

TUGAS AKHIR
PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK
KONTRUKSI DIMASA PANDEMI COVID-19



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum
Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Batanghari Jambi

Disusun Oleh :

ADE RIO SAPUTRA

NPM 1700822201085

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2022

TUGAS AKHIR
PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK
KONTRUKSI DIMASA PANDEMI COVID-19



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum
Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Batanghari Jambi

Disusun Oleh :

ADE RIO SAPUTRA

NPM 1700822201085

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK KONSTRUKSI
DIMASA PANDEMI COVID - 19



Disusun Oleh :

Ade Rio Saputra

1700822201085

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan judul dan penyusun sebagaimana di atas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Ujian Tugas Akhir dan Kopenhensif Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, Februari 2022

Dosen Pembimbing I

Elvira Handayani, ST, MT.

Dosen Pembimbing II

Ria Zulfiati, ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK KONSTRUKSI DIMASA PANDEMI COVID -19

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir dan Komprehensif, dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Ade Rio Saputra
NPM : 1700822201085
Hari/Tanggal : Kamis / 10 Februari 2022
Jam : 13.30 WIB s/d Selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

PANITIA PENGUJI

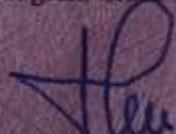
No.	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua	Ir. H. Azwarman, MT.	
2.	Sekretaris	Ria Zulfiati, ST, MT.	
3.	Penguji	Elvira Handayani, ST, MT.	
4.	Penguji	Annisia Dwiretnani, ST, MT.	
5.	Penguji	Rioni Rizki Aldiansyah, ST, MT.	

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. H. Fakhriul Rozi Yamali, ME.


Elvira Handayani, ST, MT.

MOTTO

“Saat semuanya terasa sulit, coba berhenti sejenak periksa kembali bagaimana hubunganmu dengan Tuhanmu”

(Emha Ainun Nadjib)

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Qs: Ar-Ra'd 11)

“Barang siapa yang bersungguh – sungguh, sesungguhnya itu adalah untuk dirinya sendiri”

(Qs: Al – Ankabut 29)

“Sabar sesaat saja disaat marah akan menyelamatkan kita dari ribuan penyesalan”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Karena penilaian orang lain tidak akan mempengaruhi nilai kita dimata Allah, teruslah berdiri tegap menjadi diri sendiri dengan lebih baik, jangan tumbang jika dicaci, jangan melayang jika dipuji, karena tidak semua manusia memahami proses kita”

ABSTRAK

Ade Rio Saputra, 1700822201085, 2022. **“PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK KONSTRUKSI DIMASA PANDEMI COVID - 19”**. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Universitas Batanghari, Jambi. Dosen Pembimbing : Elvira Handayani, ST, MT dan Ria Zulfiati, ST, MT.

Kata Kunci : Value Engineering, Gedung, Penghematan Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) suatu proyek haruslah direncanakan dengan efisien dan optimal. Banyak hal yang dapat dilakukan sebelum membuat RAB diantaranya adalah pemilihan desain dan bahan yang akan dipakai. Pemilihan desain dan bahan sangatlah berpengaruh pada kualitas dan mutu dari bangunan tersebut. Terkadang merencanakan RAB masih terdapat beberapa item pekerjaan yang memiliki anggaran terlalu tinggi.

Salah satu teknik yang digunakan untuk mengefisienkan biaya adalah dengan menggunakan aplikasi Value Engineering (Rekayasa Nilai). Value Engineering (Rekayasa Nilai) adalah suatu pendekatan terorganisir dan kreatif yang bertujuan untuk mengadakan pengidentifikasi biaya yang tak perlu. Kemudian dicari alternative desain.

