahapan informasi, tahapan kreatif, tahapan analisis dan tahapan rekomendasi. Pada tahapan informasi dengan bantuan analisis pareto didapat 22 item pekerjaan dari pekerjaan arsitektur yang terpilih untuk dilakukan analisis *Value engineering*. Dari tahapan tersebut dilanjutkan dengan tahapan kreatif, dengan memunculkan minimal satu atau dua ide kreatif yang akan dibandingkan dengan existing. Dari tahapan analisis dan rekomendasi tersebut didapatkan alternatif yang berpengaruh terhadap penghematan biaya, sehingga menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp.453.437.746,84 atau 2,39% dari existing pekerjaan arsitektur sebesar Rp.18.979.679.699,44. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan *Value engineering* pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSU Payangan dapat menghemat biaya pekerjaan arsitektur yang direncanakan.

**Kata Kunci:** *Value engineering*, *Four Phase Job Plans*, Pekerjaan Arsitektur, Penghematan biaya

**Abstract:** In the construction of building projects, it is often found that wasted costs are caused by the use of wasteful materials and the time of completion of work that is not according to schedule. Therefore, a way is needed to overcome the problems that occur, namely with the application of *Value Engineering* or *Value Engineering* is expected to have a positive effect in the form of cost efficiency, quality, time and implementation methods without reducing the main function. In this analysis, it is tried to conduct a *Value engineering* analysis, especially on architectural work, in the Construction of Wing Treatment Room Phase 1 of Payangan Hospital. *Value engineering* analysis in this study uses four phase job plans, including: information stages, creative stages, analysis stages and recommendation stages. At the information stage with the help of pareto analysis, there were 22 work items from architectural work that were selected for *Value engineering* analysis. From this stage, it is continued with the creative stage, by bringing up at least one or two creative ideas that will be compared with the existing. From the analysis and recommendation stages, alternatives were obtained that affect cost savings, resulting in cost savings of Rp.453,437,746.84 or 2.39% of the existing architectural work of Rp.18,979,679,699.44. This research can be concluded that the application of *Value engineering* to the Architectural Work for the Construction of the Wing Treatment Room Phase 1 at Payangan Hospital can save the cost of the planned architectural work.

**Keywords:** *Value engineering*, *Four Phase Job Plans*, architectural work, Saving Cost

## Pendahuluan

Dalam pembangunan proyek gedung seringkali didapati ketidak efisienan biaya yang disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan material yang boros dan waktu penyelesaian pekerjaan yang tidak sesuai dengan jadwal. Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mengatasi masalah yang terjadi, yaitu dengan penerapan *Value Engineering* atau Rekayasa Nilai supaya didapat penghematan biaya tanpa mengurangi fungsi dan kualitasnya, dan anggaran biaya proyek dapat digunakan secara efisien.

Dengan menganalisis kembali rencana pengembangan suatu proyek konstruksi merupakan salah satu pilihan untuk menekan biaya, namun masih sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku. Analisis *Value Engineering* diterapkan untuk mencari suatu alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk mengoreksi biaya-biaya yang tidak diperlukan atau tidak memberikan kualitas. Biaya yang tidak diperlukan ini ditemukan terjadi pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan. Biaya yang dimaksud terdapat pada pekerjaan arsitektur yang nantinya akan dilakukan analisa pereto terlebih dahulu untuk menemukan pekerjaan yang tepat untuk dilakukan Analisis *Value Engineering*.

Maka penelitian menggunakan analisis *Value Engineering* diharapkan dapat mengetahui pekerjaan pekerjaan apa saja yang berpotensi dilakukannya analisis *Value Engineering* dengan bantuan metode *Pareto* dan juga menemukan alternatif pengganti terbaik dari perencanaan *existing* dengan memunculkan ide alternatif pengganti tanpa harus mengurangi fungsi, kualitas dan keamanan. Sehingga didapatkan penghematan biaya pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan.

