

TESIS

**ANALISIS *VALUE ENGINEERING* PADA
PEMBANGUNAN *GUEST HOUSE* SUMBAWA
JUTARAYA SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT**

Disusun dalam rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Mencapai Gelar
Magister Teknik (MT)



Oleh :

RENDRA NURRAMADHAN KURNIAWAN

NIM : 20202300186

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

ANALISIS *VALUE ENGINEERING* PADA PEMBANGUNAN GUEST HOUSE SUMBAWA JUTARAYA SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT

Disusun oleh :

RENDRA NURRAMADHAN KURNIAWAN

NIM : 20202300186

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Tanggal,
Pembimbing I,

Dr. Ir. Kartono Wibowo, MM., MT

Tanggal,
Pembimbing II,

Dr. Abdul Rochim, ST., MT



HALAMAN PENGESAHAN TESIS

ANALISIS *VALUE ENGINEERING* PADA PEMBANGUNAN *GUEST HOUSE* SUMBAWA JUTARAYA SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT

Disusun oleh :

RENDRA NURRAMADHAN KURNIAWAN
NIM : 20202300186

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :

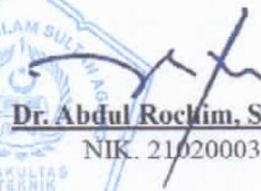
Tim Penguji :

1. Ketua
(Dr. Ir. Kartono Wibowo, MM., MT)
2. Anggota
(Dr. Abdul Rochim, ST., MT)
3. Anggota
(Ir. Moh. Farqun Ni'am, MT., Ph.D)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
Semarang,
Mengetahui
Ketua Program Studi


Prof. Dr. Ir. Antonius., MT
NIK 210202033

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Abdul Rochim, ST., MT
NIK. 210200031

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ
وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ ﴿١١٠﴾

Artinya : *Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.. (QS. Ali-Imran Ayat 110)*

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
انشُرُوا فَانْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا
تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : *Wahai orang-orang yang beriman ! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan. (QS. AL-Mujadalah Ayat 96)*

Menuntut ilmu adalah taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad. (Abu Hamid Al Ghazali)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Orang tua serta keluarga yang senantiasa membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Kartono Wibowo, MM., MT selaku dosen Pembimbing 1 yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
3. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku dosen Pembimbing 2 yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
4. Sahabat-sahabat yang selalu memberi dukungan sehingga laporan ini bisa terselesaikan.



Rendra Nurramadhan Kurniawan

NIM. 20202300186

KATA PENGANTAR

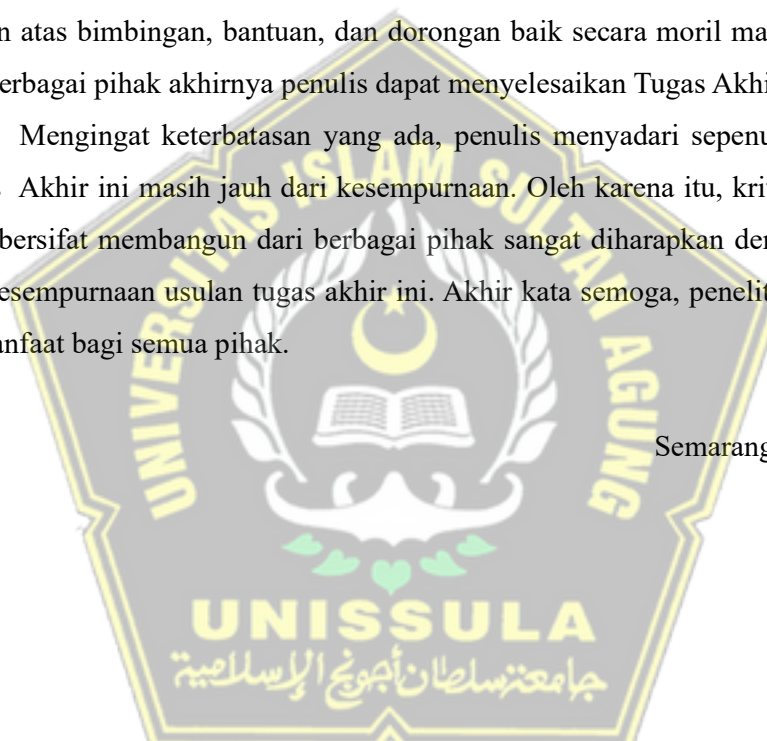
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Value Engineering Pada Pembangunan Guest House Sumbawa Jutaraya Sumbawa Nusa Tenggara Barat”. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Magister Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, namun atas bimbingan, bantuan, dan dorongan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Mengingat keterbatasan yang ada, penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan usulan tugas akhir ini. Akhir kata semoga, penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 28 Agustus

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERSEMBAHAN	IV
HALAMAN MOTTO	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
ABSTRAK	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Dasar Teori <i>Value Engineering</i>	5
2.1.1 Perkembangan <i>Value Engineering</i>	5
2.1.2 Pengertian <i>Value Engineering</i>	6
2.1.3 Faktor-Faktor dalam <i>Value Engineering</i>	6
2.1.4 Tahapan <i>Value Engineering</i>	7
2.2 Manajemen Konstruksi Proyek	10
2.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	11
2.3.1 Pengertian dan Pentingnya RAB	11

2.3.2 Fungsi dan Tujuan RAB	11
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Biaya Proyek	11
2.3.4 Langkah-Langkah Mengelola Biaya Proyek	12
2.3.5 Perbandingan <i>Value Engineering</i> dengan <i>Re-Engineering</i>	12
2.4 Desain Alternatif dalam <i>Value Engineering</i>	13
2.4.1 Pentingnya Desain Alternatif	13
2.4.2 Aspek yang Perlu Dipertimbangkan dalam Desain Alternatif	13
2.5 Strategi Penghematan Biaya dalam Proyek Konstruksi <i>Guest House</i>	14
2.6 Laba dan Biaya dalam Proyek Konstruksi	14
2.6.1 Definisi Laba dan Biaya	14
2.6.2 Faktor yang Mempengaruhi Laba dan Biaya	14
2.6.3 Langkah Meningkatkan Laba dan Biaya	15
2.7 Distribusi Pareto	15
2.8 Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Tahapan Penelitian	21
3.3 Bagan Alir	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Data Proyek	25
4.2 Identifikasi Item Pekerjaan yang Akan di <i>Value Engineering</i>	25
4.3 Rencana Kerja <i>Value Engineering</i>	28
4.3.1 Tahap Informasi	28
4.3.2 Tahap Pengajuan Alternatif Pekerjaan	29
4.3.3 Tahap Analisis Keuntungan dan Kerugian serta Penghematan dari Penerapan Alternatif	31
4.3.4 Tahap Rekomendasi dan Analisis Perbandingan Biaya Awal dengan Biaya Setelah <i>Value Engineering</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49

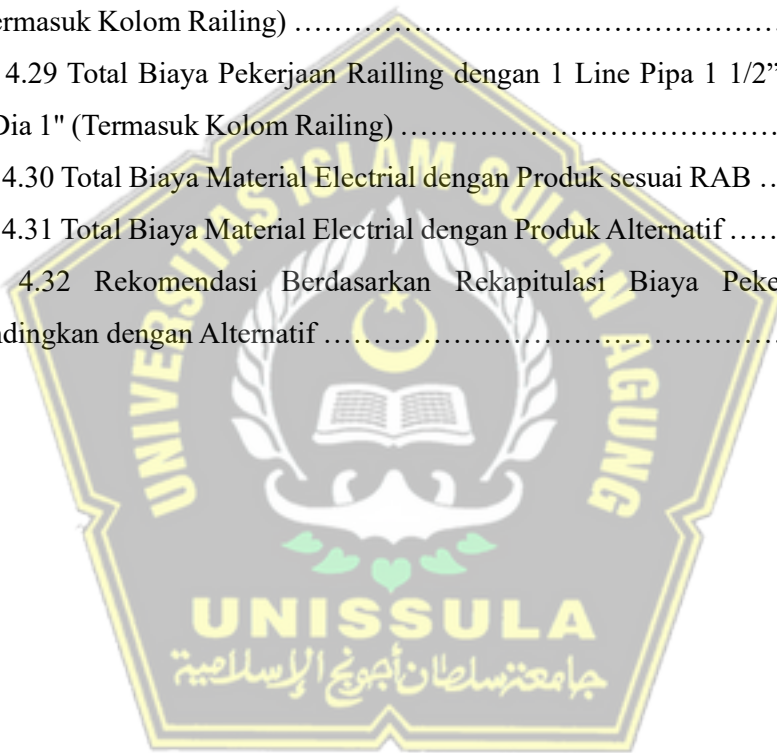
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan <i>Value Engineering</i> dan <i>Re-Engineering</i>	13
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 4.1 Komponen Pekerjaan dan Prosentase Komponen Pekerjaan <i>Guest House</i> SJR	26
Tabel 4.2 <i>Breakdown</i> Prosentase Komponen Pekerjaan <i>Guest House</i> SJR	27
Tabel 4.3 Gagasan Alternatif Pelaksanaan Pekerjaan	29
Tabel 4.4 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif	31
Tabel 4.5 Volume dan Biaya Pekerjaan Cat Baja Epoxy	38
Tabel 4.6 AHS Pekerjaan 1 m ² Pekerjaan Pengecatan Permukaan Baja dengan Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin + Hardener	34
Tabel 4.7 Total Biaya Alternatif Cat Baja Polyurethane (PU) Resin + Hardener ..	34
Tabel 4.8 Volume dan Biaya Pekerjaan Penutup Atap Zinalume 0,4 mm	34
Tabel 4.9 AHS Pekerjaan 1 m ² Penutup Atap Galvalum 0,4 mm	35
Tabel 4.10 Total Biaya Alternatif Penutup Atap Galvalum 0,4 mm	35
Tabel 4.11 Volume dan Biaya Pekerjaan Plafond GRC Rangka Hollow 40x40 mm	35
Tabel 4.12 AHS Pekerjaan 1 m ² Pekerjaan Rangka Plafon Hollow 40x40 dan 20x40 mm	36
Tabel 4.13 Total Biaya Alternatif Plafond GRC dengan Rangka Hollow 40x40 mm dan 40x20 mm	36
Tabel 4.14 Volume dan Biaya Pekerjaan Saluran Keliling dengan Material Bata.	36
Tabel 4.15 Pekerjaan 1 m Saluran Keliling dengan Bata Ringan	37
Tabel 4.16 Total Biaya Alternatif Saluran Keliling dengan Bata Ringan	37
Tabel 4.17 Volume dan Biaya Pekerjaan Dinding EPS	37
Tabel 4.18 AHS Pasangan 1m ² Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal Campuran 1SP : 5PP	38
Tabel 4.19 Total Biaya Alternatif Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal Campuran 1SP : 5PP	38
Tabel 4.20 AHS Pasangan 1m ² Dinding Rangka Canal C75.75.7,5 mm dan Kalsiboard 6 mm	39

Tabel 4.21 Total Biaya Alternatif Dinding Rangka Canal C75.75.7,5 mm dan Kalsiboard 6 mm	39
Tabel 4.22 Volume dan Biaya Pekerjaan Sanitary Material American Standard ...	39
Tabel 4.23 AHS Pemasangan Closet Duduk Newton + Jet Washer Merk Paloma.	40
Tabel 4.24 AHS Pemasangan Floor Drain Elite 304 E7379.....	40
Tabel 4.25 AHS Pemasangan Wastafel include Kabinet TIDAL TD503	40
Tabel 4.26 Total Biaya Pekerjaan Sanitary Alternatif Material	41
Tabel 4.27 Volume dan Biaya Pekerjaan Railing Teras dan Tangga Baja	41
Tabel 4.28 AHS Pekerjaan Railling dengan 1 Line Pipa 1 1/2" dan 2 Line Pipa Dia 1" (Termasuk Kolom Railing)	41
Tabel 4.29 Total Biaya Pekerjaan Railling dengan 1 Line Pipa 1 1/2" dan 2 Line Pipa Dia 1" (Termasuk Kolom Railing)	42
Tabel 4.30 Total Biaya Material Electrial dengan Produk sesuai RAB	42
Tabel 4.31 Total Biaya Material Electrial dengan Produk Alternatif	42
Tabel 4.32 Rekomendasi Berdasarkan Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Awal Dibandingkan dengan Alternatif	45



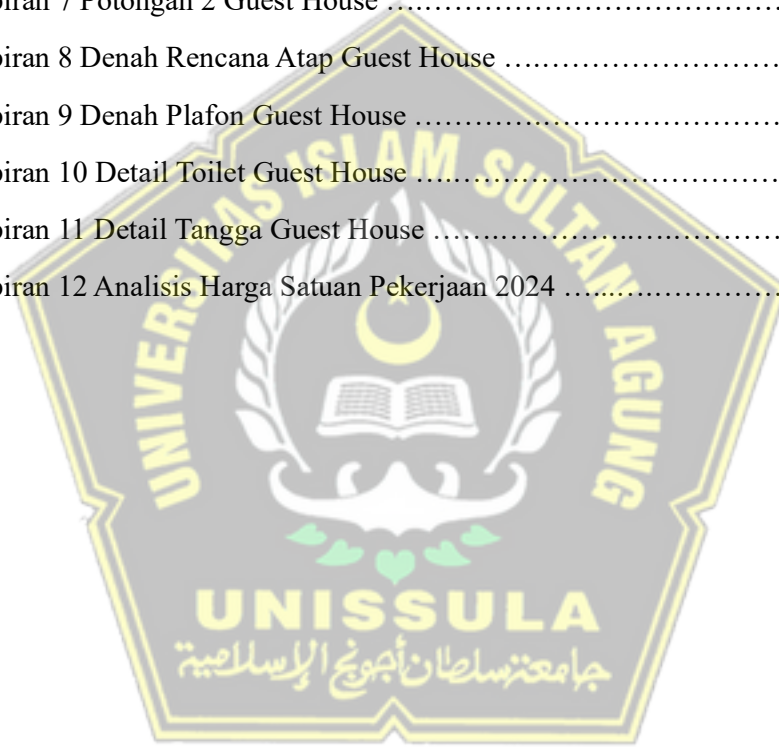
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Fasilitas Camp Sumbawa Jutaraya	21
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 4.1 Diagram Pareto	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Bill of Quantities</i> Guest House Sumbawa Jutaraya	52
Lampiran 2 Shop Drawing Guest House	56
Lampiran 3 Denah Lantai 1 Guest House	57
Lampiran 4 Denah Lantai 2 Guest House	58
Lampiran 5 Tampak 1 Guest House	59
Lampiran 6 Tampak 2 Guest House	60
Lampiran 7 Potongan 2 Guest House	61
Lampiran 8 Denah Rencana Atap Guest House	62
Lampiran 9 Denah Plafon Guest House	63
Lampiran 10 Detail Toilet Guest House	64
Lampiran 11 Detail Tangga Guest House	65
Lampiran 12 Analisis Harga Satuan Pekerjaan 2024	66



ABSTRAK

Industri tambang berperan penting dalam perekonomian karena menyediakan bahan mentah bagi berbagai sektor. Untuk memenuhi kebutuhan akomodasi tamu seperti kontraktor dan inspektor, Sumbawa Jutaraya membangun Guest House. Proyek ini menerapkan *Value Engineering* (VE) untuk memastikan perencanaan dan pelaksanaan yang efisien. Lokasi proyek yang terpencil dengan akses terbatas menjadi tantangan tersendiri, sehingga pemilihan desain, material, dan metode kerja menjadi krusial untuk meminimalkan biaya dan mempermudah pelaksanaan. Tujuan penelitian ini adalah menyusun alternatif desain melalui VE, serta mengetahui nilai penghematan dan perbandingan biaya proyek awal dan setelah penerapan VE.