Dalam penerapan Value Engineering (Rekayasa Nilai) dilakukan pada pekerjaan Arsitektur di pembangunan proyek Rehabilitasi Sarana Dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam, dengan mencari alternatif – alternatif dari item – item yang akan di VE kan dan hasilnya tidak mengurangi fungsi dari desain sebelumnya. Desain yang diterapkan pada proyek tidak dibahas, item pekerjaan yang dibahas adalah pekerjaan Pasangan Dinding didapat penghematan sebesar Rp.1.934.368,62 atau sebesar 9,6 %, Pekerjaan Atap didapat penghematan sebesar Rp.7.775.287,18 atau sebesar 30,27%, Pekerjaan Lantai didapat sebesar Rp.12.926.981,30 atau sebesar 25,26%, dan Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela didapat sebesar Rp.8.360.275 atau sebesar 20%. Dengan total biaya yang bias didapat adalah sebesar Rp.30.996.912,10 atau sebesar 6% dari Rp.514.217.599,92 total biaya proyek.

ABSTRACT

Ade Rio Saputra, 170822201085, 2022. **“APPLICATION OF VALUE ENGINEERING IN CONSTRUCTION PROJECTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC”**. S-1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Batanghari University, Jambi. Supervisor : Elvira Handayani, ST, MT and Ria Zulfiati, ST, MT.

Keywords: Value Engineering, Building, Cost Savings

The budget plan (RAB) of a project must be planned efficiently and optimally. Many things can be done before making the RAB including the selection of designs and materials to be used. The choice of design and materials is very influential on the quality and quality of the building. Sometimes planning the RAB there are still some work items that have too high a budget.

One of the techniques used to streamline costs is to use the application of Value Engineering (Value Engineering). Value Engineering is an organized and creative approach that aims to identify unnecessary costs. Then look for alternative designs.

In the application of Value Engineering (Value Engineering) is carried out on architectural work in the construction of the Facilities and Infrastructure Rehabilitation project at Sungai Gelam Campground, by looking for alternatives to the items to be VE and the results do not reduce the function of the previous design. The design applied to the project is not discussed, the work item discussed is the Wall Pair work, saving Rp.1,934,368,62 or 9.6 %, Roofing work, saving Rp.7,775,287,18 or 30,27 %, Floor Work was obtained Rp.12,926,981.30 or 25.26%, and Frame, Door and Window Works obtained Rp.8,360,275 or 20%. With the total cost that can be obtained is Rp. 30,996,912.10 or 6% of Rp. 514,217,599,92 the total project cost.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya dan kesempatan yang telah Ia berikan sehingga Proposal ini dapat selesai disusun. Proposal tentang "**Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Kontruksi Dimasa Pandemi Covid-19**" yang merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Batanghari Jambi.

Selama penyelesaian Proposal ini penulis banyak menerima masukan, bimbingan dan saran. Saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga yang telah memberikan segala kasih sayang dan perhatiannya yang begitu besar terutama Ayah dan Ibu saya sehingga saya meraa terdorong untuk menyelesaikan studi agar dapat mencapai cita-cita dan memenuhi harapan. Dan tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak H. Fachruddin Razi,SH., MH., selaku Rektor Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
3. Bapak Drs. Guntar Marolop S.M.Si selaku wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
4. Bapak Ir. H. Azwarman, MT selaku wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Unbari Jambi.

5. Bapak Ir. H. Myson, MT selaku wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
6. Ibu Elvira Handayani, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi. Dan selaku Dosen Pembimbing I.
7. Ibu Ria Zulfiati, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II

Penulis menyadari dalam penyusunan Proposal masih banyak kekurangan dan tentu saja jauh dari sempurna, karena keterbatasan kemampuan penyusun. Untuk itu, penyusun selalu terbuka menerima saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini dan juga untuk kebaikan di masa yang akan datang sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis juga mengharapkan agar semua ilmu yang telah penulis peroleh dapat berguna bagi penulis khususnya masyarakat pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jambi, Februari 2022

