

SKRIPSI
ANALISIS PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DIKLAT
RSUD BALI MANDARA



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:
I Made Abi Wiranata
2115124030

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI S.Tr. MANAJEMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2025

ANALISIS PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DIKLAT RSUD BALI MANDARA

I Made Abi Wiranata

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701891 Fax. 701128
Email: abiwiranata616@gmail.com

ABSTRAK

Biaya konstruksi yang besar setiap tahunnya mengalami kenaikan. Kekurangan atau keterbatasan pendanaan dalam pelaksanaan pembangunan menuntut pembangunan untuk tetap berjalan dan menuntut semua pihak untuk mengedepankan efektivitas dan efisien. Value engineering ini dilakukan untuk menciptakan ide-ide baru yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pekerjaan apa saja yang memiliki potensi untuk dilakukan value engineering, Didapatkan alternatif yang paling efektif dan efisien, mengetahui perbedaan biaya proyek antara biaya perencanaan awal dengan biaya proyek yang telah dilakukan analisis value engineering. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Analisa data yang digunakan adalah 4 tahapan value engineering yaitu, tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, dan tahap rekomendasi. Dari hasil analisis didapatkan 19 item pekerjaan arsitektur yang berpotensi dilakukan value engineering. Harga awal pekerjaan arsitektur sebesar Rp. 6.693.297.876,76 didapatkan efisiensi biaya sebesar 4,96% dengan jumlah Rp. 6.360.986.397,84. Jadi jumlah harga proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara adalah sebesar Rp. 17.665.474.658,50 dengan jumlah total keseluruhan adalah Rp. 19.608.676.870,93 sudah termasuk PPN 11%.az

Kata Kunci: Value Engineering, Pekerjaan Arsitektur, 4 Tahapan Value Engineering, Penghematan Biaya

ANALYSIS OF VALUE ENGINEERING IMPLEMENTATION IN THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE TRAINING BUILDING AT RSUD BALI MANDARA

I Made Abi Wiranata

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701891 Fax. 701128
Email: abiwiranata616@gmail.com

ABSTRACT

Construction costs continue to increase significantly each year. Limited funding in project implementation requires construction to proceed efficiently and effectively. This value engineering study was conducted to generate new ideas that optimize cost without compromising quality. The aim of this research is to identify which architectural work items have the potential for value engineering, determine the most effective and efficient alternatives, and compare the initial planned project cost with the cost after value engineering analysis. This study uses a descriptive quantitative method, with data analysis carried out through the four phases of value engineering: information, creative, analysis, and recommendation. The analysis identified 19 architectural work items with potential for value engineering. The initial cost of the architectural work was Rp. 6,693,297,876.76, and cost savings of 4.96% were achieved, amounting to Rp. 6,360,986,397.84. Therefore, the final construction cost for the training building project at RSUD Bali Mandara was Rp17,665,474,658.50, with a total cost of Rp19,608,676,870.93 including 11% VAT.

Keywords: Value Engineering, Architectural Work, Four Phases Of Value Engineering, Cost Savings

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Manajemen Proyek.....	5
2.2 Bangunan Gedung	6
2.2.1 Pekerjaan Struktur	6
2.2.2 Pekerjaan Arsitektur	11
2.2.3 MEP	13
2.3 <i>Value Engineering</i>	15
2.3.1 Prinsip Dasar Value Engineering	15
2.3.2 Rencana Kerja <i>Value Engineering</i>	16
2.4 Biaya Konstruksi	25
2.4.1 Biaya langsung (<i>Direct Cost</i>).....	25
2.4.2 Biaya tak langsung (<i>Indirect Cost</i>).....	27
2.5 Metode Pelaksanaan Konstruksi.....	28
2.6 Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI	32
3.1 Rencana Penelitian	32
3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	32
3.2.1 Lokasi Penelitian	32
3.2.2 Waktu Penelitian	33
3.3 Pengumpulan Data.....	34
3.3.1 Data Primer	34
3.3.2 Data Skunder.....	34
3.4 Variabel Penelitian	34
3.4.1 Variabel Bebas	35
3.4.2 Variabel Terikat.....	35
3.5 Instrumen Penelitian.....	35
3.6 Analisis Data	36
3.6.1 Tahap Informasi.....	36
3.6.2 Tahap Kreativitas.....	36
3.6.3 Tahap Analisis.....	36
3.6.4 Tahap Rekomendasi.....	37