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, dimulai dari pengumpulan data primer melalui wawancara dengan pihak proyek Guest House SJR dan data sekunder seperti gambar kerja dan BOQ dari PT. Gunung Gaya Pratama. Metode pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan dan studi lapangan. Selanjutnya, tahap informasi dilakukan dengan mengumpulkan data proyek sebagai dasar Value Engineering (VE), diikuti penentuan sasaran item pekerjaan yang potensial untuk dianalisis. Tahap kreatif menghasilkan alternatif solusi inovatif yang kemudian dianalisis dari segi biaya, kualitas, dan efisiensi. Setelah solusi terbaik dipilih, dilakukan tahap pengembangan berupa perancangan rinci dan analisis kelebihan-kekurangan. Proses diakhiri dengan tahap rekomendasi berupa penyampaian solusi VE beserta rencana implementasi dan dampaknya.

Hasil analisis menunjukkan beberapa item pekerjaan dapat menggunakan alternatif desain untuk penghematan biaya. Nilai penghematan dari analisis alternatif desain adalah Rp 284.472.754,55 atau 11% dari nilai awal proyek Rp 2.663.309.668,66.

Kata Kunci : *Guest House, Value Engineering, Desain Alternatif, Biaya Proyek, Penghematan.*

ABSTRACT

The mining industry plays vital role in the economy by supplying raw materials to various sectors. To support accommodation needs for contractors and inspectors, Sumbawa Jutaraya constructed Guest House. This project applies Value Engineering (VE) to improve planning and execution efficiency. The project's remote location with limited access presents challenges, making the selection of design, materials, and construction methods critical to minimizing cost and simplifying execution. The objective of this study is to propose alternative designs through VE and to identify potential cost savings by comparing the initial project cost with the cost after VE.

This study was carried out through several stages, beginning with the collection of primary data through interviews with stakeholders involved in the SJR Guest House project and secondary data such as working drawings and the Bill of Quantities (BOQ) obtained from PT. Gunung Gaya Pratama. Data collection methods included literature review and field observation. The next stage involved gathering project information as the foundation for Value Engineering (VE), followed by the identification of potential work items for analysis. The creative phase generated innovative alternative solutions, which were then analyzed in terms of cost, quality, and efficiency. Once the most optimal solution was selected, the development phase included detailed design and analysis of each alternative's advantages and disadvantages. The process concluded with the recommendation phase, which presented the selected VE solution along with its implementation plan and anticipated impacts.

The results show that several work items can adopt alternative designs, resulting in a cost saving of IDR 284.472.754,55 or 11% of the initial project value of IDR 2.663.309.668,66.

Keywords: Guest House, Value Engineering, Alternative Design, Project Cost, Savings.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendra Nurramadhan Kurniawan

NIM : 20202300186

Dengan ini saya nyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

ANALISIS *VALUE ENGINEERING* PADA PEMBANGUNAN GUEST HOUSE SUMBAWA JUTARAYA SUMBAWA NUSA TENGGARA BARAT

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tambang merupakan salah satu sektor usaha yang memiliki peran sangat penting dalam perekonomian baik secara nasional maupun global. Hal ini karena sektor ini menyediakan berbagai bahan mentah yang diperlukan berbagai industri. Di Indonesia sendiri, sektor tambang merupakan salah satu pilar utama yang berkontribusi dalam Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) dan menciptakan lapangan pekerjaan (Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara, 2024). Salah satu tambang yang berada di Indonesia adalah Sumbawa Jutaraya yang berlokasi di Ropang, Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan akan tempat tinggal bagi tamu yang berkunjung ke lokasinya seperti kontraktor, inspektor maupun pengunjung lainnya, Sumbawa Jutaraya melaksanakan pembangunan Guest House. Dengan adanya Guest House dimaksudkan untuk menyediakan fasilitas yang nyaman dan penciptaan lingkungan yang kondusif bagi pihak yang terlibat dalam interaksi antara perusahaan dan pemangku kepentingan. Dalam pembangunan Guest House ini diperlukan suatu perencanaan dan pelaksanaan yang efektif dan cermat salah satunya dengan penerapan *Value Engineering* (VE).

Value Engineering (VE) merupakan suatu metodologi sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu proyek melalui evaluasi menyeluruh terhadap fungsi-fungsi utama, dengan fokus pada optimalisasi biaya tanpa mengurangi kualitas atau kinerja (Thoengsal, 2018). Dengan demikian, VE mampu mengidentifikasi potensi pemborosan, mengevaluasi desain awal, serta menawarkan alternatif yang lebih efisien dalam penggunaan material, metode konstruksi, dan manajemen waktu pelaksanaan.

Pentingnya *Value Engineering* (VE) dalam proyek ini terletak pada kemampuannya untuk mengintervensi sejak tahap awal, yaitu desain dan estimasi biaya proyek. Melalui analisis fungsi dan perbandingan antara rencana awal dan opsi alternatif, VE memungkinkan identifikasi elemen-elemen proyek yang memiliki kontribusi biaya tinggi namun nilai fungsional rendah. Dari sinilah

peluang efisiensi dapat dimaksimalkan. Dengan kata lain, VE bukan hanya alat teknis, tetapi juga strategi manajerial dalam pengambilan keputusan desain yang lebih rasional dan ekonomis. Pemilihan analisa *Value Engineering* pada optimalisasi proyek didorong untuk mencapai hasil yang optimal dalam konteks pembangunan suatu proyek (Saputra, 2024). Selain itu, *Value Engineering* pada umumnya dilakukan pada pekerjaan dengan bobot biaya yang besar dengan penerapan efektifitas design dan biaya sehingga dapat mengurangi biaya yang kurang efisien dalam perencanaan pekerjaan (Ainayyah & Rhomaita, 2022).

Penerapan *Value Engineering* pada penelitian ini memiliki tantangan dibandingkan penelitian lainnya terkait lokasi penelitian yang akses menuju lokasi masih terbatas sehingga penentuan dalam pengajuan alternatif desain, material dan analisis biaya perlu dipertimbangkan pada kondisi yang masih terbatas tersebut. Melalui penerapan *Value Engineering* dalam pembangunan Guest House ini diharapkan dapat mengoptimalkan biaya sehingga meningkatkan keuntungan dalam konteks ini adalah pengurangan alokasi dana yang dikeluarkan perusahaan guna pembangunan fasilitas. Penelitian ini menekankan penerapan Value Engineering yang dilakukan sejak tahap desain awal proyek pembangunan Guest House, bukan hanya pada tahap pelaksanaan seperti pada beberapa penelitian sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi dan eliminasi pemborosan biaya lebih dini sehingga efisiensi biaya dapat dicapai secara optimal. Selain itu dengan penerapan *Value Engineering* diharapkan terlaksananya proyek yang lebih strategis, terencana matang, berkelanjutan dan inklusif sehingga dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, dalam penelitian ini mengangkat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana alternatif desain yang dapat diimplementasikan pada proyek Guest House ?
2. Bagaimana perbandingan biaya antara pekerjaan Guest House yang telah dilaksanakan dengan biaya setelah dilakukan analisis *Value Engineering* ?
3. Berapa besar penghematan biaya yang dapat diperoleh dengan penerapan *Value Engineering* pada perencanaan ulang pekerjaan tersebut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pilihan desain alternatif bagi proyek Guest House dengan penerapan *Value Engineering*.
2. Membandingkan biaya antara pekerjaan Guest House yang telah dilaksanakan dengan biaya setelah dilakukan analisis *Value Engineering*.
3. Menganalisis nilai penghematan biaya yang dapat diperoleh dengan penerapan *Value Engineering* pada perencanaan ulang pekerjaan tersebut.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan dengan sistematis dan tidak menyimpang dari rumusan masalah, diperlukan adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup aspek-aspek berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada Proyek Guest House yang diselenggarakan Sumbawa Jutaraya.
2. Penelitian menggunakan metodologi *Value Engineering* yang mencakup penerapan teknik-teknik yang dapat diaplikasikan dalam penghematan pelaksanaan Proyek Guest House.
3. Lokasi Proyek Guest House ini terletak di Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat.
4. Penelitian ini akan mencakup permasalahan keuangan dalam Proyek Guest House seperti keterbatasan anggaran dan Solusi optimalisasi sumber daya dan material

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti maupun pihak lain yang berkepentingan yaitu sebagai berikut :

1. Bagi peneliti : Meningkatkan pemahaman dan penguasaan dalam penerapan *Value Engineering* untuk menganalisis dan mengevaluasi proyek konstruksi.
2. Bagi Industri Konstruksi : Menjadi sumber pengetahuan dan pedoman dalam optimalisasi efisiensi dan meningkatkan nilai tambah dari proyek konstruksi.

3. Bagi Pemerintah Daerah : Menjadi sumber informasi yang dapat dijadikan acuan dalam penetapan regulasi terkait proyek konstruksi.
4. Bagi Pembaca dan Akademisi : Menjadi wujud kontribusi dalam penelitian bidang konstruksi dalam konteks penerapan *Value Engineering* dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna mempermudah pemahaman terkait Tesis ini, maka penyusunan sistematika penulisan dalam Tesis ini sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematikan penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi pembahasan penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan topik yang dibahas beserta dasar-dasar teori yang digunakan dalam rangka sebagai dasar dalam penentuan metode dan pelaksanaan penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisi lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, bagan alir penelitian dan jadwal penelitian.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis data penelitian, penentuan karakteristik dan deskripsi data, serta penetapan hasil dan pembahasannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil dan pembahasan yang dijabarkan sebelumnya serta saran untuk pengamatan dan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Dasar Teori *Value Engineering*

2.1.1 Perkembangan *Value Engineering*

Perkembangan *Value Engineering* muncul pada 1947 selama Perang Dunia II oleh Lawrence D. Miles yang saat ini dikenal sebagai penemu *Value Engineering* (Cole & Sherry, 1970). Pada periode ini lebih dikenal *Value Analysis* yang digunakan untuk menentukan biaya peralatan perang yang murah dalam jumlah yang besar. Setelah berakhirnya Perang Dunia II, konsep ini mulai merambah ke sektor publik dan swasta melalui Lembaga Standarisasi dan Institut Insinyur Industri yang kemudian digunakan Departemen Angkatan Darat Amerika Serikat dalam proyek-proyeknya dan terbukti mampu meningkatkan nilai dan mengurangi biaya yang dikeluarkan.

Konsep ini terus berkembang hingga masa globalisasi dengan penerapannya yang berkembang di berbagai sektor seperti manufaktur, konstruksi, teknologi, dan industri. Kemudian banyak bermunculan lembaga-lembaga ahli di bidang ini yang terlibat dalam berbagai proyek yang ada. Perkembangan konsep *Value Engineering* ini semakin melebar hingga ke masa digitalisasi saat ini yang merambah ke bidang layanan, perangkat lunak dan proses bisnis.

Selama proses perkembangannya, dikenal dengan berbagai istilah disetiap tahap bisnis yaitu :

1. *Value Planning* dilaksanakan pada tahap perencanaa
2. *Value Engineering* dilaksanakan pada tahap desain
3. *Value Analysis* dilaksanakan untuk analisa produk
4. *Value Management* merupakan istilah yang digunakan untuk ke-3 metode tersebut.

2.1.2 Pengertian *Value Engineering*

Value Engineering diartikan sebagai teknik yang digunakan dalam meningkatkan keuntungan atau nilai suatu usaha melalui kajian-kajian keilmuan yang kemudian memunculkan ide-ide kreatif yang dapat diaplikasikan dalam tujuannya untuk mengurangi biaya produksi tanpa mengorbankan aspek fungsi dan kualitas produk. *Value Engineering* menurut (Cole & Sherry, 1970), ialah suatu pendekatan terorganisasi dan kreatif dengan tujuan mengidentifikasi dan mengurangi biaya yang tidak primer. Hal ini menyangkut biaya yang tidak berdampak banyak pada kualitas, fungsi, sifat maupun penampilan suatu produk.

Metodologi *Value Engineering* secara konsep utama adalah modifikasi pada biaya, fungsi dan manfaat. yang secara hubungan adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai} : \frac{\text{Manfaat}}{\text{Biaya}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan : Nilai < 1 (Kinerja Kurang)
 Nilai ≥ 1 (Kinerja Baik)

$$\text{Nilai} : \frac{\text{Biaya}}{\text{Manfaat}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan : Nilai > 1 (Kinerja Kurang)
 Nilai ≤ 1 (Kinerja Baik)

Sehingga berdasarkan persamaan berikut nilai dapat bertambah dengan cara yaitu :

- a. Peningkatan fungsi dan manfaat tanpa penambahan biaya
- b. Pengurangan biaya dengan mempertahankan fungsi dan manfaat
- c. Gabungan a dan b

2.1.3 Faktor-Faktor dalam *Value Engineering*

Berdasarkan Tugino (2004) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dalam *Value Engineering* yaitu sebagai berikut :

- a. Data rencana melalui metode pengumpulan data
- b. Nilai biaya awal suatu proyek
- c. Persyaratan nilai operasional dan pemeliharaan alternatif dengan pertimbangan analisa rekayasa
- d. Penggunaan alternatif yang sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku

- e. Kemudahan akses mendapatkan material dengan jenis dan jumlah yang dibutuhkan
- f. Analisis dampak dari penggunaan ide atau metode alternatif yang akan digunakan.