Penyusun

Ade Rio Saputra

1700822201085

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat	4

1.6 Sistematika Penulisan	5
---------------------------------	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Singkat Value Engineering	7
2.2 Definisi Value Engineering	9
2.2.1 Definisi Rekayasa Nilai (Value Engineering).....	9
2.2.2 Definisi Nilai (Value)	10
2.3 Konsep Value Engineering	11
2.3.1 Nilai (Value)	13
2.3.2 Biaya	13
2.3.3 Fungsi	13
2.3.4 Manfaat	15
2.4 Unsur-Unsur Value Engineering	15
2.5 Maksud dan Tujuan Value Engineering	16
2.6 Pertimbangan Melakukan Studi Value Engineering	17
2.7 Rencana Kerja Value Engineering	19
2.8 Analisa Biaya Value Engineering	22
2.9 Waktu Penerapan Value Engineering	23
2.10 Covid 19	24

2.11 Penelitian Terdahulu	27
---------------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	29
3.2 Deskripsi Umum Proyek	29
3.3 Metode Pengumpulan Data	30
3.3.1 Data Primer	30
3.3.2 Data Sekunder	30
3.4 Analisis Data	31
3.4.1 Tahap Informasi	31
3.4.2 Tahap Kreatif	32
3.4.3 Tahap Analisis	33
3.4.4 Tahap Rekomendasi	34
3.5 Langkah Penelitian	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Informasi	36
4.1.1 Biodata Proyek	36
4.1.2 Cost Model	37
4.1.3 Breakdown	38
4.2 Tahap Kreatif	42

4.3 Tahap Analisis	53
4.3.1 Analisis Life Cycle Cost	53
4.4 Tahap Rekomendasi	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian	35
Gambar 4.1 <i>Cost Model</i>	37
Gambar 4.2 Grafik Hasil Analisa Pareto Pekerjaan Arsitektur.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Identifikasi Fungsi dengan Menggunakan Kata Kerja dan Kata Benda	14
Tabel 2.2 Fungsi Primer dan Sekunder	15
Tabel 2.3 Komponen-Komponen Total Biaya	22
Tabel 4.1 <i>Breakdown</i> Rencana Anggaran Biaya.....	38
Tabel 4.2 <i>Breakdown</i> Pekerjaan Arsitektur	39
Tabel 4.3 <i>Breakdown</i> Pekerjaan Arsitektur	40
Tabel 4.4 Alternatif Item Pekerjaan Pasangan Dinding.....	42
Tabel 4.5 Alternatif Item Pekerjaan Atap	44
Tabel 4.6 Alternatif Item Pekerjaan Lantai.....	47
Tabel 4.7 Alternatif Item Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela.....	50
Tabel 4.8 Biaya Konstruksi Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam	54
Tabel 4.9 Komponen Sebelum Penggantian Bahan.....	55
Tabel 4.10 Komponen Penggantian Bahan	55
Tabel 4.11 Volume Komponen Penggantian	56
Tabel 4.12 Volume Komponen Penggantian Dinding A1	57
Tabel 4.13 Volume Komponen Penggantian Dinding A2	58