3.7	Bagan Alir Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Tahap Informasi.....	39
4.1.1	Identitas Proyek	39
4.1.2	Skematik Biaya (<i>Cost Model</i>).....	40
4.1.3	<i>Breakdown</i> Pekerjaan Bangunan Gedung.....	40
4.1.4	Diagram Pareto Bangunan Gedung.....	41
4.1.5	<i>Breakdown</i> Pekerjaan Arsitektur	43
4.1.6	Diagram Pareto Pekerjaan Arsitektur	49
4.1.7	Analisa Fungsi	57
4.2	Tahap Kreatifitas.....	61
4.3	Tahap Analisis.....	62
4.3.1	Analisis Biaya	62
4.3.2	Analisis Waktu Pelaksanaan	66
4.3.3	Analisis Metode Pelaksanaan	70
4.3.4	Analisis Kualitas	72
4.3.5	Analisis Estetika	75
4.4	Analisis <i>Zero One</i>	77
4.4.1	Analisis <i>Zero One</i> Kriteria Biaya	78
4.4.2	Analisis <i>Zero One</i> Kriteria Waktu Pelaksanaan.....	82
4.4.3	Analisis <i>Zero One</i> Kriteria Kualitas	86
4.4.4	Analisis <i>Zero One</i> Kriteria Metode Pelaksanaan.....	90
4.4.5	Analisis <i>Zero One</i> Kriteria Estetika.....	94
4.5	Matrik Evaluasi.....	98
4.6	Tahap Rekomendasi.....	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		111
5.1	Kesimpulan	111
5.2	Saran	112
DAFTAR PUSTAKA.....		114
LAMPIRAN		117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Breakdown	17
Tabel 2. 2 Contoh Metode Zero One Mencari Indeks.....	23
Tabel 2. 3 Contoh Mencari Bobot Kriteria	24
Tabel 2. 4 Matriks Evaluasi	25
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	34
Tabel 4. 1 Pembobotan Pekerjaan	41
Tabel 4. 2 Breakdown Pekerjaan Bangunan Gedung.....	41
Tabel 4. 3 Persentase Item Pekerjaan Bangunan Gedung.....	42
Tabel 4. 4 Pekerjaan Pasangan Dinding.....	43
Tabel 4. 5 Pekerjaan Lapisan Lantai dan Dinding.....	43
Tabel 4. 6 Pekerjaan Plafond	44
Tabel 4. 7 Pekerjaan Pintu dan Jendela.....	44
Tabel 4. 8 Pekerjaan Pengecatan dan Waterproofing	46
Tabel 4. 9 Pekerjaan Sanitasi	46
Tabel 4. 10 Breakdown Pekerjaan Arsitektur	47
Tabel 4. 11 Persentase Masing-Masing Pekerjaan	50
Tabel 4. 12 Analisa Fungsi Dinding	57
Tabel 4. 13 Analisa Fungsi Plesteran Dinding.....	57
Tabel 4. 14 Analisa Fungsi Penutup Dinding	58
Tabel 4. 15 Analisa Fungsi Acian Dinding	58
Tabel 4. 16 Analisa Fungsi Closet Duduk.....	58
Tabel 4. 17 Analisa Fungsi Rangka Plafond.....	58
Tabel 4. 18 Analisa Fungsi Kolom praktis.....	59
Tabel 4. 19 Analisa Fungsi Cat Interior	59
Tabel 4. 20 Analisa Fungsi Cat Eksterior.....	59
Tabel 4. 21 Analisa Fungsi Penutup Lantai	59
Tabel 4. 22 Analisa Fungsi Ring Balok.....	60
Tabel 4. 23 Analisa Fungsi Daun Pintu.....	60
Tabel 4. 24 Analisa Fungsi Coating Batu.....	60
Tabel 4. 25 Analisa Fungsi Kusen.....	60
Tabel 4. 26 Analisa Fungsi Cubical.....	60
Tabel 4. 27 Analisa Fungsi Waterproofing.....	61
Tabel 4. 28 Alternatif.....	61
Tabel 4. 29 Biaya Eksisting	63
Tabel 4. 30 Biaya Alternatif 1	64
Tabel 4. 31 Biaya Alternatif 2.....	65
Tabel 4. 32 Rekap Analisis Biaya.....	65
Tabel 4. 33 Kebutuhan Tenaga Kerja Pekerjaan Arsitektur	67
Tabel 4. 34 Analisis Waktu Pelaksanaan.....	67
Tabel 4. 35 Perankingan Analisis Kriteria Metode Pelaksanaan.....	70
Tabel 4. 36 Perankingan Analisis Kriteria Kualitas	73
Tabel 4. 37 Perankingan Analisis Kriteria Estetika	75
Tabel 4. 38 Analisis Zero One Kriteria Biaya.....	78