## Metode

Dalam penelitian ini objek yang akan diteliti adalah pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan. Penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian deskriptif komparatif yaitu membandingkan antara perencanaan dengan hasil penelitian, dan metode penelitian menggunakan analisa *Value Engineering* pada item pekerjaan yang terpilih melalui metode *pareto*.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Jalan Giri Kesuma Payangan Gianyar, tepatnya “Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan”.

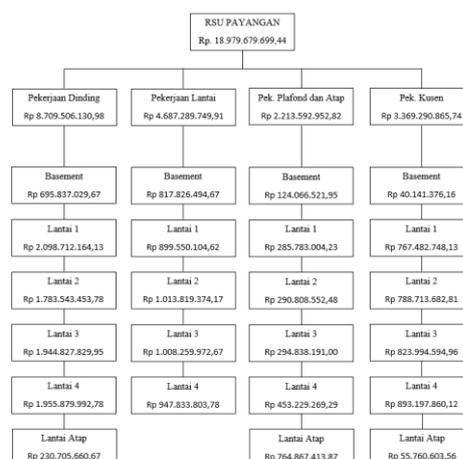
Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengukur atau alat pengambilan data langsung pada subyek sebagai sumber informasi yang dicari. Data-data primer yang akan digunakan adalah dokumentasi dokumentasi pada proyek. Sedangkan Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain tidak langsung dari subjek penelitian. Data sekunder dapat berupa data-data teknis dari proyek, antara lain : Shop Drawing, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Analisa Harga Satuan.

Variabel dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan peneliti, atau faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah alternatif pengganti dari pekerjaan *existing*. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah biaya, mutu, waktu dan metode pelaksanaan.

## Hasil dan Pembahasan

1. Tahapan Informasi
- a. Cost Model

*Cost model* digunakan untuk menggambarkan distribusi biaya total pada pekerjaan arsitektur proyek pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan.



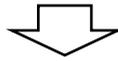
Gambar 1. Cost model Pekerjaan Arsitektur RSUD Payangan.

b. Breakdown

Breakdown digunakan untuk menggambarkan distribusi pemakaian biaya dari item-item pekerjaan suatu elemen bangunan.

**Tabel 1.** Breakdown Seluruh Pekerjaan Arsitektur RSUD Payangan.

NAMA PEKERJAAN	TOTAL
Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan Gracoon t = 12,5 cm	Rp 3.705.253.166,48
Pek. Plesteran MU 100	Rp 1.632.512.157,25



Pek. Pasangan Plat Siku Ramp 4x4 cm	Rp 1.304.100,00
Pek. Pas. Kayu Kamfer 4/6 dicoak	Rp 112.361,79
<b>Total (M)</b>	<b>Rp. 18.979.679.699,44</b>
<b>Total Biaya Proyek (N)</b>	<b>Rp. 18.979.679.699,44</b>
<b>Persentase (M/N)</b>	<b>100%</b>

Sumber : Hasil Pengolahan Data Skripsi 2022

c. Pareto

Analisis pereto dilakukan untuk mengetahui biaya tertinggi pada proyek yang berpotensi dilakukan analisis *value engineering*.

**Tabel 2.** Tabel Pareto Pekerjaan Arsitektur RSUD Payangan.

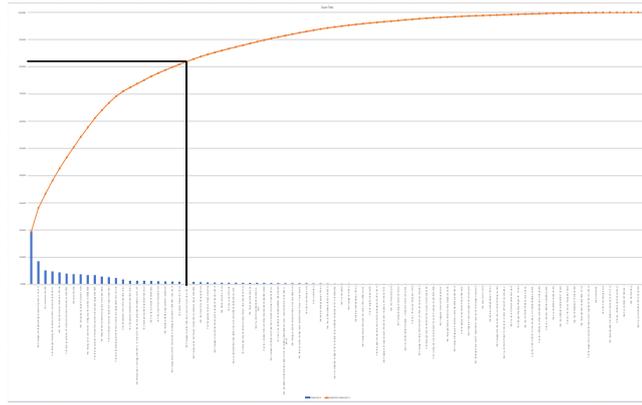
NO	NAMA PEKERJAAN	TOTAL	PERSENTASE %	PERSENTASE KOMULATIF %
1	Pek. Pasangan Dinding Bata Ringan Gracoon t = 12,5 cm	Rp 3.705.253.166,48	19,522 %	19,522 %
2	Pek. Plesteran MU 100	Rp 1.632.512.157,25	8,601 %	28,124 %
3	Pek. Pasangan Dinding Granit Valentino Gress Crystal Grey 60 x 60 cm	Rp 983.174.217,75	5,180 %	33,304 %