2.1.4 Tahapan *Value Engineering*

Dalam pelaksanaannya, *Value Engineering* perlu dilaksanakan dengan tahapan yang tepat agar memperoleh hasil yang optimal yaitu sebagai berikut :

2.1.4.1 Pengumpulan Data

1. Studi Kepustakaan

Pengumpulan data dilakukan melalui kajian terhadap sumber-sumber tertulis seperti buku, jurnal, artikel, dan laporan penelitian sebelumnya untuk memperoleh informasi dan landasan teori yang relevan dengan topik yang dikaji.

2. Studi Lapangan

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan cara mengamati langsung kondisi di lokasi serta melakukan wawancara atau diskusi dengan pihak-pihak terkait yang memiliki pengetahuan atau keterlibatan dalam kegiatan yang diteliti.

2.1.4.2 Tahap Informasi

Pada tahap informasi ini dilakukan pengumpulan informasi terkait gambaran umum proyek, tujuan proyek, spesifikasi teknis, desain proyek, informasi biaya, tenaga kerja dan informasi lain yang dibutuhkan dalam menjalankan *Value Engineering*. Dalam pelaksanaan tahap informasi ini dapat dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut (Yaqin & Priasworo, 2023).

a. *Cost Model*

Dengan menggunakan metode *cost model* dapat ditentukan item pekerjaan yang memerlukan biaya tinggi yang didapatkan berdasarkan informasi analisis biaya dari data yang telah dikumpulkan. Adanya metode ini bermanfaat dalam mengidentifikasi biaya langsung dan tak langsung yang timbul selama masa konstruksi yang kemudian dapat dilakukan proses *Value Engineering*.

b. Hukum Distribusi Pareto

Berdasarkan hukum distribusi pareto, dilakukan analisis terhadap item pekerjaan yang 80% nilai biaya total proyek terletak pada 20% item pekerjaan dengan nilai tertinggi tersebut.

c. Analisis Fungsi

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya, dilakukan analisis untuk memperoleh biaya terendah untuk melaksanakan fungsi utama, pendukung dan identifikasi biaya yang dapat dikurangi tanpa mengurangi standar kualitas yang ditetapkan. Dari item-item tersebut yang kemudian akan dilakukan analisis *Value Engineering* dengan penetapan biaya target dan rasio manfaat.

2.1.4.3 Penentuan Sasaran

Penentuan sasaran dilakukan dengan pertimbangan tujuan yang diinginkan untuk mencapai target penghematan dan karakteristik pekerjaan yang dimiliki. Berdasarkan hal tersebut, dapat dilakukan perbandingan manfaat atau rasio biaya awal dan akhir untuk memilih sasaran item pekerjaan yang akan dilakukan *Value Engineering*.

2.1.4.4 Tahap Kreatif

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pencetusan ide-ide inovatif untuk memunculkan alternatif yang dapat digunakan dalam memaksimalkan *Value Engineering*. Untuk membantu pelaksanaan tahap ini, dapat dilakukan dengan mempelajari alternatif dari pustaka-pustaka serta berkonsultasi dengan pihak-pihak yang lebih ahli. Dari alternatif yang muncul, dilakukan pengumpulan dan pencatatan yang kemudian dilakukan proses identifikasi pada aspek biaya, kualitas, kemudahan, dan durasi yang diperlukan.

2.1.4.5 Tahap Analisis

Pada tahap analisis ini, ide-ide alternatif yang dihasilkan dari tahap kreatif sebelumnya dilakukan evaluasi untuk menentukan pilihan terbaik untuk dilaksanakan penelitian dan yang memiliki potensi terbaik untuk memaksimalkan keuntungan dan mengurangi kerugian. Dalam analisis keuntungan dan kerugian, dilakukan analisis pada biaya awal, waktu pelaksanaan, daya dukung, kemudahan pelaksanaan, ketepatan aplikasi pada kondisi proyek serta pengaruhnya pada waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan pekerjaan. Kriteria yang dapat digunakan dalam evaluasi ide yaitu sebagai berikut :

a. Biaya awal

- b. Daya dukung komponen
- c. Kemudahan penggunaan
- d. Ketersediaan alat dan sarana
- e. Kesesuaian dengan perkembangan teknologi

Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, setiap ide dievaluasi dan diberikan bobot nilai. Pada akhirnya akan didapatkan alternatif dengan bobot nilai tertinggi yang artinya memiliki potensi terbaik untuk diimplementasikan dan dijadikan pilihan untuk tahap selanjutnya yaitu proses rekomendasi.

2.1.4.6 Kesesuaian Metode Analisis dengan Tujuan

Dilakukan analisis terkait kesesuaian antara metode analisis yang digunakan dengan tujuan dengan beberapa contoh berikut :

1. Tujuan memilih alternatif terbaik dilakukan dengan metode analisis kuantitatif untuk membandingkan biaya, manfaat, dan resiko dari setiap alternatif yang dimiliki.
2. Tujuan evaluasi kinerja produk dengan metode analisis kualitatif untuk mengumpulkan umpan balik dari pelanggan atau pengguna suatu produk atau layanan.
3. Tujuan perbandingan kinerja dengan metode *benchmarking* untuk membandingkan kinerja keuangan, operasional, dan pemasaran.

2.1.4.7 Dasar Acuan Analisis

Acuan dasar yang dapat digunakan untuk evaluasi komparatif antara alternatif yang dimiliki adalah sebagai berikut :

1. Analisis kekurangan dan kelebihan alternatif
2. Analisis perbandingan biaya antara nilai pekerjaan sebelum dilaksanakan dan setelah dilaksanakan *value engineering*.

2.1.4.8 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan adalah langkah setelah alternatif terpilih, di mana tim *Value Engineering* (VE) merancang solusi yang telah dipilih dengan lebih rinci. Proses ini melibatkan perincian teknis dan perhitungan terkait biaya, waktu, dan sumber daya yang digunakan untuk merinci solusi implementasi dan menyusun rencana tindakan.

Pada tahap ini, setelah ide terpilih, dilakukan gambaran desain dan estimasi biaya siklus hidup dari desain awal. Tim juga membandingkan alternatif yang ada, menganalisis kelebihan dan kekurangan masing-masing. Total biaya mencakup biaya konstruksi, operasi, pemeliharaan, dan penggantian alat. Dengan analisis biaya yang tepat, perusahaan dapat mengantisipasi biaya di setiap tahap siklus hidup.

2.1.4.9 Tahap Rekomendasi

Tahap terakhir dalam proses *Value Engineering* (VE) adalah tahap rekomendasi dimana rekomendasi yang terpilih disampaikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan untuk mendapatkan persetujuan dan dukungan. Rekomendasi mencakup solusi yang dipilih, langkah-langkah implementasi, serta estimasi dampak terhadap biaya dan kinerja proyek. Penting untuk menjelaskan rasional di balik rekomendasi tersebut dan bagaimana solusi yang diusulkan dapat memberikan nilai tambah.

Proses pengumpulan data dalam *Value Engineering* meliputi langkah-langkah yang terstruktur untuk memastikan pemahaman mendalam tentang proyek atau produk yang dianalisis, menciptakan alternatif inovatif, menganalisis dampak, mengembangkan solusi terpilih, dan memberikan rekomendasi yang rinci. Proses ini tidak hanya mengoptimalkan nilai proyek, tetapi juga mendorong kreativitas dan inovasi dalam pengambilan keputusan.

Tahap akhir mencakup ringkasan biaya siklus hidup yang menunjukkan potensi penghematan, serta ringkasan laporan yang disusun secara singkat, jelas, dan padat untuk bahan pertimbangan. Penyajian hasil studi *Value Engineering* dilakukan dengan metode yang baik, biasanya dalam bentuk tulisan. Informasi disajikan secara ringkas dan jelas, sering kali dalam format tabel untuk memudahkan pemahaman. Laporan mencantumkan perbandingan eksplisit antara desain lama dan desain yang diusulkan, serta manfaat yang diperoleh.

2.2 Manajemen Konstruksi Proyek

Manajemen biaya proyek adalah komponen krusial dalam manajemen konstruksi yang bertujuan untuk memastikan setiap aspek biaya proyek dikelola dengan efisien (Socharto, 1999). Dalam konteks proyek konstruksi, manajemen biaya mencakup berbagai kegiatan, seperti perencanaan, penganggaran,

pengendalian, dan evaluasi biaya selama seluruh siklus hidup proyek. Manajemen yang efektif tidak hanya mencegah pembengkakan biaya, tetapi juga memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan tepat waktu dan sesuai standar yang diharapkan.

2.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

2.3.1 Pengertian dan Pentingnya RAB

Rancangan anggaran biaya (RAB) adalah dokumen yang merinci estimasi biaya untuk semua elemen yang terlibat dalam pelaksanaan proyek. RAB disusun berdasarkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor, termasuk spesifikasi desain, metode konstruksi yang akan digunakan, serta daftar bahan dan upah tenaga kerja (Bima & Laras, 2021). RAB yang baik harus komprehensif dan realistis, mencakup semua biaya langsung dan tidak langsung.

2.3.2 Fungsi dan Tujuan RAB

1. **Perencanaan Anggaran:** RAB berfungsi sebagai rencana yang mendetail mengenai alokasi biaya untuk setiap bagian dari proyek. Ini menjadi acuan utama dalam perencanaan keuangan.
2. **Basis Kontrol Biaya:** Dengan adanya RAB, manajer proyek dapat melakukan pengendalian biaya dengan membandingkan pengeluaran aktual terhadap anggaran yang telah disusun. Hal ini memungkinkan identifikasi cepat terhadap penyimpangan.
3. **Evaluasi Kinerja:** RAB juga berfungsi sebagai alat evaluasi untuk menilai kinerja proyek. Dengan membandingkan biaya yang direncanakan dan yang aktual, manajer dapat menentukan efisiensi pelaksanaan proyek.

2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Biaya Proyek

Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi biaya proyek konstruksi, yang mencakup:

1. **Kompleksitas Proyek:** Proyek yang lebih rumit, baik dari segi desain maupun konstruksi, memerlukan keahlian dan sumber daya lebih banyak, sehingga meningkatkan biaya.
2. **Ukuran Proyek:** Ukuran proyek secara langsung berhubungan dengan biaya. Proyek yang lebih besar sering kali membutuhkan lebih banyak bahan, tenaga kerja, dan waktu, yang semuanya menambah total biaya.

3. Lokasi Proyek: Aksesibilitas lokasi sangat mempengaruhi biaya transportasi bahan dan mobilisasi alat berat. Proyek yang berada di lokasi terpencil sering kali membutuhkan biaya tambahan.
4. Fluktuasi Harga Bahan dan Tenaga Kerja: Perubahan harga bahan bangunan dan upah tenaga kerja dapat mempengaruhi anggaran. Penting untuk memperhitungkan kemungkinan fluktuasi ini saat menyusun RAB.
5. Kebijakan Pemerintah dan Regulasi: Kebijakan pemerintah yang terkait dengan konstruksi, seperti izin dan regulasi lingkungan, dapat menambah biaya atau waktu penyelesaian proyek.

2.3.4 Langkah-langkah Mengelola Biaya Proyek

1. Perencanaan Biaya yang Teliti: Mengembangkan rencana biaya yang mendetail, yang mencakup semua aspek proyek dan memperhitungkan semua kemungkinan risiko.
2. Penggunaan Metode dan Teknologi Modern: Mengintegrasikan teknologi dalam proses konstruksi dapat meningkatkan efisiensi. Contohnya, penggunaan perangkat lunak manajemen proyek dapat membantu dalam pengawasan dan pengendalian biaya.
3. Manajemen Risiko: Mengidentifikasi dan menilai risiko yang dapat mempengaruhi biaya, serta merencanakan langkah mitigasi untuk mengurangi dampaknya.
4. Monitoring dan Evaluasi Berkala: Melakukan audit biaya secara berkala untuk memastikan bahwa pengeluaran tetap dalam batas anggaran yang telah ditentukan dan mengevaluasi kinerja proyek.

2.3.5 Perbandingan *Value Engineering* dengan *Re-Engineering*

Value Engineering diartikan sebagai pendekatan yang digunakan guna meningkatkan nilai proyek dengan cara mengurangi biaya tanpa mengorbankan kualitas dan fungsinya. Tujuan dari *VE* adalah peningkatan nilai dengan pengoptimalan biaya dan fungsi (Cole & Sherry, 1970). Pelaksanaan *VE* dilakukan dengan perubahan kecil atau moderat dengan berfokus pada optimalisasi biaya dan kualitas tanpa merombak system secara besar.

Re-Engineering berfokus pada perubahan metode yang digunakan dalam konstruksi. Pendekatan ini bersifat lebih luas dengan melibatkan perombakan total terhadap proses dan sistem dalam suatu perusahaan atau organisasi. Tujuan *Re-Engineering* adalah merancang ulang alur kerja dengan menghilangkan langkah-langkah yang tidak efisien dan menggantinya dengan metode yang lebih efektif, dengan cakupan yang lebih besar. Pelaksanaan perubahan ini memerlukan waktu yang lebih lama karena melibatkan perubahan pada banyak aspek proses dan desain pekerjaan (Imam & Muji, 2023).

Tabel 2.1 Perbandingan *Value Engineering* dan *Re-Engineering*

Aspek	Value Engineering	Re-Engineering
Fokus Utama	Perubahan dan optimasi desain	Perubahan metode kerja dalam pelaksanaan konstruksi
Tujuan	Meningkatkan nilai dengan menyesuaikan desain untuk fungsi dan biaya yang optimal	Merombak ulang proses dan sistem kerja untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi
Pendekatan	Sistematis dengan analisis fungsi dan biaya	Redesign total dengan eliminasi langkah tidak efisien dan penerapan metode baru
Skala perubahan	Terbatas pada desain dan spesifikasi proyek	Perubahan secara besar yang berefek pada proses operasi
Waktu pelaksanaan	Biasanya dilakukan pada tahap perencanaan atau desain	Memerlukan waktu lebih lama karena perubahan menyeluruh pada proses dan metode kerja

2.4 Desain Alternatif dalam *Value Engineering*

2.4.1 Pentingnya Desain Alternatif

Desain alternatif merupakan pendekatan dalam analisis nilai (*Value Engineering*) yang bertujuan untuk menemukan solusi yang lebih baik dan lebih efisien dalam pelaksanaan proyek. Dengan melakukan desain alternatif, tim proyek dapat mengeksplorasi berbagai pilihan yang dapat mengurangi biaya sambil tetap memenuhi atau bahkan meningkatkan fungsi dan kualitas.