Tabel 4.14 Volume Komponen Penggantian Dinding A3	59
Tabel 4.15 Volume Komponen Penggantian Atap B1	60
Tabel 4.16 Volume Komponen Penggantian Atap B2.....	61
Tabel 4.17 Volume Komponen Penggantian Atap B3.....	62
Tabel 4.18 Volume Komponen Penggantian Lantai C1	63
Tabel 4.19 Volume Komponen Penggantian Lantai C2	64
Tabel 4.20 Volume Komponen Penggantian Lantai C3	65
Tabel 4.21 Volume Komponen Penggantian Kusen D1	66
Tabel 4.22 Volume Komponen Penggantian Kusen D2	67
Tabel 4.23 Volume Komponen Penggantian Kusen D3	68
Tabel 4.24 Volume Komponen Penggantian Pintu D1	69
Tabel 4.25 Volume Komponen Penggantian Pintu D2.....	70
Tabel 4.26 Volume Komponen Penggantian Pintu D3.....	71
Tabel 4.27 Volume Komponen Penggantian Jendela D1	72
Tabel 4.28 Volume Komponen Penggantian Jendela D2	73
Tabel 4.29 Volume Komponen Penggantian Jendela D3	74
Tabel 4.30 Biaya komponen yang terpilih	75
Tabel 4.31 Hasil rekomendasi pekerjaan dinding	80
Tabel 4.32 Hasil rekomendasi pekerjaan atap.....	81
Tabel 4.33 Hasil rekomendasi pekerjaan lantai	81
Tabel 4.34 Hasil rekomendasi pekerjaan pintu, kusen dan jendela	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembiayaan yang besar menjadi pusat perhatian untuk dilakukannya Analisa kembali dengan suatu tujuan untuk melakukan penghematan biaya. Hal tersebut memunculkan banyak alternatif-alternatif yang bisa dijadikan dasar untuk melakukan kajian - kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang telah dibuat perencana ataupun mengoreksi perhitungannya, akan tetapi lebih mengarah kepenghematan biaya. Oleh karna itu diperlukan adanya suatu Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) sebagai salah satu ilmu teknik dan manajemen yang dapat membantu Pemerintah dalam rangka melakukan tindakan optimasi dan penghematan anggaran serta memilih anggaran yang diprioritaskan kepada pembangunan infrastruktur. Perencanaan anggaran yang diutamakan seharusnya dapat memberi hasil optimal dan efisien didalam pelaksanaannya agar biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan dapat dihilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang.

Keseriusan pemerintah dalam penanggulangan bencana Pandemi Covid 19 terlihat dengan ditegaskan terbitnya Perppu No.1 Tahun 2020 Tentang Kebijakan Keuangan Negara dan Stabilitas Sistem Keuangan untuk Penanganan Pandemi Covid-19, Keppres No.11 Tahun 2020 Tentang Penetapan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat Covid 19, serta PP No.21 Tahun 2020 Tentang

Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan Covid-19. Dengan terbitnya Perppu, Keppres dan PP secara bersamaan sangat menggambarkan situasi yang sangat mendesak, darurat dan perlunya gerak cepat untuk mengendalikan serta menormalisasi keadaan. Covid-19 memang berdampak pada perlambatan proyek konstruksi, Salah satu perlambatan terkait dengan terbatasnya distribusi material akibat kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Selain protokol kesehatan Covid-19, seluruh responden menilai perusahaan konstruksi perlu meningkatkan sistem K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) selama menjalankan proyek di masa pandemi. Proyek pengerjaan bangunan di suatu daerah menjadi terbengkalai karena material dan para pekerjanya kesulitan ke lokasi proyek. Hal ini dampak dari kebijakan karantina wilayah yang diberlakukan pimpinan di daerah. Meskipun tidak ada proyek yang dikerjakan, kita tetap membayar gaji pekerja meskipun dipotong 50% dari upah yang sebenarnya, tetapi itu sangat berpengaruh pada kerugian pula.

Gamil & Alhagar (2020) mengungkapkan bahwa ada beberapa dampak Covid-19 di bidang konstruksi yaitu penangguhan proyek, tenaga kerja yang kehilangan pekerjaan, pekerjaan yang melebihi batas waktu, biaya yang berlebihan, dan dampak keuangan. Penelitian ini juga menjabarkan konsekuensi terjadinya pandemik secara tiba-tiba dan membantu para pemegang proyek untuk menyiapkan skenario terburuk dalam tahap perencanaan proyek (Gamil & Alhagar, 2020). Jallow dkk (2020) mengemukakan perubahan yang harus dilakukan pada sektor infrastruktur agar tetap mematuhi protokol kesehatan dan