Tabel 4. 39 Analisis Zero One Kriteria Waktu Pelaksanaan.....	82
Tabel 4. 40 Analisis Zero One Kriteria Kualitas	86
Tabel 4. 41 Zero One Kriteria Metode Pelaksanaan	90
Tabel 4. 42 Zero One Kriteria Estetika	94
Tabel 4. 43 Perankingan Kriteria.....	98
Tabel 4. 44 Bobot Kriteria	99
Tabel 4. 45 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Dinding	99
Tabel 4. 46 Matriks Evaluasi Pek. Plesteran Dinding	100
Tabel 4. 47 Matriks Evaluasi Pek. Acian Dinding	100
Tabel 4. 48 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Tempelan Batu	100
Tabel 4. 49 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Ceramic Tile 60x60	101
Tabel 4. 50 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Ceramic Tile 60x60	101
Tabel 4. 51 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Ceramic Tile Dinding 30x60	101
Tabel 4. 52 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Rangka Hollow 40.40	102
Tabel 4. 53 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Daun Pintu	102
Tabel 4. 54 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Kusen Alluminium 4"	102
Tabel 4. 55 Matriks Evaluasi Pek. Fin. Cat Interior	103
Tabel 4. 56 Matriks Evaluasi Pek. Fin. Coating Batu	103
Tabel 4. 57 Matriks Evaluasi Pek. Fin. Cat Eksterior	103
Tabel 4. 58 Matriks Evaluasi Pek. Fin. Lapisan Semen Base.....	104
Tabel 4. 59 Matriks Evaluasi Pek. Pas. Closet Duduk	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Diagram Pareto	19
Gambar 4. 1 Cost Model	40
Gambar 4. 2 Diagram Pareto Item Pekerjaan Bangunan Gedung.....	42
Gambar 4. 3 Diagram Pareto Pekerjaan Arsitektur	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Proses Asistensi Mahasiswa
LAMPIRAN 2	: Gambar Rencana Arsitektur
LAMPIRAN 3	: Rencana Anggaran Biaya Eksisting
LAMPIRAN 4	: Daftar Harga Satuan Bahan
LAMPIRAN 5	: Analisa Harga Satuan Pekerjaan
LAMPIRAN 6	: Waktu Pelaksanaan Alternatif 1 dan Alternatif 2
LAMPIRAN 7	: Kuisisioner

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pemeliharaan yang dilakukan oleh sekelompok orang atau perusahaan untuk menciptakan sebuah bangunan konstruksi dalam waktu yang terbatas [1]. Perusahaan konstruksi di Indonesia mulai dari perusahaan kecil, menengah, maupun perusahaan besar yang setiap golongan tersebut memiliki batasan-batasan dalam mengambil suatu proyek. Perusahaan konstruksi memiliki mempunyai masa depan yang sangat menjanjikan kedepannya dengan ditambah perkembangan teknologi kedepannya yang maju membuat sektor dunia konstruksi akan semakin menjanjikan kedepannya. Dilain hal banyaknya perusahaan konstruksi membuat terjadinya persaingan antar perusahaan.

Persaingan yang semakin ketat menjadi tantangan pada dunia konstruksi baik dari segi fisik, biaya, maupun pengelolaan sumber daya. Pembengkakan biaya konstruksi menjadi permasalahan yang sering terjadi pada industri konstruksi yang disebabkan oleh kurangnya pengelolaan proyek dengan baik, yang menyebabkan terhambatnya upaya mendorong pembangunan suatu proyek konstruksi lebih efisien, efektif, dan bernilai [2].