2.4.2 Aspek yang Perlu Dipertimbangkan dalam Desain Alternatif

1. Biaya: Mengidentifikasi alternatif desain yang dapat mengurangi biaya tanpa mengorbankan kualitas.
2. Kualitas: Memastikan bahwa alternatif desain tidak hanya lebih murah, tetapi juga mempertahankan atau meningkatkan kualitas hasil akhir.
3. Waktu Pelaksanaan: Mencari metode konstruksi yang dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek, sehingga mengurangi biaya tenaga kerja dan pemakaian alat.
4. Efisiensi: Mengoptimalkan penggunaan sumber daya agar lebih efisien, baik dari segi waktu maupun biaya.

2.5 Strategi Penghematan Biaya dalam Proyek Konstruksi *Guest House*

Penghematan biaya adalah salah satu tujuan utama dalam manajemen proyek konstruksi. Strategi yang dapat diterapkan untuk mencapai penghematan ini meliputi:

1. Penggunaan Bahan Lokal: Memilih bahan bangunan yang tersedia secara lokal dapat mengurangi biaya transportasi dan mendukung ekonomi setempat.
2. Desain yang Sederhana: Menerapkan desain yang sederhana dan fungsional dapat mengurangi kebutuhan akan bahan dan tenaga kerja.
3. Negosiasi dengan Pemasok: Melakukan negosiasi yang efektif dengan kontraktor dan pemasok untuk mendapatkan harga yang lebih baik dan syarat pembayaran yang menguntungkan.

2.6 Laba dan Biaya dalam Proyek Konstruksi

2.6.1 Definisi Laba dan Biaya

Laba dalam konteks proyek konstruksi merupakan selisih antara pendapatan yang diperoleh dari proyek dengan total biaya yang dikeluarkan. Pendapatan ini biasanya berasal dari nilai kontrak, tambahan kontrak, dan pembayaran kemajuan pekerjaan. Sebaliknya, biaya terdiri dari biaya langsung, seperti bahan, tenaga kerja, dan peralatan, serta biaya tidak langsung, seperti overhead dan biaya administrasi.

2.6.2 Faktor yang Mempengaruhi Laba dan Biaya

1. Nilai Kontrak: Proyek dengan nilai kontrak yang tinggi memiliki potensi laba yang lebih besar, asalkan biaya dapat dikelola dengan baik.

2. Efisiensi Pelaksanaan Proyek: Proyek yang dikelola secara efisien, dengan meminimalkan pemborosan dan mengoptimalkan sumber daya, akan meningkatkan laba.
3. Harga Bahan dan Tenaga Kerja: Menjaga harga bahan dan upah tenaga kerja tetap rendah dapat membantu dalam mengurangi total biaya.
4. Risiko Proyek: Proyek dengan risiko tinggi, jika tidak dikelola dengan baik, dapat berpotensi mengurangi laba, sehingga penting untuk melakukan manajemen risiko yang efektif.

2.6.3 Langkah Meningkatkan Laba dan Biaya

1. Perencanaan yang Matang: Merencanakan semua aspek proyek dengan cermat untuk meminimalkan risiko perubahan desain yang tidak perlu.
2. Komunikasi Efektif: Memastikan adanya komunikasi yang baik antar semua pihak yang terlibat, termasuk pemilik proyek, kontraktor, dan subkontraktor, untuk menghindari kesalahpahaman yang dapat menyebabkan pembengkakan biaya.
3. Prosedur Jelas untuk Mengelola Perubahan: Membangun prosedur yang jelas untuk mengelola perubahan desain, termasuk cara mengajukan permintaan perubahan dan penilaian dampaknya terhadap biaya.
4. Monitoring Kinerja Keuangan: Melakukan pemantauan terus-menerus terhadap kinerja keuangan proyek untuk mengidentifikasi potensi masalah lebih awal.
5. Dengan mengelola semua aspek ini dengan baik, perusahaan konstruksi tidak hanya dapat memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai anggaran, tetapi juga dapat meningkatkan profitabilitas dan kepuasan klien. Pendekatan yang holistik dan proaktif dalam manajemen biaya sangat penting untuk keberhasilan jangka panjang dalam industri konstruksi.

2.7 Distribusi Pareto

Sistem distribusi dan analisis Pareto diartikan sebagai suatu proses analisis biaya pada proyek yang dapat dilakukan dalam proses *value engineering* yang konsepnya 80% biaya total suatu pekerjaan berasal dari 20% komponen pekerjaannya (Hidayat, 2024).

Karakteristik Distribusi Pareto:

1. Distribusi Pareto bersifat tidak simetris, dengan sebagian besar nilai terkonsentrasi pada sisi kiri (nilai kecil), tetapi dengan ekor panjang di sisi kanan (nilai besar).
2. Prinsip Pareto berlaku di banyak situasi seperti distribusi kekayaan, hasil penjualan, dan kegagalan produk. Misalnya, dalam bisnis, 20% pelanggan sering kali menghasilkan 80% dari total pendapatan.
3. Ekor panjang dalam distribusi Pareto menggambarkan kejadian langka namun signifikan yang menghasilkan efek besar, meskipun jarang terjadi.

Langkah-langkah dalam melaksanakan analisis Pareto adalah sebagai berikut :

1. Mengurutkan biaya dengan nilai terbesar ke nilai terkecil
2. Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif
3. Menghitung persentase biaya masing-masing pekerjaan
4. Menghitung persentase kumulatif



2.8 Penelitian Terdahulu

Penerapan Value Engineering (VE) dalam proyek konstruksi menjadi strategi penting untuk mencapai efisiensi biaya tanpa mengurangi fungsi bangunan. Penelitian sebelumnya memiliki tujuan serupa, yaitu mengevaluasi dan mengusulkan alternatif desain, material, atau metode konstruksi yang dapat menghemat biaya tanpa menurunkan kualitas.

Sebagai contoh, Saputra (2024) yang melakukan penelitian dengan judul “Analisis *Value Engineering* pada Pembangunan *Meshallcamp Support* AMMAN Mineral Sumbawa Nusa Tenggara Barat” bertujuan mengevaluasi peluang penghematan pada pembangunan fasilitas pendukung tambang melalui identifikasi item pekerjaan dengan kontribusi biaya besar. Sementara itu, Abdul (2023) yang melaksanakan penelitian berjudul “Analisis *Value Engineering* Pembangunan Rumah Sakit Ki Ageng Sedayu Kabupaten Pekalongan” memfokuskan tujuannya pada penghematan biaya pembangunan rumah sakit melalui analisis material dan komponen struktur yang memiliki nilai pengaruh tinggi terhadap anggaran. Penelitian Aulia dan Rhomaita (2022) yang melakukan penelitian berjudul “Penerapan *Value Engineering* pada Proyek Jembatan (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jembatan Progokranggan, CS)” juga mengangkat tujuan serupa dalam konteks proyek infrastruktur jembatan, dengan fokus pada optimalisasi elemen pondasi yang memakan biaya besar. Adapun Noviyanti (2021) yang melaksanakan penelitian berjudul “Analisis *Value Engineering* pada Proyek Perumahan Pesona Griya Asri di Kabupaten Kudus” bertujuan untuk mengevaluasi komposisi tipe rumah dan jumlah unit pada proyek perumahan agar menghasilkan keuntungan finansial yang lebih tinggi, sedangkan Riyanto (2023) melaksanakan penelitian berjudul “Analisis *Value Engineering* Pembangunan Rumah Sakit Ki Ageng Sedayu Kabupaten Pekalongan” mengkaji desain fondasi proyek rumah sakit di lahan reklamasi untuk mencari alternatif yang lebih efisien dan aplikatif.

Metode yang digunakan umumnya mengikuti tahapan sistematis VE, yaitu tahap informasi, analisis fungsi, tahap kreatif, analisis, pengembangan, dan rekomendasi. Sebagian besar menggunakan analisis kuantitatif biaya dan fungsi. Saputra (2024) menerapkan metode matrix model dan breakdown cost model, disertai analisis distribusi Pareto, untuk memprioritaskan pekerjaan berdasarkan

kontribusi biayanya. Pendekatan ini sangat cocok diterapkan dalam proyek berskala besar dengan banyak komponen kerja. Sementara itu, Abdul (2023) serta Riyanto (2023) menggunakan pendekatan evaluatif terhadap alternatif material dan sistem struktur, berdasarkan hasil studi literatur dan analisis teknis-biaya yang membandingkan antara opsi eksisting dan opsi usulan. Aulia dan Rhomaita (2022) menekankan pada analisis teknis terhadap desain pondasi dengan pengujian kekuatan dan efisiensi biaya, sedangkan Noviyanti (2021) menggunakan simulasi keuangan untuk mengevaluasi dampak perubahan desain dan jumlah unit terhadap total keuntungan proyek. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada kondisi lokasi proyek yang aksesnya masih terbatas sehingga pemilihan metode dan desain harus disesuaikan dengan kondisi tersebut.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penghematan biaya yang signifikan dapat dicapai dengan penerapan Value Engineering secara sistematis. Penghematan bervariasi, tergantung pada jenis proyek dan item pekerjaan yang dianalisis.

1. Aulia dan Rhomaita (2022) mencapai penghematan 25% setelah perubahan desain pondasi.
2. Abdul (2023) mencatat penghematan 9% dari bekisting phenofilm dan 9,28% dari beton precast HCS.
3. Saputra (2024) menghemat 5,65% melalui modifikasi pekerjaan elektrikal, atap, dan interior.
4. Riyanto (2023) memperoleh penghematan 1,83% dengan pengubahan desain fondasi.
5. Noviyanti (2021) meningkatkan keuntungan proyek dari Rp 407 juta menjadi Rp 847 juta lewat perubahan tipe dan jumlah unit rumah.

Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Value Engineering terbukti mampu memberikan penghematan berkisar antara 1,8% hingga 25%, tergantung pendekatan dan ruang lingkup item yang dianalisis. Penelitian saat ini menargetkan hasil yang sebanding atau lebih baik, dengan fokus pada identifikasi elemen-elemen pekerjaan kritis dalam struktur atau arsitektur bangunan yang menyumbang biaya besar, namun memiliki peluang modifikasi fungsi tanpa mengorbankan kinerja.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun	Judul	Tujuan	Hasil
1	Ade Saputra, 2024	Analisis <i>Value Engineering</i> pada Pembangunan <i>Meshall Camp Support</i> AMMAN Mineral Sumbawa Nusa Tenggara Barat	Menemukan alternatif yang dapat menggantikan desain awal dengan item pekerjaan dan mengetahui nilai penghematan biaya dari <i>Value Engineering</i>	Dari hasil penelitian didapatkan penghematan pada modifikasi item pekerjaan elektrikal, pekerjaan atap, dan pekerjaan plafond dan interior sehingga mencapai penghematan total sebesar 5,65% berdasarkan hasil <i>Value Engineering</i>
2	Muhammad Abdul Malik Annasir, 2023	Analisis <i>Value Engineering</i> Pembangunan Rumah Sakit Ki Ageng Sedayu Kabupaten Pekalongan	Mengetahui item pekerjaan dengan nilai tertinggi, kemudian mencari rekayasa yang dapat dilakukan dan menganalisis nilai penghematan biaya yang dapat dicapai	Dalam penelitian ini dilakukan modifikasi pada penggunaan bekisting phenofilm dengan penghematan sebesar 9% dan beton <i>precast</i> untuk pelat <i>hollow core slab</i> (HCS) dengan penghematan sebesar 9.28% dari anggaran proyek yang direncanakan
3	Joko Riyanto, 2023	Analisis <i>Value Engineering</i> Pada Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Sayang Ibu Balikpapan	Menemukan item pekerjaan dengan nilai tertinggi, kemudian menentukan alternatif yang dapat menggantikan desain awal dengan	Dari penelitian ini dilakukan perubahan desain yang awalnya menggunakan konstruksi sistem reklamasi kawasan menjadi penggunaan struktur dermaga yang dimana modifikasi ini

			item pekerjaan dan mengetahui nilai penghematan biaya dari <i>Value Engineering</i>	memberikan nilai penghematan sebesar Rp. 3.064.068.634,72 dengan prosentase 1,83%
4	Radita Aulia dan Rhomaita, 2022	Penerapan <i>Value Engineering</i> pada Proyek Jembatan (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jembatan Progokranggan, CS)	Mengetahui penerapan <i>Value Engineering</i> yang dapat di aplikasikan pada proyek jembatan ini dengan mencari alternatif dari desain yang ada dan menentukan nilai pengehamtan biaya yang dapat diperoleh	Berdasarkan hasil penelitian dilakukan perubahan desain pada pondasi jembatan yang awalnya <i>bored pile</i> diameter 100 cm menjadi 80 cm dengan penyesuaian pada desain kekuatan. Alternatif ini memberikan penghematan sebesar 25% terhadap nilai awal biaya konstruksi yang diperlukan
5	Emmi Noviyanti, 2021	Analisis <i>Value Engineering</i> pada Proyek Perumahan Pesona Griya Asri di Kabupaten Kudus	Memperoleh alternatif desain rumah yang terbaik kemudian menentukan keuntungan yang diperoleh	Berdasarkan analisis <i>Value Engineering</i> yang telah dilaksanakan, didapatkan alternatif perubahan untuk tipe rumah dan penyesuaian jumlah unitnya sehingga diperoleh keuntungan sebesar Rp 407.938.911 di awal menjadi Rp 847.970.184

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Pertambangan Perusahaan Sumbawa Jutaraya yang secara administratif berada di Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, lokasi proyek tepatnya di wilayah Ropang, Sumbawa. Proyek yang menjadi fokus penelitian adalah pembangunan Guest House milik Sumbawa Jutaraya, yang berfungsi sebagai fasilitas akomodasi pendukung di area tambang tersebut. Peta lokasi pekerjaan Guest House ditampilkan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Fasilitas Camp Sumbawa Jutaraya

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan tahapan berikut :

1. Pengumpulan Data
 - a. Pengelompokan Data
 - 1) Data Primer

Data primer dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh melalui pengumpulan data melalui wawancara dengan pihak-pihak terkait pada proyek Gues House SJR.

2) Data Sekunder

Data sekunder yang didapatkan dari kontraktor Perusahaan Proyek Guest House yaitu PT. Gunung Gaya Pratama yaitu data Gambar Kerja, Bill of Quantity (BOQ) yang berisi uraian pekerjaan, volume pekerjaan dan menjadi dasar penentuan Rancangan Anggaran Biaya (RAB).

b. Metode Pengumpulan Data

1) Studi Kepustakaan

Pelaksanaan studi kepustakaan dilakukan dengan proses kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya untuk menggali informasi dan gagasan yang ada di dalamnya beserta dasar teori terkait.