86	Pek. Pas. FLUSH HANDLE FPP.75.07 US32D	Rp 1.857.064,15	0,010 %	99,993 %
87	Pek. Pasangan Plat Siku Ramp 4x4 cm	Rp 1.304.100,00	0,007 %	99,999 %
88	Pek. Pas. Kayu Kamfer 4/6 dicoak	Rp 112.361,79	0,001 %	100,000 %
<b>TOTAL</b>		<b>Rp 18.979.679.699,44</b>		

Sumber : Hasil Pengolahan Data Skripsi 2022

Setelah membuatkan analisa pareto dengan bantuan excel maka berikutnya adalah membuatkan diagram terkait analisis pareto.



**Gambar 2.** Diagram Pareto.

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat diketahui bahwa untuk pekerjaan arsitektur terdapat 22 pekerjaan yang masuk dalam 20% komponen yang memberikan kontribusi biaya besar.

## 2. Tahapan Kreatif

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan ide-ide alterantif sebanyak-banyaknya untuk dapat memenuhi fungsi dasar dari item kerja tersebut.

**Tabel 3.** Alternatif Pengganti Existing.

NO	NAMA PEKERJAAN	EXISTING DISGN	ALTERNATIF 1	ALTERNATIF 2
1	Pekerjaan Dinding Bata Ringan	Bata Ringan t=12,5 cm GRACOOON	Bata Ringan t=12,5 cm FALCON	Bata Ringan t=12,5 cm FOCOON
2	Pekerjaan Plesteran	Plesteran MU 100	Plester MU 301	Plesteran Demix A2
3	Pekerjaan Pasangan Dinding Granit 60 x 60 cm	Granite Valentino Gress Mozart Dark Grey 60 x 60	Granite Sincere Dark Grey 60 x 60 cm	Granite Dura Floor Dark Grey 60 x 60 cm
4	Pekerjaan Kusen	Kusen Aluminium Alexindo	Kusen Aluminium Superex	Kusen Aluminium YKK
5	Pekerjaan Pasangan Lantai Vynil	Vynil Tarket IQ Granit Micro Dark Grey 21050351	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
6	Pekerjaan Acian	Acian MU 200	Acian AM 88	Acian Demix Nuda X1
7	Pekerjaan Coving dan Caping Vynil	Coving dan Caping Vinyl	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
8	Pekerjaan Pasangan Lantai Vynil	Vynil Tarket ID Elegance Natural Beech 256030038	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
9	Pekerjaan Pasangan Lantai Vynil	Vynil Tarket IQ Granit Micro Cool Light Beige	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
10	Pekerjaan Rangka Plafond	Rangka Plafond Metal Furing Jaya-board	Rangka Plafond Kayu kamper	Rangka Plafond Kayu kruing
11	Pekerjaan Lantai Floor Hardener	Propan Silikat Floor	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
12	Pekerjaan Pasangan Dinding Granit 60 x 120 cm	Granit Valentino Gress Tevaro Beige 60x120 cm anti slip	Granit Niro Granit Beige 60x120 cm	Granit Sincere Beige 60x120 cm
13	Pekerjaan Pengecatan Interior	Propan Décor Lotus (anti noda)	Dulux Pentalite (anti bakteri)	Paladin (anti bakteri)
14	Pekerjaan Pengecatan Plafond	Propan Décor Lotus (anti noda)	Dulux Pentalite (anti bakteri)	Paladin (anti bakteri)
15	Pekerjaan Pasangan Unggul Deck	Unggul Deck SE 4 - 771 tebal 0.5 mm dan reng	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
16	Pekerjaan Pasangan Genteng	Genteng Keramik Kanmuri Espancia	Genteng Keramik Kanmuri Milenio	Genteng Keramik Kanmuri Full Flat
17	Pekerjaan Pasangan Daun Pintu WPC	WPC Motif Kayu	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
18	Pekerjaan Pasangan Daun Pintu Plywood	Plywood 6 mm	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti

19	Pekerjaan Pasangan Plafond	Gypsum 9mm Jayaboard	Gypsum 9mm Elephant	Gypsum 9mm Aplus
20	Pekerjaan Pasangan Lantai Vynil	Vynill Tarket IQ Granit Full Range Granit Safe T.3052696 + skirt 10 cm	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
21	Pekerjaan Kolom	Kolom Praktis 10 x 10 cm	Tidak ada Alt Pengganti	Tidak ada Alt Pengganti
22	Pekerjaan Pasangan Granit 60 x 120 cm	Granite Valentino Gress Julius Ivory 60 x 120 cm	Granit Niro Granit Ivory 60x120 cm	Granit Sincere Ivory 60x120 cm

Sumber : Hasil Pengolahan Data Skripsi 2022

### 3. Tahapan Analisis

Tahapan analisis adalah tahapan dimana melakukan analisis terhadap alternatif-alternatif yang akan dipakai dalam item pekerjaan baik dari segi analisis perhitungan biaya, analisis mutu, analisis waktu, dan analisis metode pelaksanaan. Terdapat beberapa analisis yang digunakan dalam analisis pada tahapan analisis ini yaitu : Perankingan dan bobot sementara, Penilaian dengan metode Zero one, dan penelitian akhir dengan Matriks Evaluasi.

#### a. Perankingan dan Pembobotan Sementara

Sebelum memulai analisis perlu dilakukan penelitian terhadap kriteria yang akan diteliti dalam penelitian ini kriteria yang akan ingin dicapai dalam penelitian ini adalah segi biaya, mutu, waktu, dan metode pelaksanaan untuk dilakukan perankingan dan pembobotan sementara. Berikut adalah pembobotan sementara dapat dilihat pada tabel:

**Tabel 4.** Pembobotan Sementara.

No	Fungsi	Angka Ranking	Bobot %	Keterangan
1	Biaya	4	40	Prioritas Tertinggi
2	Mutu	3	30	Prioritas Tinggi
3	Waktu	2	20	Prioritas Rendah
4	Metode Pelaksanaan	1	10	Prioritas Terendah
<b>Jumlah</b>		<b>10</b>	<b>100</b>	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Skripsi 2022

#### b. Zero One

Setelah selesai melakukan perankingan dan pembobotan sementara kemudian masuk pada tahap berikutnya yaitu tahap penilaian dengan zero one terhadap masing-masing kriteria untuk mendapatkan nilai indeks.

#### c. Matriks Evaluasi

Setelah selesai mencari nilai indeks dan pembobotan sementara dari semua kriteria untuk *existing* maupun alternatif yang terpakai, selanjutnya dilakaukan pembobotan akhir dari seluruh pekerjaan dengan menggunakan matriks evaluasi.

### 4. Tahapan Rekomendasi

Setelah dilakukan analisis pemilihan alternatif secara keseluruhan dari beberapa alternatif yang ada, maka tahap selanjutnya adalah tahapan rekomendasi. Pada tahapan ini yang dilakukan adalah memberikan rekomendasi atas hasil dari analisis yang telah dilakukan untuk dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan untuk langkah-langkah dalam penghematan biaya pada proyek pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan.