Biaya konstruksi yang besar setiap tahunnya mengalami kenaikan. Kekurangan atau keterbatasan pendanaan dalam pelaksanaan pembangunan menuntut pembangunan untuk tetap berjalan dan tidak bisa ditunda, menuntut semua pihak yang terlibat untuk mengedepankan efektivitas dan efisien. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan peninjauan ulang dengan mininjau ulang kembali desain, sehingga memungkinkan bisa lebih efektif dan efisien untuk menghemat biaya proyek dengan cara penggunaan alternatif-alternatif pengganti yang memiliki kualitas atau mutu hampir sama tapi dengan biaya yang lebih ekonomis metode yang dapat digunakan adalah dengan melakukan *value engineering* [3].

Value engineering (VE) merupakan suatu pendekatan kreatif dan terencana untuk mengidentifikasi dan mengefesiensikan biaya-biaya yang terlalu besar yang digunakan untuk mencari alternatif maupun ide agar menghasilkan biaya yang lebih rendah dari harga yang sebelumnya tetapi dengan mutu yang sama. Dari pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara yang menghabiskan biaya yang cukup besar, penulis tertarik untuk menganalisis penerapan *value engineering* pada proyek tersebut. Analisis *value engineering* ini dilakukan untuk menciptakan ide-ide baru yang efektif dan efisien sehingga mampu mendapatkan alternatif-alternatif yang lebih tepat terhadap pekerjaan yang direncanakan sebelumnya dengan harga pekerjaan yang besar. Pelaksanaan analisis *value engineering* dilaksanakan untuk sebagai pembelajaran diproyek selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Dari pemaparan latar belakang diatas didapatkan beberapa rumusan masalah yang dapat diambil, yaitu sebgai berikut:

1. Pekerjaan apa saja yang memiliki potensi untuk dilakukan *value engineering*?
2. Alternatif apa yang paling efektif dan efisien yang dapat diterapkan untuk proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara?
3. Berapakah perbedaan biaya proyek antara biaya perencanaan awal dan setelah dilakukan analisis *value engineering*?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah yang tertera diatas didapatkan dari tujuan penelitian yang dilaksanakan pada proyek pembangunan RSUD Bali Mandara, yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pekerjaan apa saja yang memiliki potensi untuk dilakukan *value engineering*.

2. Mengetahui alternatif yang paling efektif dan efisien yang dapat diterapkan untuk proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara.
3. Mengetahui perbedaan biaya proyek antara biaya perencanaan awal dengan biaya proyek yang telah dilakukan analisis *value engineering*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian ini untuk pelaksanaan proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara dan mahasiswa adalah sebagai berikut

- a. Pelaksanaan Proyek
Untuk melakukan evaluasi terhadap proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara dengan melakukan metode *value engineering* agar didapat alternatif-alternatif yang efektif dan efisien dalam pembangunan proyek guna mendapatkan harga yang murah dengan mutu yang tetap sama yang diakibatkan besarnya biaya proyek.
- b. Mahasiswa
Untuk menambah wawasan mahasiswa untuk bisa merencanakan suatu proyek yang efektif dan efisien dan sebagai pengalaman dalam bekerja nantinya.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, maka penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Analisis *value engineering* ini dilaksanakan pada item pekerjaan yang memiliki biaya paling tinggi. Dimana pemilihan item pekerjaan dilakukan dengan menggunakan metode pareto.
2. Penentuan alternatif yang digunakan adalah alternatif yang terbaik dari semua alternatif yang dilakukan dengan menggunakan metode *zero one*.