2) Studi Lapangan

Proses pengamatan lapangan dilakukan dengan pengumpulan informasi kepada pihak-pihak dilapangan seperti sitemanager dan site engineer dan pihak lain yang terlibat langsung dalam pelaksanaan konstruksi.

2. Tahap Informasi

Mengumpulkan data terkait proyek, seperti tujuan, spesifikasi teknis, desain, biaya, tenaga kerja, dan informasi relevan lainnya sebagai dasar pelaksanaan Value Engineering. Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan informasi terkait *Cost Model*, hukum distribusi pareto dan fungsi item pekerjaan.

3. Penentuan Sasaran

Menentukan sasaran item pekerjaan yang akan dianalisis dengan mempertimbangkan tujuan penghematan dan karakteristik pekerjaan. Dilakukan perbandingan antara manfaat serta rasio biaya awal dan akhir untuk memilih item yang paling potensial untuk dilakukan Value Engineering.

4. Tahap Kreatif

Tahap ini bertujuan menghasilkan alternatif inovatif untuk mendukung Value Engineering melalui studi literatur dan konsultasi dengan ahli. Setiap alternatif

dianalisis berdasarkan aspek biaya, kualitas, kemudahan pelaksanaan, dan durasi.

5. Tahap Analisis

Alternatif yang dihasilkan dianalisis untuk memilih solusi terbaik yang memberi keuntungan maksimal dan meminimalkan kerugian. Evaluasi dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, seperti:

- a. Biaya awal
- b. Daya dukung komponen
- c. Kemudahan penggunaan
- d. Ketersediaan alat dan sarana
- e. Kesesuaian dengan perkembangan teknologi

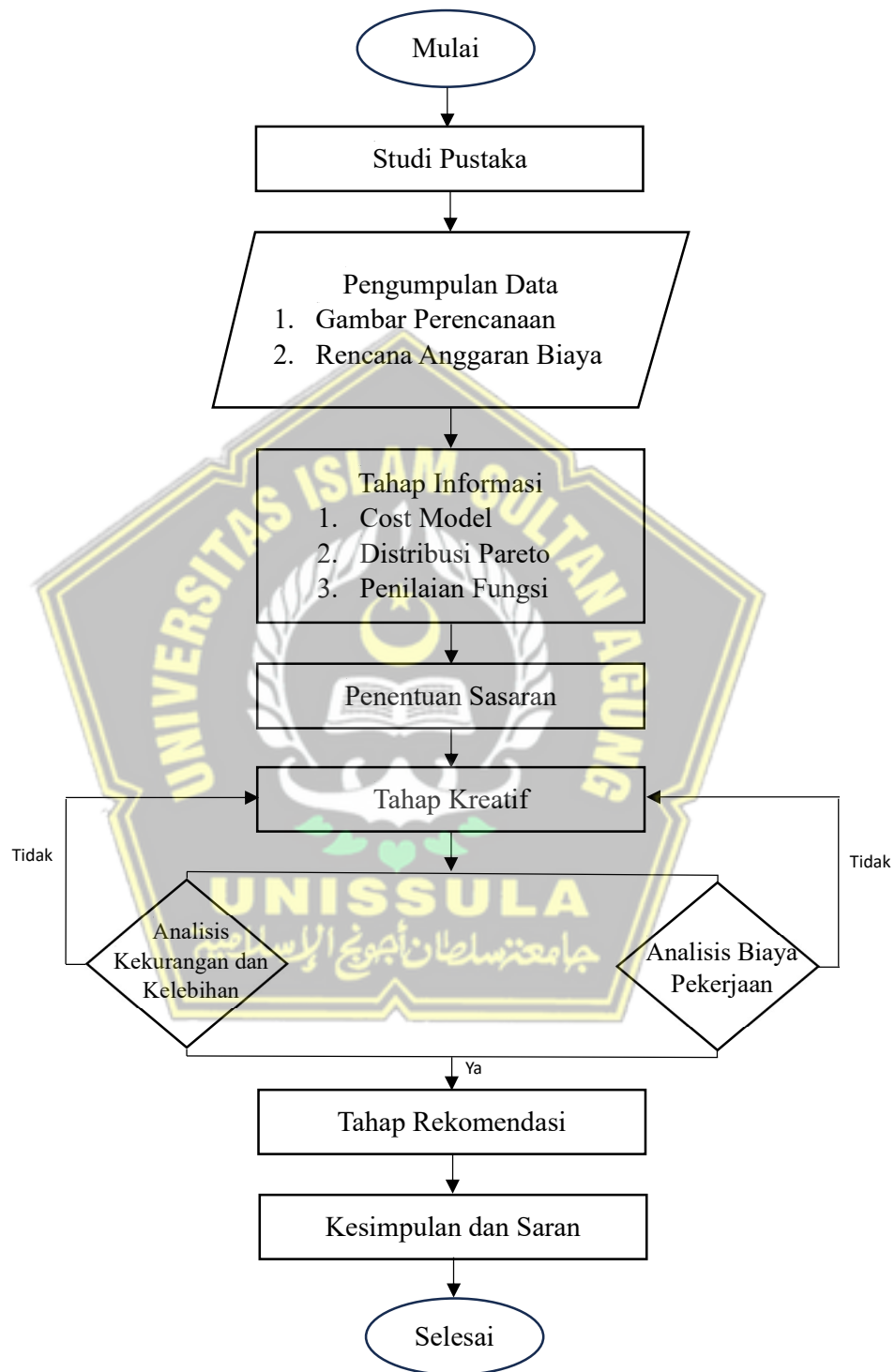
6. Tahap Pengembangan

Setelah alternatif terpilih, dilakukan perancangan lebih rinci oleh tim Value Engineering. Tahap ini mencakup desain teknis serta analisis kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif. Tujuannya adalah menyusun rencana implementasi yang efisien dari segi biaya dan sumber daya.

7. Tahap Rekomendasi

Tahap akhir dalam proses Value Engineering adalah penyampaian rekomendasi kepada pihak terkait. Rekomendasi mencakup solusi terpilih, langkah implementasi, dampak terhadap biaya dan kinerja, serta rasionalisasi nilai tambah yang dihasilkan.

3.3 Bagan Alir



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Proyek

Data-data perencanaan proyek *Guest House* SJR berikut akan digunakan sebagai dasar dalam analisis *Value Engineering*. Adapun data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Nama Proyek : *Guest House* Sumbawa Jutaraya
2. Lokasi Proyek : Ropang, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat
3. Pemilik Proyek : PT. Sumbawa Jutaraya
4. Kontraktor Pelaksana : PT. Gunung Gaya Pratama
5. Luas Bangunan : 261 m²
6. Biaya Proyek : Rp. 2.663.309.668,66 (Termasuk PPN 11%)

4.2 Identifikasi Item Pekerjaan yang Akan di *Value Engineering*

Dalam mengidentifikasi item pekerjaan yang akan diterapkan *Value Engineering*, dilakukan pengelompokan item-item pekerjaan dengan menggunakan metode Pareto. Dengan metode ini dapat diketahui item pekerjaan mana yang memiliki biaya tertinggi. Pada **Tabel 4.1** menampilkan komponen pekerjaan pada pekerjaan *Guest House* Sumbawa Jutaraya berikut dengan prosentase bobot biaya masing-masing komponen pekerjaan.

Tabel 4.1 Komponen Pekerjaan dan Prosentase Komponen Pekerjaan *Guest House* SJR

No.	Deskripsi	Total Harga	Prosentase
A PERSIAPAN		234,953,056.52	
1	Mobilisasi dan Demobilisasi (Labour, Staff, Equipment), Serta Mobiliisasi semua material franko Surabaya & Lombok.	107,846,956.52	4.05%
2	Proyek management	65,001,600.00	2.44%
3	Pengadaan listrik kerja	39,960,000.00	1.50%
4	Pengadaan air kerja	11,322,000.00	0.43%
5	Penyediaan APD & HSE	10,822,500.00	0.41%
B PEKERJAAN STRUKTUR		1,165,528,982.17	
1	Pekerjaan Struktur Beton	261,942,223.05	9.84%
2	Pekerjaan Struktur Baja	606,709,954.94	22.78%
3	Pekerjaan Atap	296,876,804.18	11.15%
C PEKERJAAN ARSITEKTUR		740,643,205.57	
1	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond	546,108,046.57	20.50%
2	Pekerjaan Pintu & Jendela	116,097,009.00	4.36%
3	Pekerjaan Sanitary	78,438,150.00	2.95%
D Others		76,345,835.02	
1	Rabat Keliling Bangunan t.5 cm	3,301,952.02	0.12%
2	Saluran Bata Keliling uk.20x30 cm	29,237,733.00	1.10%
3	Bak Kontrol uk.40x40 cm	4,995,000.00	0.19%
4	Grating saluran	38,811,150.00	1.46%
E Pekerjaan Mechanical & Elektrikal		445,838,589.38	
1	Pekerjaan Elektrikal	185,778,774.99	6.98%
2	Pekerjaan Mekanikal	260,059,814.39	9.76%
TOTAL		Rp 2,663,309,668.66	100%

(Sumber : *Breakdown Cost Model Guest House SJR*)

Berdasarkan **Tabel 4.1**, menunjukkan bahwa pekerjaan struktur baja, struktur pekerjaan atap, dan pekerjaan *finishing* merupakan komponen-komponen pekerjaan dengan nilai tertinggi. Untuk keseluruhan perhitungan biaya pekerjaan tiap komponen disajikan dalam **Lampiran 1**.

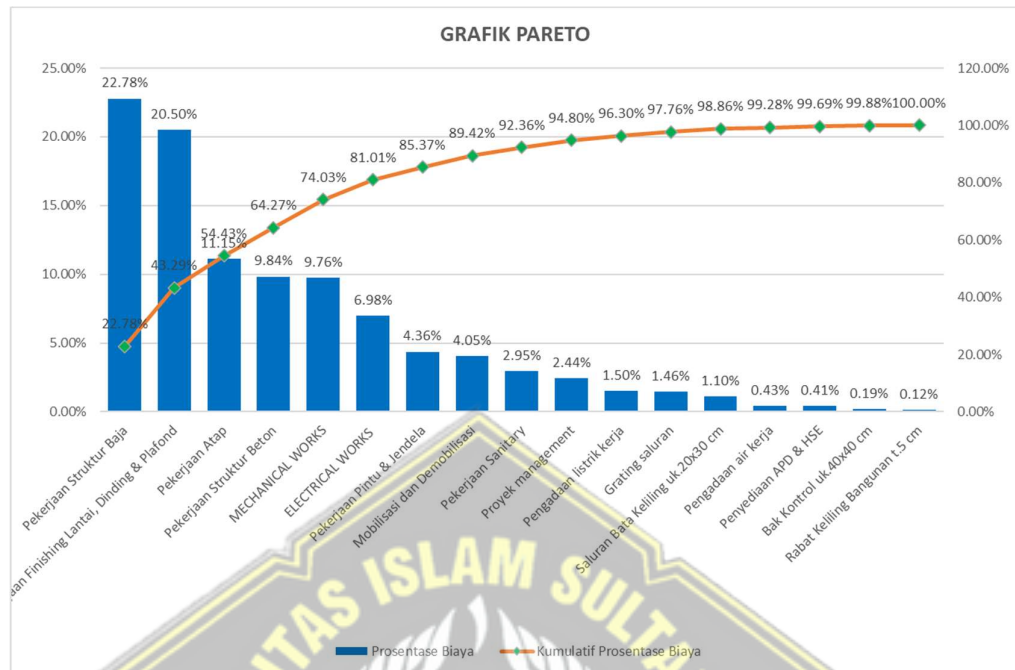
Kemudian berdasarkan data tersebut, diurutkan data dengan nilai biaya tertinggi ke terendah yang kemudian nantinya akan digunakan dalam analisa Pareto untuk penentuan komponen pekerjaan yang akan digunakan dalam *Value Engineering* seperti yang ditampilkan pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Breakdown Prosentase Komponen Pekerjaan *Guest House* SJR

No.	Deskripsi	Total Harga (Rp)	Prosentase (%)	Prosentase Kumulatif Biaya (%)
1	Pekerjaan Struktur Baja	Rp 606,709,954.94	22.78%	22.78%
2	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond	Rp 546,108,046.57	20.50%	43.29%
3	Pekerjaan Atap	Rp 296,876,804.18	11.15%	54.43%
4	Pekerjaan Struktur Beton	Rp 261,942,223.05	9.84%	64.27%
5	Pekerjaan Mekanikal	Rp 260,059,814.39	9.76%	74.03%
6	Pekerjaan Elektrikal	Rp 185,778,774.99	6.98%	81.01%
7	Pekerjaan Pintu & Jendela	Rp 116,097,009.00	4.36%	85.37%
8	Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp 107,846,956.52	4.05%	89.42%
9	Pekerjaan Sanitary	Rp 78,438,150.00	2.95%	92.36%
10	Proyek management	Rp 65,001,600.00	2.44%	94.80%
11	Pengadaan listrik kerja	Rp 39,960,000.00	1.50%	96.30%
12	Grating saluran	Rp 38,811,150.00	1.46%	97.76%
13	Saluran Bata Keliling uk.20x30 cm	Rp 29,237,733.00	1.10%	98.86%
14	Pengadaan air kerja	Rp 11,322,000.00	0.43%	99.28%
15	Penyediaan APD & HSE	Rp 10,822,500.00	0.41%	99.69%
16	Bak Kontrol uk.40x40 cm	Rp 4,995,000.00	0.19%	99.88%
17	Rabat Keliling Bangunan t.5 cm	Rp 3,301,952.02	0.12%	100.00%
TOTAL		Rp 2,663,309,668.66	100.00%	

(Sumber : *Breakdown Cost Model Guest House SJR*)

Berdasarkan *breakdown* biaya komponen pekerjaan diatas, dilakukan analisis pareto yaitu penentuan 80% biaya total yang berasal dari 20% item pekerjaan yang mempunyai nilai biaya tertinggi. Pembuatan grafik Pareto dibuat dengan menentukan jumlah kumulatif biaya dan jumlah kumulatif pekerjaan dalam suatu presentase yang ditampilkan dalam grafik dimana sumbu x adalah prosentase kumulatif pekerjaan dan sumbu y adalah prosentase kumulatif biaya seperti yang digambarkan pada **Gambar 4.1**



Gambar 4.1 Diagram Pareto

Berdasarkan Diagram Pareto di atas, didapatkan item pekerjaan yang menyusun 80% biaya keseluruhan adalah :

1. Pekerjaan struktur baja
2. Pekerjaan finishing lantai, dinding, dan plafond
3. Pekerjaan atap
4. Pekerjaan struktur beton
5. Pekerjaan mekanikal
6. Pekerjaan elektrikl

4.3 Rencana Kerja *Value Engineering*

Pelaksanaan analisis *Value Engineering* akan dilakukan dalam empat tahapan yaitu tahap pengumpulan informasi dan pengumpulan data, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi.