Berdasarkan hasil dari analisis Zero one dan penilaian akhir Matriks Evaluasi maka diperoleh prioritas alternatif pada masing-masing pekerjaan sebagai berikut :

**Tabel 5. Rekapitulasi**

NO	NAMA PEKERJAAN	BIAYA EXISTING	BIAYA ALTERNATIV	SAVING COST	KETERANGAN
<b>PEKERJAAN DINDING</b>					
1	Pekerjaan Dinding Bata Ringan	Bata Ringan t=12,5 cm Gracoon	Bata Ringan t=12,5 cm Focoon	Rp 168.826.881,99	VE
		<b>Rp 3.705.253.166,48</b>	<b>Rp 3.536.426.284,48</b>		
2	Pekerjaan Plesteran	Plesteran MU 100	Plesteran Demix A2	Rp 107.031.707,88	VE
		<b>Rp 1.632.512.157,25</b>	<b>Rp 1.525.480.449,37</b>		
3	Pekerjaan Pasangan Dinding Granit 60x60	Granite Valentino Gress Mozart Dark Grey 60 x 60 cm	Granite Sincere Dark Grey 60 x 60 cm	Rp 2.233.898,50	VE
		<b>Rp 983.174.217,75</b>	<b>Rp 980.940.319,25</b>		
4	Pekerjaan Acian	Acian MU 200	Acian AM 88	Rp 27.597.837,13	VE
		<b>Rp 759.376.528,68</b>	<b>Rp 731.778.691,55</b>		
5	Pekerjaan Pasangan Dinding Granit 60x120	Granit Valentino Gress Tevaro Beige 60x120 cm anti slip	Granit Niro Granit Beige 60x120 cm	Rp 25.072.703,90	VE
		<b>Rp 514.266.660,33</b>	<b>Rp 489.193.956,43</b>		
6	Pekerjaan Pengecatan Interior	Propan Décor Lotus	Dulux Pentelite	Rp 5.621.319,91	VE
		<b>Rp 457.037.453,29</b>	<b>Rp 451.416.133,38</b>		
<b>PEKERJAAN LANTAI</b>					
7	Pekerjaan Pasangan Granit 60x120	Granite Valentino Gress Julius Ivory 60 x 120 cm	Granit Niro Granit Ivory 60x120 cm	Rp 31.864.373,05	VE
		<b>Rp 191.883.683,33</b>	<b>Rp 160.019.310,28</b>		
<b>PEKERJAAN PLAFOND DAN ATAP</b>					
8	Pekerjaan Pasangan Plafond	Gypsum 9mm Jayaboard	Gypsum 9mm Elephant	Rp 12.841.299,98	VE
		<b>Rp 232.463.162,43</b>	<b>Rp 219.621.862,45</b>		
9	Pekerjaan Rangka Plafond	Rangka Plafond Metal Furing Easy Frame Jayaboard	Rangka Plafond Kayu Kruing	-	ALT TIDAK TERPILIH
		<b>Rp 653.748.491,62</b>	<b>Rp 990.268.303,58</b>		
10	Pekerjaan Pengecatan Plafond	Propan Décor Lotus	Dulux Pentelite	Rp 4.798.515,39	VE
		<b>Rp 350.111.115,20</b>	<b>Rp 345.312.599,81</b>		
11	Pekerjaan Pasangan Genteng	Genteng Keramik Kanmuri Espancia	Genteng Keramik Kanmuri Milenio	-	ALT TIDAK TERPILIH
		<b>Rp 260.710.521,69</b>	<b>Rp 276.956.867,19</b>		
<b>PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA</b>					
12	Pekerjaan Kusen	Kusen Aluminium Alexindo	Kusen Aluminium Superex	-	ALT TIDAK TERPILIH
		<b>Rp 918.190.693,57</b>	<b>Rp 1.181.365.274,47</b>		
<b>TOTAL SAVING COST</b>				<b>Rp. 385.888.469,72</b>	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Skripsi 2022