3. Penelitian pada proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara hanya meninjau biaya perencanaan konstruksi.
4. Pekerjaan yang ditinjau untuk dilaksanakan *value engineering* yaitu pekerjaan pembangunan proyek gedung diklat RSUD Bali Mandara.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penerapan *value engineering* pada proyek pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pekerjaan yang memiliki potensi untuk dilakukan *value engineering* adalah pekerjaan arsitektur dengan item pekerjaan sebagai berikut:
 - a. Pekerjaan Pasangan Dinding
 - b. Pekerjaan Lapisan Lantai dan Dinding
 - c. Pekerjaan Plafond
 - d. Pekerjaan Pintu dan Jendela
 - e. Pekerjaan Pengecatan dan Waterproofing
 - f. Pekerjaan Sanitasi
2. Alternatif apa yang paling efektif dari item pekerjaan yang berpotensi untuk dilakukan *value engineering* diatas adalah sebagai berikut:
 - a. Pekerjaan Pasangan Dinding terjadi perubahan dari pekerjaan acian dinding dengan merk top mortar menjadi merk drymix
 - b. Pekerjaan Lapisan Lantai dan Dinding terdapat 3 perubahan yaitu,
 1. Pek. Pas. Tempelan Batu andesit menjadi batu Candi
 2. Pek. Pas. Ceramic Tile 60x60; Luxia Ivory; Glossy; Sun Power menjadi Durafloor DF7100
 3. Pek. Pas. Ceramic Tile 60x60 Onyxia Ivory; Glossy; Sun Power menjadi Durafloor DF7100
 4. Pek. Pas. Ceramic Tile Dinding 30x60 Lorca Beige; Glossy; Sun Power menjadi Despana Beige; Gloosy;
 - c. Pekerjaan Plafond terjadi perubahan pada Pek. Pas. Rangka Hollow menjadi Pek. Pas. Rangka Hollow 40.40; Modul 60x60 cm; Garuda

- d. Pekerjaan Pintu dan Jendela terjadi perubahan pada Pek. Pas. Kusen Alluminium 4", menjadi Pek. Pas. Kusen Alluminium 4" Alexindo
- e. Pekerjaan Pengecatan dan Waterproofing terdapat perubahan pada 3 item pekerjaan, yaitu sebagai berikut,
 - 1. Pek. Fin. Cat Interior menjadi Pek. Fin. Cat Interior; Dulux Easy Clean
 - 2. Pek. Fin. Cat Eksterior menjadi Pek. Fin. Cat Eksterior; Dulux Weathersield Powerflexx
 - 3. Pek. Fin. Lapisan Semen Base menjadi Pek. Fin. Lapisan Semen Base; SikaTop® Seal 107
- f. Pada Pekerjaan Sanitasi terjadi perubahan pada Pek. Pas. *Closet Duduk* menjadi Pek. Pas. *Closet Duduk CW421 + Acc Jet Shower Chrome THX 20 MCRB; Toto*
- 3. Biaya pekerjaan arsitektur pada pembangunan gedung diklat RSUD Bali Mandara adalah Rp. 6.693.297.876,76. Setelah dilakukan *value engineering* menjadi Rp. 6.360.986.397,84 dengan efisiensi biaya sebesar Rp. 332.311.478,92 atau sebesar 4,96%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa penulis, ada beberapa hal yang sebaiknya dilakukan dalam *value engineering*, diantaranya sebagai berikut:

- 1. Penerapan *value engineering* sebaiknya dilaksanakan pada perencanaan awal, sehingga proyek dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien .
- 2. Hal yang bisa dipertimbangkan dalam penentuan pilihan terbaik adalah tidak ketergantungan dengan efisiensi biaya yang besar saja, agar tidak mengorbankan kualitas dan kriteria yang lain.
- 3. Penerapan *value engineering* tidak hanya diterapkan pada pekerjaan arsitektur saja tetapi dapat dilakukan pada pekerjaan struktur maupun MEP agar mendapatkan hasil yang optimal.

4. Hasil dari *value engineering* yang dilakukan bisa dijadikan opsi atau bahan pertimbangan untuk proyek selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Priyo dan M. Risa Anggriani Paridi, “Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olah Raga (Gor),” *Semesta Tek.*, vol. 21, no. 1, hal. 72–84, 2018, doi: 10.18196/st.211213.
- [2] R. K. Ngantung, F. J. Manoppo, dan C. D. E Kandou, “Penerapan *Value Engineering* Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Biaya Proyek Pada Pembangunan Gedung Dprd Sulawesi Utara,” *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 11, no. 1, hal. 51–58, 2021.
- [3] M. C. Sombah, A. K. T. Dundu, dan M. Sibi, “Studi Analisis Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan Dengan Metode *Value Engineering* Pada Proyek Interchange Maumbi - Manado,” *Ilm. Media Eng.*, vol. 6, no. 1, hal. 448–462, 2016.
- [4] H. Amelia dan H. Sulistio, “Analisis *Value Engineering* Pada Proyek Perumahan Djajakusumah Residence,” *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 2, no. 3, hal. 209, 2019, doi: 10.24912/jmts.v2i3.5831.
- [5] M. Jamal, F. N. Abdi, dan F. S, “OPTIMALISASI BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PADA PROYEK DENGAN METODE LEAST COST ANALYSIS (Studi Kasus : Gedung Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Kalimantan Timur),” *J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. sipil*, vol. 3, hal. 21–28, 2019.
- [6] PU, “PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM TENTANG PEDOMAN PERSYARATAN TEKNIS BANGUNAN GEDUNG TAHUN 2006,” vol. 44, no. 2, hal. 8–10, 2006.
- [7] W. Jawat, “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi (Studi: Proyek Fave Hotel Kartika Plaza),” *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 4, no. 2, hal. 22–34, 2015, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/247>
- [8] “Harmoni Fungsi dan Estetika: Studi Tentang Pengaruh Kolom Utama dan