4.3.1 Tahap Informasi

Pada tahap pengumpulan informasi dan pengumpulan data mencantumkan beberapa informasi mengenai spesifikasi desain pada pekerjaan yang akan

dilakukan analisa termasuk mengenai volume pekerjaan, sub bab pekerjaan dan total biaya pada item pekerjaan yang dimaksud.

Data mengenai pekerjaan didapatkan dari kontraktor pelaksana, yaitu Gambar Kerja sesuai **Lampiran 2 - 11**. Data terkait Sub-Bab masing-masing komponen pekerjaan berikut dengan spesifikasi masing-masing komponen pekerjaannya terlampir pada **Lampiran 1**.

4.3.2 Tahap Pengajuan Alternatif Pekerjaan

Pada tahap kreatif menampilkan alternatif pengganti pada item pekerjaan dengan dibandingkan dengan aktual metode ataupun desain awal. Proses ini harapannya dapat memunculkan gagasan yang dapat menghemat biaya. Ide-ide yang diajukan untuk analisis *value engineering* dijabarkan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3. Gagasan Alternatif Pelaksanaan Pekerjaan

Tahap Kreatif <i>Value Engineering</i> Penentuan Gagasan Alternatif	
Proyek : <i>Guest House</i> Sumbawa Jutaraya	
Lokasi : Ropang, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat	
Gagasan 1	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Struktur
Sub Item	Pekerjaan Struktur Baja
Desain Awal	Penggunaan cat baja Epoxy
Desain Alternatif 1	Penggunaan cat baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin+Hardener
Gagasan 2	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Struktur
Sub Item	Pekerjaan Atap
Desain Awal	Penggunaan atap zinalume 0.4 mm
Desain Alternatif 1	Galvalum 0.4 mm
Gagasan 3	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Arsitektur
Sub Item	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond
Desain Awal	Plafond GRC 6 mm rangka hollow 40 x 40 mm
Desain Alternatif 1	Plafond kalsiboard rangka hollow 40 x 40 mm dan 20 x 40 mm

Lanjutan Tabel 4.3

Gagasan 4	
Item Pekerjaan	Lain-lain
Sub Item	Saluran Keliling
Desain Awal	Saluran bata keliling ukuran 20 x 30 cm
Desain Alternatif 1	Penggunaan batako
Gagasan 5	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond
Sub Item	Pekerjaan Dinding
Desain Awal	Pek. dinding EPS (uk.100x600x3000 mm)
Desain Alternatif 1	Pek. Dinding bata merah
Desain Alternatif 2	Pek. Dinding Rangka Canal C75.75.7,5 mm + Kalsiboard 6 mm
Gagasan 6	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond
Sub Item	Pekerjaan Sanitary
Desain Awal	Material MEP American Standard Type
Desain Alternatif 1	Material MEP International Brand
Gagasan 7	
Item Pekerjaan	Pekerjaan Struktur Baja
Sub Item	Pekerjaan Tangga
Desain Awal	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (3 Line) dan 1 1/2" (1 Line)
Desain Alternatif 1	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (2 Line) dan 1 1/2" (1 Line)

4.3.3 Tahap Analisis Keuntungan dan Kekurangan serta Penghematan dari Penerapan Alternatif

Pada tahap analisis ini dilakukan dua langkah yaitu yang pertama analisis untung rugi dari segi penerapan dan fungsi yang ditampilkan pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Analisis Keuntungan dan Kerugian Alternatif

Tahap Kreatif <i>Value Engineering</i>			
Penentuan Gagasan Alternatif			
Proyek : <i>Guest House</i> Sumbawa Jutaraya			
Lokasi : Ropang, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat			
Item Pekerjaan : Pekerjaan Struktur			
Subitem : Pekerjaan Struktur Baja			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Penggunaan cat baja Epoxy	b. Tahan korosi + umur pemakaian panjang	a. Kurang elastis dan lebih mudah retak
		b. Perawatan rendah	
2	Pekerjaan cat baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin+Hardener	a. Cepat kering	a. Proses aplikasi rumit karena perlu dilakukan dua lapis bergantian
		b. Tahan korosi + umur pemakaian panjang	
		c. Perawatan rendah	
Item Pekerjaan : Pekerjaan Struktur			
Subitem : Pekerjaan Atap			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Atap zinalume 0.4 mm	a. Tahan korosi	a. Bising
		b. Umur pakai panjang	b. Harga lebih mahal
2	Galvalum 0.4 mm	a. Isolasi termal baik	a. Bising
		b. Umur pakai panjang	
Item Pekerjaan : Pekerjaan Arsitektur			
Subitem : Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Plafond GRC 6 mm rangka hollow 40 x 40 mm	a. Kekuatan tinggi	a. Lebih berat
		b. Tahan suhu tinggi	b. Proses pemasangan lama
2	Plafond kalsiboard rangka hollow 40 x 40 mm dan 20 x 40 mm	a. Ringan dan mudah dipasang	a. Kekuatan pembebanan maksimal untuk kalsiboard
		b. Tahan lembab	

Lanjutan **Tabel 4.4**

Item Pekerjaan : Lain-lain			
Subitem : Saluran Keliling			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Saluran bata keliling ukuran 20 x 30 cm	a. Daya tahan yang baik	a. Proses pemasangan lama
2	Penggunaan batako	a. Pemasangan lebih cepat	a. Lebih mudah retak
Item Pekerjaan : Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond			
Subitem : Pekerjaan Dinding			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Pek. dinding EPS (uk.100x600x3000 mm)	a. Instalasi mudah dan cepat	a. Mudah terbakar
		b. Bahan ringan dan mudah mobilisasi material	b. Harga material mahal
2	Pek. Dinding bata merah	a. Kuat dan tahan lama	a. Waktu pemasangan yang cukup lama
		b. Material murah dan mudah didapatkan	b. Kualitas hasil inkonsisten
3	Pek. Dinding Rangka Canal + Kalsiboard 6 mm	a. Instalasi mudah dan cepat	a. Mudah terbakar
		b. Material murah dan mudah didapatkan	b. Tidak bisa beban struktural
Item Pekerjaan : Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond			
Subitem : Pekerjaan Sanitary			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Material MEP American Standard Type	a. Kualitas terjamin	a. Harga material mahal
		b. Keamanan material tinggi	b. Biaya perawatan yang tinggi
2	Material MEP International Standard	a. Harga lebih ekonomis	a. Lebih susah dicari
		b. Masih memenuhi kualitas untuk penggunaan bangunan tinggal	b. Biaya perawatan yang tinggi

Lanjutan **Tabel 4.4**

Item Pekerjaan : Pekerjaan Struktur Baja Subitem : Pekerjaan Tangga			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (3 Line) dan 1 1/2" (1 Line)	a. Tingkat keamanan yang lebih tinggi	a. Biaya mahal dengan item yang masih dapat di efisiensi
2	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (2 Line) dan 1 1/2" (1 Line)	a. Biaya lebih kecil dengan tingkat keamanan yang masih dapat terpenuhi	a. Kurang disarankan diaplikasikan pada bangunan yang menampung anak kecil

Berdasarkan analisis keuntungan dan kerugian yang telah di jabarkan di atas, didapatkan bahwa pengajuan alternatif yang diajukan dapat diaplikasikan karena masih sesuai dengan fungsi masing-masing komponen pekerjaan dengan kualitas yang masih dapat memenuhi standar fungsi bangunan.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa terhadap biaya yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan dengan membandingkan antara desain awal yang digunakan dengan alternatif yang diajukan. Pada analisis biaya ini menggunakan dasar Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 2024 sebagai dasar dalam perhitungan biaya pekerjaannya sesuai **Lampiran 12**.

Alternatif 1 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan baja yaitu cat baja epoxy. Detail analisis biaya sesuai **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Volume dan Biaya Pekerjaan Cat Baja Epoxy

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Kolom Baja				
	- Cat Baja Epoxy	Kg	3,425.43	Rp 9,626.05	Rp 32,973,339.64
2	Pekerjaan Ring Balok Baja				
	- Cat Baja Epoxy	Kg	4,976.78	Rp 9,626.05	Rp 47,906,693.16
3	Pek. Tangga Baja				
	- Cat Baja Epoxy	Kg	1,414.79	Rp 9,626.05	Rp 13,618,862.21
Total		Kg	9817.00		Rp 94,498,895.01

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pengecatan baja dengan Polyurethane (PU) Resin + Hardener dengan analisis sesuai **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 AHS Pekerjaan 1 m² Pekerjaan Pengecatan Permukaan Baja dengan Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin + Hardener

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.020	Rp 100,000.00	Rp 2,000.00
2	Tukang kayu	L.02	OH	0.200	Rp 140,000.00	Rp 28,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.020	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
4	Mandor	L.04	OH	0.007	Rp 140,000.00	Rp 938.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Cat Baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin + hardener		Kg	0.100	Rp 144,000.00	Rp 14,400.00
2	Kuas		buah	0.010	Rp 15,000.00	Rp 150.00
3	Pengencer		Ltr	0.010	Rp 40,925.00	Rp 409.25
4	Ampelas		Lbr	0.020	Rp 6,000.00	Rp 120.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 49,017.25
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 7,352.59
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					Rp 56,369.84

Penerapan penerapan pengecatan baja dengan zinc chromate memiliki biaya pekerjaan sesuai **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Total Biaya Alternatif Cat Baja Polyurethane (PU) Resin + Hardener

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Pekerjaan cat baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin + hardener	9817.00	Kg	Rp 8,052.83	Rp 79,054,673.53
Total					Rp 79,054,673.53

Alternatif 2 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan atap. Detail analisis biaya pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Volume dan Biaya Pekerjaan Penutup Atap Zinalume 0,4 mm

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Atap				
	- Atap zinalume 0.4 mm	m ²	378.50	Rp 287,140.00	Rp 108,682,490.00
Total		m ²	378.50		Rp 108,682,490.00

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan penutup atap dengan atap atap galvalum 0,4 mm dengan analisis biaya pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 AHS Pekerjaan 1 m² Penutup Atap Galvalum 0,4 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.120	Rp 100,000.00	Rp 12,000.00
2	Tukang kayu	L.02	OH	0.060	Rp 140,000.00	Rp 8,400.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.006	Rp 150,000.00	Rp 900.00
4	Mandor	L.04	OH	0.006	Rp 140,000.00	Rp 840.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Galvalum 0,4 mm		Lbr	0.700	Rp 136,500.00	Rp 95,550.00
2	Paku Roofing		Kg	0.020	Rp 35,000.00	Rp 700.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 118,390.00
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 17,758.50
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					Rp 136,148.50

Biaya yang diperlukan berdasarkan dua alternatif tersebut adalah sesuai **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Total Biaya Alternatif Penutup Atap Galvalum 0,4 mm

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Pekerjaan atap spandek galvalum 0,4 mm	378.50	m ²	Rp 136,148.50	Rp 51,532,207.25
Total					Rp 51,532,207.25

Alternatif 3 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan plafond. Detail analisis biaya pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11 Volume dan Biaya Pekerjaan Plafond GRC Rangka Hollow 40x40 mm

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Atap				
	- Plafond GRC 6mm Rangka Hollow	m ²	130.50	Rp 165,448.95	Rp 21,591,088.45
2	Pekerjaan Atap				
	- Plafond GRC 6mm Rangka Hollow	m ²	124.25	Rp 165,448.95	Rp 20,557,032.49
Total		m ²	254.75		Rp 42,148,120.94

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan rangka plafond rangka hollow 40x40 mm dan 40x20 mm dengan analisis biaya pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12 AHS Pekerjaan 1 m² Pekerjaan Rangka Plafon Hollow 40x40 dan 20x40 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.350	Rp 100,000.00	Rp 35,000.00
2	Tukang kayu	L.02	OH	0.350	Rp 140,000.00	Rp 49,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.035	Rp 150,000.00	Rp 5,250.00
4	Mandor	L.04	OH	0.018	Rp 140,000.00	Rp 2,520.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Rangka metal hollow 40x40 mm		m'	2.000	Rp 7,912.50	Rp 15,825.00
2	Rangka metal hollow 20x40 mm		m'	2.000	Rp 6,212.50	Rp 12,425.00
3	Kawat las		Kg	0.050	Rp 51,375.00	Rp 2,568.75
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 122,588.75
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 18,388.31
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					Rp 140,977.06

Biaya yang diperlukan berdasarkan alternatif tersebut adalah sesuai **Tabel 4.13**.

Tabel 4.13 Total Biaya Alternatif Plafond GRC dengan Rangka Hollow 40x40 mm dan 40x20 mm

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Plafond GRC 6mm Rangka Hollow 40 x 40 mm dan 40 x 20	254.75	m ²	Rp 140,977.06	Rp 35,913,906.67
	Total				Rp 35,913,906.67

Alternatif 4 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan saluran keliling. Detail analisis biaya pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4.14 Volume dan Biaya Pekerjaan Saluran Keliling dengan Material Bata

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Lain				
	- Saluran Bata Keliling uk.20x30 cm	m	51.80	Rp 508,500.00	Rp 26,340,300.00
	Total				Rp 26,340,300.00

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan saluran keliling dengan bata ringan dengan analisis biaya pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Pekerjaan 1 m Saluran Keliling dengan Bata Ringan

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.300	Rp 668,750.00	Rp 200,625.00
2	Tukang batu	L.02	OH	0.100	Rp 593,750.00	Rp 59,375.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.010	Rp 646,000.00	Rp 6,460.00
4	Mandor	L.04	OH	0.015	Rp 76,250.00	Rp 1,143.75
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pas. Bata Ringan 1 Semen Portland : 3 Ps		m2	0.154	Rp 13,760.00	Rp 2,119.04
2	Semen portland plesteran + acian		m2	0.776	Rp 11,920.00	Rp 9,249.92
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 278,972.71
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 41,845.91
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					Rp 320,818.62

Biaya yang diperlukan berdasarkan alternatif tersebut adalah sesuai **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Total Biaya Alternatif Saluran Keliling dengan Bata Ringan

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Saluran Batako	51.8	m	Rp 320,818.62	Rp 16,618,404.33
Total					Rp 16,618,404.33

Alternatif 5 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan dinding. Detail analisis biaya sesuai **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Volume dan Biaya Pekerjaan Dinding EPS (100x600x3000 mm)

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond				
	- Pek. dinding EPS (uk.100x600x3000 mm)	m ²	643.54	Rp 342,000.00	Rp 220,089,825.00
Total		m ²	1287.08		Rp 220,089,825.00

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan dinding dengan bata merah dengan analisis biaya pada **Tabel 4.18**.