### Simpulan/ Conclusion

Dari hasil analisis *Value engineering* yang telah dilakukan serta berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pekerjaan yang berpotensi dilakukan analisis *Value engineering* untuk mendapatkan biaya yang lebih ekonomis pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSU Payangan adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan Dinding
  - b. Pekerjaan Lantai
  - c. Pekerjaan Plafond dan Atap
2. Besar penghematan biaya yang dapat dihasilkan setelah dilakukan *value engineering* dengan alternatif yang terpilih adalah :
- Besaran penghematan biaya yang didapat dengan menerapkan analisis *value engineering* pada Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan menghasilkan penghematan sebesar Rp. 385.888.469,72 dengan RAB awal untuk pekerjaan arsitektur sebesar Rp.18.979.679.699,44 maka didapat persentase penghematan sebesar 2,03% dari biaya existing Pekerjaan Arsitektur Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 RSUD Payangan.

## Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Ir I Wayan Sudiasa, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak I Wayan Suasira, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan skripsi ini. Serta pihak Kontraktor PT. Bianglala Bali yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian. Keluarga dan rekan-rekan mahasiswa serta pihak lain yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

## Referensi/ Reference

- [1] Walangitan, Angeline Shanty Kembuan Jermias Tjakra, D. R. O. "Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan". J. Teknik Sipil USRM, Vol. 4, No.2 Februari 2016.
- [2] Rahman, Galibur dkk. "Penerapan Value Engineering (VE) Pada Pembangunan Gedung Kampus II Universitas Muhammadiyah Palangkaraya". J. Teknik Sipil, Vol. 1, No. 2 Desember 2018.
- [3] Iswati, Widi Hartono dkk, "Analisis Value Engineering Dengan Metode Paired Comparison Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Komputer Kampus 3 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta"
- [4] Nur, Raden Aisyah. "Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Penyelesaian Gedung Pariwisata OB-SGYN dan Anak (Dua Lantai)" Agustus 2018.
- [5] Saihan, Fany. "Tinjauan Tentang Pekerjaan Arsitektur Dalam Proyek Konstruksi dengan Pendekatan Pada Bangunan Gedung Bertingkat" Vol.3, No. 1 Agustus 2015.
- [6] Boer, Dra.Hj. Astuti, dan Retno, Deddy Purnomo. "Penerapan Value Engineering Pada Pekerjaan Pembangunan Ruang Kelas Smkn I Kuok Kecamatan Kuok" Vol. 17, No. 1 April 2017.
- [7] Putra, I Gede Resha Aditya Putra. "Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Revitalisasi Pasar Phula Kerti, Denpasar Barat, Bali". Agustus 2019.
- [8] Kusumadewi, Desak Made. "Analisis Value Engineering Terhadap Struktur Beton Bertulang Dengan Variasi Mutu Beton (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Pertemuan Dan Penataan Halaman di Rumah Jabatan Bupati dan Wakil Bupati Badung)". Agustus 2019.
- [9] Mendonca, Edna Melena De Jesus. "Skripsi Penerapan Value Engineering Pada Pembangunan Gedung MIPA Center Universitas Brawijaya Malang". September 2015.
- [10] Rozaya. "Penerapan Metode Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Asrama Putera Yayasan Tapuz Kota Pariaman". Juli 2017.
- [11] Nasrul, tri Wahyu Oscar, "Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah IAIN Iman Bonjol Padang)", Vol. 4, No.1, Januari 2017.
- [12] Artawa, Riko. "Aplikasi Value Engineering Terhadap Struktur Kolom, Pelat, dan Balok pada Proyek Pembangunan RKB dan Lab. Komputer SD No. 2 Ungasan", Juli 2018.
- [13] Ganinda, Dhimas Fadhlulloh, dan Damayanti, Safira Rachmasari, "Laporan Tugas Pengganti Kerja Praktek Tutorial Pembuatan Rencana Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek", Juli 2021.
- [14] Available : <https://www.pengadaan.web.id/2019/03/rencana-anggaran-biaya-rab.htm>.