Kolom Praktis Terhadap Desain Bangunan Gedung,” vol. 8, hal. 153–168, 2024.

- [9] M. R. Wardana, R. Waluyo, dan Y. Simamora, “Analisa Rekayasa Nilai Pekerjaan Struktur Balok dan Kolom Bangunan Gedung (Studi Kasus Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Palangka Raya),” *J. Tek.*, vol. 2, no. 2, hal. 101–111, 2019.
- [10] G. Sual, T. T. Arsjad, dan A. K. T. Dundu, “Metode Pelaksanaan Konstruksi Pengecoran Plat Lantai Pada Proyek Pembangunan Luwansa Hotel and Provinsi Sulawesi Utara,” *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 6, hal. 943–946, 2020.
- [11] F. Siahaan, “Tinjauan Tentang Pekerjaan Arsitektur Dalam Proyek Konstruksi Dengan Pendekatan Pada Bangunan Gedung Bertingkat,” *Scale Issn*, vol. 3, no. 1, hal. 344–359, 2015.
- [12] S. Sugianto, “Rekayasa Nilai Pembuatan Terhadap Waktu Dan Spesifikasi Pekerja Pada Pembangunan Perumahan Pesona Tugu Rante Residence Type 45 Kabupaten Blitar,” *J. Qua Tek.*, vol. 7, no. 1, hal. 31–41, 2017, doi: 10.35457/quateknika.v7i1.216.
- [13] A. Kartohardjono dan Nuridin, “Analisis *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Apartement Di Cikarang,” *J. Konstr.*, vol. 9, no. 1, hal. 41–58, 2017.
- [14] D. Priambudhi, Elizar, dan Sapitri*, “Aplikasi *Value Engineering* untuk Optimalisasi Pembiayaan pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau,” *J. Tek.*, vol. 13, no. 2, hal. 161–168, 2019, doi: 10.31849/teknik.v13i2.3599.
- [15] B. Sukma, F. Teknik, dan P. Sarjana, “Aplikasi *value engineering* dengan metode ‘paired comparison’ pada struktur pelat beton studi kasus : gedung ‘ x ’ empat lantai skripsi,” hal. 172–178, 2011.
- [16] D. Fardila dan N. R. Adawyah, “Optimasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi dengan Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja,” *INERSIA Informasi dan Ekspose Has. Ris. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 17, no. 1, hal. 35–46, 2021, doi: 10.21831/inersia.v17i1.39499.
- [17] A. A. D. P. Dewi, A. A. G. A. Yana, dan K. Y. Dwijanajaya, “Optimalisasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode Least Cost

- Analysis (Studi Kasus: Pembangunan Pasar Amlapura Barat),” *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 24, no. 2, hal. 168–174, 2020.
- [18] N. P. W. A. Dewi, Wayan Sudiasa, dan F. Moi, “Analisis Efisiensi Biaya Dengan Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Rusun Aspol Sanglah T.36,” 2021.
- [19] K. Y. Saputra, “Penerapan *value engineering* Pada Pelaksanaan Struktur Proyek Pembangunan Living World Denpasar,” 2022.
- [20] I. M. Stariyana, “Analisis Penerapan *Value Engineering* Pada Pekerjaan Arsitektur Proyek Pembangunan Ruang Perawatan Wing Tahap 1 Rsu Payangan,” hal. 1–4, 2022.
- [21] P. Idrisiyyah, “Imam Maulana Romadhoni 1 , Wahyu Sumarno 2 , Atep Maskur 3,” no. 1, hal. 91–101.