Tabel 4.18 AHS Pasangan 1m² Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal

Campuran 1SP : 5PP

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.400	Rp 100,000.00	Rp 40,000.00
2	Tukang batu	L.02	OH	0.200	Rp 140,000.00	Rp 28,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.020	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
4	Mandor	L.04	OH	0.007	Rp 160,000.00	Rp 1,072.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Bata merah		buah	143.810	Rp 700.00	Rp 100,667.00
2	Semen portland		Kg	22.200	Rp 1,320.00	Rp 29,304.00
3	Pasir pasang		m ³	0.102	Rp 200,000.00	Rp 20,400.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 222,443.00
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 33,366.45
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					Rp 255,809.45

Sehingga dengan penerapan penerapan bekisting berbahan Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal 1 Batu Campuran 1SP : 5PP memiliki biaya pekerjaan sesuai

Tabel 4.19

Tabel 4.19 Total Biaya Alternatif Dinding Bata Merah (5x11x22) cm tebal

Campuran 1SP : 5PP

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Pekerjaan Dinding bata merah	643.5375	m ²	Rp 255,809.45	Rp 164,622,973.93
Total					Rp 164,622,973.93

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan dinding dengan rangka Canal C75.75.7,5 mm dan kalsiboard 6 mm dengan analisis biaya pada **Tabel 4.20**.

Tabel 4.20 AHS Pasangan 1m² Dinding Rangka Canal C75.75.7,5 mm dan Kalsiboard 6 mm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.200	Rp 100,000.00	Rp 20,000.00
2	Tukang	L.02	OH	0.100	Rp 140,000.00	Rp 14,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.010	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00
4	Mandor	L.04	OH	0.003	Rp 160,000.00	Rp 528.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Kalsiboard t = 6 mm (122 x 244 cm)		lembar	0.739	Rp 130,900.00	Rp 96,735.10
2	Rangka Canal C75.75.7,5 mm		m	0.283	Rp 125,000.00	Rp 35,375.00
3	Paku skrup 2 mm		kg	0.050	Rp 106,250.00	Rp 5,312.50
4	Compound		kg	0.106	Rp 7,500.00	Rp 795.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 174,245.60
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 26,136.84
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					Rp 200,382.44

Sehingga dengan penerapan penerapan bekisting berbahan Dinding Canal C75.75.7,5 mm dan kalsiboard 6 mm memiliki biaya pekerjaan sesuai **Tabel 4.21**

Tabel 4.21 Total Biaya Alternatif Dinding Rangka Canal C75.75.7,5 mm dan Kalsiboard 6 mm

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Pekerjaan Dinding Rangka Canal + Kalsiboard 6 mm	643.5375	0	Rp 200,382.44	Rp 128,953,614.48
	Total				Rp 128,953,614.48

Alternatif 6 :

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan sanitary. Detail analisis biaya pada **Tabel 4.22**.

Tabel 4.22 Volume dan Biaya Pekerjaan Sanitary Material American Standard

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Material Closet Duduk + Jet Washer American Standard	Unit	6	Rp 4,385,100.00	Rp 26,310,600.00
2	Material Floor Drain American Standard Type	Unit	6	Rp 196,500.00	Rp 1,179,000.00
3	Material Wastafel include Kabinet American Standard	Unit	6	Rp 6,610,900.00	Rp 39,665,400.00
	Total	m ²	18.00		Rp 67,155,000.00

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pekerjaan sanitary dengan perubahan material dengan analisis biaya pada **Tabel 4.23**, **Tabel 4.24**, **Tabel 4.25**.

Tabel 4.23 AHS Pemasangan Closet Duduk Newton + Jet Washer Merk Paloma

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.500	Rp 100,000.00	Rp 50,000.00
2	Tukang batu	L.02	OH	1.200	Rp 140,000.00	Rp 168,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.120	Rp 150,000.00	Rp 18,000.00
4	Mandor	L.04	OH	0.040	Rp 160,000.00	Rp 6,400.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Closet duduk WC Newton Close Coupled Dual Flush		Unit	1.000	Rp 2,089,000.00	Rp 2,089,000.00
2	Perlengkapan		Ls	6%xcloset	Rp 125,340.00	Rp 125,340.00
3	Paloma TSP-3112 Jet Washer (Italy)		Unit	1.000	Rp 227,500.00	Rp 227,500.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 2,684,240.00
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 402,636.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					Rp 3,086,876.00

Tabel 4.24 AHS Pemasangan Floor Drain Elite 304 E7379

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.010	Rp 100,000.00	Rp 1,000.00
2	Tukang batu	L.02	OH	0.100	Rp 140,000.00	Rp 14,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.010	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00
4	Mandor	L.04	OH	0.033	Rp 160,000.00	Rp 5,280.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Flor Drain Elite 304 E7379		Unit	1.000	Rp 75,000.00	Rp 75,000.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 96,780.00
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 14,517.00
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					Rp 111,297.00

Tabel 4.25 AHS Pemasangan Wastafel include Kabinet TIDAL TD503

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	1.000	Rp 100,000.00	Rp 100,000.00
2	Tukang batu	L.02	OH	0.500	Rp 140,000.00	Rp 70,000.00
3	Kepala tukang	L.03	OH	0.050	Rp 150,000.00	Rp 7,500.00
4	Mandor	L.04	OH	0.017	Rp 160,000.00	Rp 2,672.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Wastafel Lengkap TIDAL TD503		Unit	1.200	Rp 2,439,360.00	Rp 2,927,232.00
2	Semen Portland		Kg	6.000	Rp 1,440.00	Rp 8,640.00
3	Pasir Pasang		m ³	0.010	Rp 200,000.00	Rp 2,000.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 3,118,044.00
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 467,706.60
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m3 (D+E)					Rp 3,585,750.60

Penerapan material sanitary dengan alternatif tersebut memiliki biaya pekerjaan sesuai **Tabel 4.26**.

Tabel 4.26 Total Biaya Pekerjaan Sanitary Alternatif Material

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya	Referensi Tabel
	Material Closet Duduk Newton + Jet Washer Merk Paloma	6	Unit	Rp 3,086,876.00	Rp 18,521,256.00	Tabel 4.23
	Material Floor Drain Elite 304 E7379	6	Unit	Rp 111,297.00	Rp 667,782.00	Tabel 4.24
	Material Wastafel include Kabinet TIDAL TD503	6	Unit	Rp 3,585,750.60	Rp 21,514,503.60	Tabel 4.25
Total					Rp 40,703,541.60	

Alternatif 7:

Pekerjaan yang dilaksanakan pengajuan alternatif adalah pada pekerjaan Railing area teras dan tangga baja. Detail analisis biaya pada **Tabel 4.27**.

Tabel 4.27 Volume dan Biaya Pekerjaan Railing Teras dan Tangga Baja

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Struktur Baja				
	- Pek. Railing Area Teras dan Tangga	m ²	40.35	Rp 1,305,000.00	Rp 52,656,750.00
Total		m ²	40.35		Rp 52,656,750.00

Alternatif terkait pekerjaan tersebut yaitu dengan penerapan pengurangan 1 line yaitu pada pipa 1 inch yang awalnya 3 line menjadi 2 pada railing dengan asumsi masih memenuhi untuk standar keamanan dengan analisis biaya pada **Tabel 4.28**.

Tabel 4.28 AHS Pekerjaan Railling dengan 1 Line Pipa 1 1/2" dan 2 Line Pipa Dia 1" (Termasuk Kolom Railing)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.100	Rp 100,000.00	Rp 10,000.00
2	Tukang las listrik	L.02	OH	0.200	Rp 140,000.00	Rp 28,000.00
3	Kepala Tukang las listrik	L.03	OH	0.020	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
4	Mandor	L.04	OH	0.007	Rp 160,000.00	Rp 1,072.00
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
1	Pipa Dia 1 1/2" thk 3 mm		m	3.000	Rp 85,833.33	Rp 257,500.00
2	Pipa Dia 1"		m	2.000	Rp 58,333.33	Rp 116,666.67
3	Cat Zyncromate		kg	0.100	Rp 36,550.00	Rp 3,655.00
4	Kawat las listrik		kg	0.050	Rp 25,600.00	Rp 1,280.00
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					Rp 421,173.67
E	Biaya umum dan Keuntungan (Maksimum 15%)				15% x D	Rp 63,176.05
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m ³ (D+E)					Rp 484,349.72

Penerapan penerapan desain tersebut memiliki biaya pekerjaan sesuai **Tabel 4.29**.

Tabel 4.29 Total Biaya Pekerjaan Railling dengan 1 Line Pipa 1 1/2" dan 2 Line Pipa Dia 1" (Termasuk Kolom Railing)

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (2 Line) dan 1 1/2" (1 Line)	40.35	m	Rp 484,349.72	Rp 19,543,511.07
Total					Rp 19,543,511.07

Alternatif 10:

Alternatif lain yang dapat diterapkan juga adalah perubahan material electrical dari produk yang dicantumkan dalam RAB dengan produk lain yang memiliki spesifikasi sama namun dengan harga yang lebih murah dengan detail analisis biaya pada **Tabel 4.30**.

Tabel 4.30 Total Biaya Material Electrical dengan Produk sesuai RAB

No	Deskripsi Pekerjaan	Unit	Volume	Unit Price	Total Price
1	Pekerjaan Struktur Baja				
2	Kabel NYFGBY 4 x 25 mm2 (Suprime)	m	65	Rp 409,861.03	Rp 26,640,967.07
3	Kabel NYY 4 x 10 mm2 (Suprime)	m	30	Rp 261,755.19	Rp 7,852,655.63
4	Downlight LED Lamp 12 Watt (Philips)	Unit	45	Rp 319,626.88	Rp 14,383,209.59
5	Emergency Lamp Twin Spot 2x12 Watt Baterai 4.5 Ah/6	Unit	10	Rp 667,047.40	Rp 6,670,474.01
6	TL RM Lamp 2 x 18 Watt led (Philips)	Unit	12	Rp 767,275.84	Rp 9,207,310.11
7	AC Wall mounted type 3/4 PK (Daikin)	Unit	2	Rp 5,495,907.10	Rp 10,991,814.20
8	AC Wall mounted 1 PK (Daikin)	Unit	7	Rp 6,275,461.64	Rp 43,928,231.49
9	Exhaust fan 17CDUN2 Plafon (Panasonic)	Unit	7	Rp 1,004,473.63	Rp 7,031,315.44
Total					Rp 126,705,977.54

Alternatif produk pada material electrical tersebut dengan rincian biaya dan produk pada **Tabel 4.31**.

Tabel 4.31 Total Biaya Material Elektrial dengan Produk Alternatif

No	Description	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya
	Kabel NYFGBY 4 x 25 mm2	65.00	m	Rp 282,667.00	Rp 18,373,355.00
	Kabel NYY 4 x 10 mm2	30.00	m	Rp 100,343.00	Rp 3,010,290.00
	Downlight Philips LED Lamp 12 Watt	45.00	Unit	Rp 187,180.00	Rp 8,423,100.00
	Philips Emergency Lamp Twin Spot 2x12 Watt Baterai 4.5 Ah/6V	10.00	Unit	Rp 525,000.00	Rp 5,250,000.00
	TL RM Lamp 2 x 18 Watt led Philips	12.00	Unit	Rp 451,000.00	Rp 5,412,000.00
	AC Wall mounted type 3/4 PK Panasonic	2.00	Unit	Rp3,274,000.00	Rp 6,548,000.00
	AC Wall mounted 1 PK Panasonic	7.00	Unit	Rp4,179,000.00	Rp 29,253,000.00
	Exhaust fan 17CDUN2 Plafon	7.00	Unit	Rp 745,000.00	Rp 5,215,000.00
Total					Rp 81,484,745.00

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam pelaksanaan *Value Engineering* pada proyek Guest House ini, didapatkan pembahasan masing-masing komponen pekerjaan sebelum dan setelah dilakukan *Value Engineering* adalah sebagai berikut :

1. Desain alternatif yang dapat dilakukan dalam usaha *Value Engineering* dalam proyek ini adalah sebagai berikut :
 - a. Pekerjaan cat baja yang awalnya menggunakan cat baja epoxy dengan biaya pekerjaan Rp 94.498.95,01, setelah digunakan alternatif menggunakan cat baja cat baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin+Hardener, biaya pekerjaan menjadi Rp 79.054.673,53 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 15.444.221,47.
 - b. Pekerjaan penutup atap yang awalnya menggunakan zincalume 0,4 mm dengan biaya pekerjaan Rp 108.682.490,00, setelah digunakan alternatif menggunakan galvalum 0,4 mm, biaya pekerjaan menjadi Rp 51.532.207,25 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 57.150.282,75.
 - c. Pekerjaan plafond yang awalnya menggunakan plafond rangka 40 x 40 mm dengan biaya pekerjaan Rp 42.148.120,94, setelah digunakan alternatif menggunakan plafond rangka 40 x 40 mm dan 40 x 20 mm, biaya pekerjaan menjadi Rp 35.913.906,67 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 6.234.214,27.
 - d. Pekerjaan saluran keliling yang awalnya menggunakan bata merah dengan biaya pekerjaan Rp 26.340.300,00, setelah digunakan alternatif menggunakan batako ringan, biaya pekerjaan menjadi Rp 16.618.404,33 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 9.721.895,67.
 - e. Pekerjaan dinding yang awalnya menggunakan Panel EPS dengan biaya pekerjaan Rp 220.089.825,00, setelah digunakan alternatif menggunakan rangka canal C75.75.7,5 mm dan kalsiboard 6 mm, biaya pekerjaan menjadi Rp 128.953.614,48 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 91.136.210,52.
 - f. Pekerjaan sanitary yang awalnya menggunakan material *American Standard* dengan biaya pekerjaan Rp 67.155.000,00, setelah digunakan alternatif menggunakan material *international brand*, biaya pekerjaan menjadi Rp 40.703.541,60 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 26.451.458,40.

- g. Pekerjaan railing yang awalnya menggunakan desain railing 4 line dengan biaya pekerjaan Rp 52.656.750,00, setelah digunakan alternatif menggunakan desain railing 2 line, biaya pekerjaan menjadi Rp 19.543.511,07 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 33.113.238,93.
- h. Pekerjaan elektrik yang awalnya menggunakan material dengan spesifikasi *American* dengan biaya pekerjaan Rp 126.705.977,54, setelah digunakan alternatif menggunakan material dengan *international brand*, biaya pekerjaan menjadi Rp 81.484.745,00 sehingga didapatkan penghematan sebesar Rp 45.221.232,54.

Berdasarkan alternatif desain yang diajukan dan analisis terhadap harga satuan masing-masing pekerjaan, diperoleh nilai penghematan sebesar Rp 284.472.754,55. Nilai ini menunjukkan selisih antara total biaya desain awal dengan desain usulan yang telah disesuaikan melalui proses Value Engineering. Penghematan tersebut merupakan hasil dari pemilihan alternatif yang lebih efisien, baik dari segi material, metode pelaksanaan, maupun pengurangan item pekerjaan yang tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap fungsi utama proyek. Dengan tetap mempertahankan kualitas dan fungsi yang dibutuhkan, penghematan ini mencerminkan potensi efisiensi biaya tanpa mengorbankan performa proyek secara keseluruhan.

4.3.4 Tahap Rekomendasi dan Analisis Perbandingan Biaya Awal dengan Biaya Setelah *Value Engineering*

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan rekomendasi yang didapatkan berdasarkan hasil rekapitulasi biaya pekerjaan awal dan kemudian dibandingkan dengan setelah pelaksanaan *Value Engineering* seperti pada **Tabel 4.32**.

Tabel 4.32 Rekomendasi Berdasarkan Rekapitulasi Biaya Pekerjaan Awal
Dibandingkan dengan Alternatif

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya	Referensi Tabel	Deviasi
1 Pekerjaan Struktur Baja							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 15,444,221.47
	Pekerjaan cat baja epoxy	9817.00	Kg	Rp 9,626.05	Rp 94,498,895.01	Tabel 4.5	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Pekerjaan cat baja Polyurethane (PU) 2 Komponen Resin+Hardener	9817.00	Kg	Rp 8,052.83	Rp 79,054,673.53	Tabel 4.7	
2 Pekerjaan Penutup Atap							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 57,150,282.75
	Pekerjaan atap zincalumn 0,4 mm	378.50	m2	Rp 287,140.00	Rp 108,682,490.00	Tabel 4.8	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Pekerjaan atap galvalum 0,4 mm	378.50	m2	Rp 136,148.50	Rp 51,532,207.25	Tabel 4.10	
3 Rangka Plafond							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 6,234,214.27
	Plafond GRC 6mm Rangka Hollow 40 x 40 mm 2 Lapis	254.75	m2	Rp 165,448.95	Rp 42,148,120.94	Tabel 4.11	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Plafond GRC 6mm Rangka Hollow 40 x 40 mm dan 40 x 20 mm	254.75	m2	Rp 140,977.06	Rp 35,913,906.67	Tabel 4.13	
4 Pekerjaan Lain							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 9,721,895.67
	Saluran Bata Keliling uk.20x30 cm	51.80	m	Rp 508,500.00	Rp 26,340,300.00	Tabel 4.14	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Saluran Batako	51.80	m	Rp 320,818.62	Rp 16,618,404.33	Tabel 4.16	
5 Pekerjaan Finishing Lantai, Dinding & Plafond							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 91,136,210.52
	Pek. dinding EPS (uk.100x600x3000 mm)	643.54	m²	Rp 342,000.00	Rp 220,089,825.00	Tabel 4.17	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Pekerjaan Dinding bata merah	643.54	m²	Rp 255,809.45	Rp 164,622,973.93	Tabel 4.19	
	Pek. Dinding Rangka Canal + Kalsiboard 6 mm	643.54	m²	Rp 200,382.44	Rp 128,953,614.48	Tabel 4.21	

Lanjutan Tabel 4.40

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya	Referensi Tabel	Deviasi
6 Pekerjaan Sanitary							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 7,789,344.00
	Material Closet Duduk + Jet Washer American Standard Type	6.00	Unit	Rp 4,385,100.00	Rp 26,310,600.00	Tabel 4.22	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Material Closet Duduk Newton + Jet Washer Merk Paloma	6.00	Unit	Rp 3,086,876.00	Rp 18,521,256.00	Tabel 4.26	
7 Pekerjaan Sanitary							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 511,218.00
	Material Floor Drain American Standard Type	6.00	Unit	Rp 196,500.00	Rp 1,179,000.00	Tabel 4.22	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Material Floor Drain Elite 304 E7379	6.00	Unit	Rp 111,297.00	Rp 667,782.00	Tabel 4.26	
8 Pekerjaan Sanitary							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 18,150,896.40
	Material Wastafel include Kabinet American Standard Type	6.00	Unit	Rp 6,610,900.00	Rp 39,665,400.00	Tabel 4.22	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Material Wastafel include Kabinet TIDAL TD503	6.00	Unit	Rp 3,585,750.60	Rp 21,514,503.60	Tabel 4.26	
9 Pekerjaan Electrical							
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 126,705,977.54
	Kabel NYFGBY 4 x 25 mm2 (Suprime)	65.00	m	Rp 409,861.03	Tabel 4.30		
	Kabel NYY 4 x 10 mm2 (Suprime)	30.00	m	Rp 261,755.19	Tabel 4.30		
	Downlight LED Lamp 12 Watt (Philips)	45.00	Unit	Rp 319,626.88	Tabel 4.30		
	Emergency Lamp Twin Spot 2x12 Watt Baterai 4.5 Ah/6V (Krisbow)	10.00	Unit	Rp 667,047.40	Tabel 4.30		
	TL RM Lamp 2 x 18 Watt led (Philips)	12.00	Unit	Rp 767,275.84	Tabel 4.30		
	AC Wall mounted type 3/4 PK (Daikin)	2.00	Unit	Rp 5,495,907.10	Tabel 4.30		
	AC Wall mounted 1 PK (Daikin)	7.00	Unit	Rp 6,275,461.64	Tabel 4.30		
	Exhaust fan 17CDUN2 Plafon (Panasonic)	7.00	Unit	Rp 1,004,473.63	Tabel 4.30		
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Kabel NYFGBY 4 x 25 mm2	65.00	m	Rp 282,667.00	Rp 81,484,745.00	Tabel 4.31	
	Kabel NYY 4 x 10 mm2	30.00	m	Rp 100,343.00		Tabel 4.31	
	Downlight Philips LED Lamp 12 Watt	45.00	Unit	Rp 187,180.00		Tabel 4.31	
	Philips Emergency Lamp Twin Spot 2x12 Watt Baterai 4.5 Ah/6V	10.00	Unit	Rp 525,000.00		Tabel 4.31	
	TL RM Lamp 2 x 18 Watt led Philips	12.00	Unit	Rp 451,000.00		Tabel 4.31	
	AC Wall mounted type 3/4 PK Panasonic	2.00	Unit	Rp 3,274,000.00		Tabel 4.31	
	AC Wall mounted 1 PK Panasonic	7.00	Unit	Rp 4,179,000.00		Tabel 4.31	
	Exhaust fan 17CDUN2 Plafon	7.00	Unit	Rp 745,000.00		Tabel 4.31	

Lanjutan Tabel 4.40

No	Deskripsi	Volume	Unit	Harga Satuan	Total Biaya	Referensi Tabel	Deviasi
10	Pekerjaan Struktur Baja Tangga						
Komponen Pekerjaan Awal							Rp 33,113,238.93
	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (3 Line) dan 1 1/2" (1 Line)	40.35	m	Rp 1,305,000.00	Rp 52,656,750.00	Tabel 4.27	
Komponen Pekerjaan Setelah Value Engineering							
	Railing area Teras atas dan Tangga Baja Pipa 1" (2 Line) dan 1 1/2" (1 Line)	40.35	m	Rp 484,349.72	Rp 19,543,511.07	Tabel 4.29	
Total Penghematan							Rp 284,472,754.55

Berdasarkan nilai awal proyek sebesar Rp 2.663.309.668,66, nilai penghematan yang diperoleh melalui penerapan Value Engineering mencapai Rp 284.472.754,55, yang setara dengan sekitar 11% dari total nilai awal proyek. Persentase ini menunjukkan kontribusi signifikan dari proses Value Engineering dalam menekan biaya tanpa mengurangi fungsi maupun kualitas pekerjaan, sehingga memberikan efisiensi yang nyata terhadap anggaran keseluruhan proyek.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

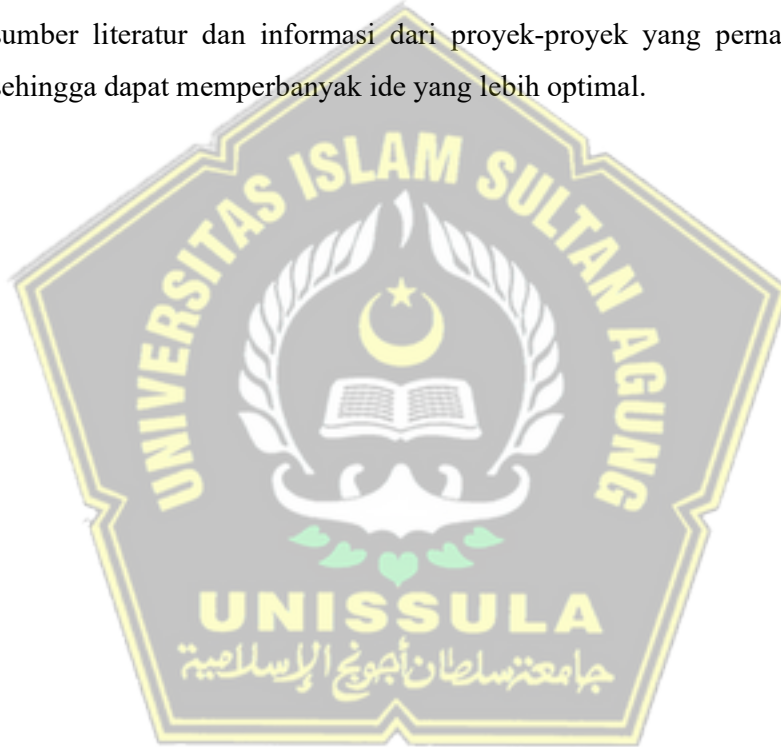
Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam pelaksanaan *Value Engineering* pada proyek Guest House ini, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain alternatif yang dapat dilakukan dalam usaha *Value Engineering* dalam proyek ini adalah sebagai berikut :
 - a. Penerapan cat baja Polyurethane (PU) sebagai pengganti cat baja Epoxy.
 - b. Penerapan penutup atap galvalum sebagai pengganti zinalume.
 - c. Penerapan plafond rangka 40 x 40 mm dan 40 x 20 mm sebagai pengganti rangka 40 x 40 mm.
 - d. Penerapan material batako sebagai pengganti bata merah pada pekerjaan saluran keliling.
 - e. Penerapan rangka canal C75.75.7,5 mm dan kalsiboard 6 mm sebagai pengganti Panel EPS pada pekerjaan dinding.
 - f. Penerapan material sanitari dan elektrik dengan *international brand* yang setara sebagai pengganti produk American Standard.
 - g. Perubahan desain railing dari 4 line menjadi 3 line per meternya dalam pekerjaan railing pada area teras dan tangga baja.
 - h. Perubahan material elektrik menjadi menggunakan *international brand* yang setara.
2. Berdasarkan nilai awal proyek yaitu Rp. 2,663,309,668.66, besar nilai biaya yang didapat setelah *value engineering* adalah Rp 2.378.836.914,11 atau berbobot 11% lebih kecil dari nilai awal.
3. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan nilai penghematan setelah pelaksanaan *value engineering* adalah sebesar Rp 284.472.754,55.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya sehingga menjadi lebih optimal yaitu sebagai berikut :

1. Dalam pelaksanaan *value engineering* memerlukan data lengkap khususnya data terkait volume pekerjaan, harga material dan spesifikasi desain yang digunakan sehingga efisiensi dapat dilakukan dengan lebih optimal.
2. Proses pengumpulan gagasan alternatif dilakukan dengan memperbanyak sumber literatur dan informasi dari proyek-proyek yang pernah dilakukan sehingga dapat memperbanyak ide yang lebih optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Malik Annasir, M., & Wibowo, K. (2023). *Analisis Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Ki Ageng Sedayu Kabupaten Pekalongan*. *Pondasi*, 28(2), 238–246.
- Ainayyah, R. A., & Rhomaita, R. (2022). *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Jembatan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jembatan Progo – Kranggan, Cs)*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Bima, Muhammad., & Laras, Wisnu. (2021). *Penerapan Value Engineering pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jembatan Progo-Kraggan, CS)*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Cole, J. D., & Sherry, J. (1970). *Value Engineering Vol.2 No. 4.*, Oxford : Pergamon Press Ltd.
- Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara. (2024). *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara 2023*. 1–171.
- Hidayat, Imam. (2024). *Aplikasi Value Engineering Pada Pekerjaan Tambah Kurang Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Kontraktor (Studi Kasus Gedung D BPOM Jakarta)*. *Wahana Teknik Sipil*, 29(2) 309-320.
- Imam, A. R., & Muji, Muhammad. (2023). *Reengineering Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Kampus II UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, Universitas Islam Sultan Agung.
- Noviyanti, E., Kartono Wibowo, & M. Faiqun Ni'am. (2022). *Analisis Value Engineering Pada Proyek Perumahan Pesona Griya Asri Di Kabupaten Kudus*. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 1–8.
- Riyanto, J., Wibowo, K., & Niam, M. F. (2023). *Analisis Value Engineering Pada Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Sayang Ibu Balikpapan*. *Open Journal Systems*, 17(11), 2665–2678.

- Saputra, A., Wibowo, K., & Rochim, A. (2024). Analisis Value Engineering Menggunakan Metode Matrix Cost Model dan Breakdown Cost Model dengan Hasil Akhir Distribusi Pareto pada Studi Kasus Pembangunan Meshall NCC Amman Mineral Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 34–43
- Soeharto, Imam. (1999). *Manajemen Proyek*, Jakarta : Penerbit Erlangga, Jilid I.
- Thoengsal, J. (2018). *Penerapan Konsep Value Engineering (VE) Pada Proyek Konstruksi*. *Jurnal Sains Dan Teknik.*, Mojokerto : Insight Mediatama
- Tugino. (2004). *Diktat Perkuliahan Rekayasa Nilai*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Yaqin, B. A., & Priasworo, B. S. (2023). *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Keluarga Sehat III Semarang*. 171–186.