tetap produktif saat lockdown. Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis tematik. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa sulit mengelola proyek saat para pekerja harus bekerja dari rumah. Hal ini menyebabkan beberapa pekerjaan tertunda karena para pekerja tidak dapat memeriksa pekerjaan fisik dilapangan. Namun untuk meminimalisir penundaan, digunakan beberapa teknologi seperti rapat online dan untuk memvisualisasikan permodelan bangunan dengan menggunakan visualisasi 3D saat rapat secara online (Jallow dkk, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian ini yaitu Berapa total penghematan biaya yang dapat diperoleh setelah dilakukan penerapan metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada pekerjaan arsitektural proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam Pada Gedung Aula.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup atau cakupan pekerjaan didalam suatu proyek infrastruktur sangat luas dan kompleks, karena melibatkan lebih dari satu macam disiplin ilmu sehingga memerlukan banyak waktu. Guna lebih mengarahkan penulisan tugas akhir ini, maka perlu beberapa batasan - batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut :

1. Objek yang dianalisa dalam penelitian ini adalah pembangunan proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam.

2. Penelitian ini hanya difokuskan untuk mencari alternatif - alternatif bahan yang paling sesuai untuk proyek ini guna meminimalisir pembengkakan biaya. Untuk analisa waktu pengerjaan tidak dihitung.
3. Penghematan biaya dilakukan di beberapa item pekerjaan yang mempunyai nilai pengeluaran besar yang memungkinkan untuk dilakukannya Rekayasa Nilai
4. Data anggaran biaya dan harga satuan pekerjaan diperoleh sesuai dengan data pada Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek.
5. Perhitungan harga satuan untuk menghitung anggaran biaya pada pekerjaan alternatif diambil dengan penyesuaian dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah menganalisis besarnya total penghematan biaya yang dapat diperoleh sebelum dan setelah penerapan metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada pekerjaan arsitektural proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam Pada Gedung Aula.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Pengembangan ilmu Teknik Sipil untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis maupun pembaca mengenai penerapan metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada proyek konstruksi atau ifrastruktur.

2. Memberikan informasi dan menambah pengetahuan kepada masyarakat bahwa dengan penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) dapat menghemat biaya tanpa mengurangi fungsi suatu produk atau proyek.
3. Memberikan informasi bagi mahasiswa terutama mahasiswa teknik sipil tentang cara menerapkan *Value Engineering* pada proyek konstruksi serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*).

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dalam 5 bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian mengenai teori-teori yang mendukung dan menjadi dasar penelitian yang dilakukan pada penulisan laporan skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi penelitian yang digunakan secara rinci tentang bahan atau materi penelitian, dan langkah-langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi uraian hasil dari penelitian yang diperoleh dari pengolahan data dilanjutkan dengan pembahasan atas temuan hasil tersebut untuk diperoleh kesimpulan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan kesimpulan yang diperoleh dari analisis pada bab-bab sebelumnya dan penyusunan saran atas hal penting yang dijumpai dalam penelitian untuk dijadikan pertimbangan tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Singkat *Value Engineering*

Value Engineering adalah merupakan suatu pendekatan analisa fungsi yang bertujuan untuk menekan biaya (*cost*) produksi atau proyek. Besaran biaya yang akan dibutuhkan baik dalam masa perencanaan dan juga pelaksanaan serta proses *time saving* yang diupayakan untuk tidak menambah besar *cost* itu sendiri. Permasalahan yang sering muncul kemudian adalah untuk menekan biaya tersebut maka akan mengorbankan beberapa pos tertentu. (Kajian Aplikasi dan Sertifikasi Internasional Keahlian *Value Engineering*, PT Indulexco Costulting Group, 2007)

Menurut Suharto (2014), *Rekayasa Nilai* dikembangkan pada saat awal perang dunia II oleh Lawrence D Miles dari perusahaan General Elektrikal USA sewaktu ia melayani keperluan peralatan perang dalam jumlah yang besar dan ditujukan untuk mencari biaya yang paling ekonomis untuk suatu produk.

Rekayasa nilai (Value Engineering) dikembangkan pertama kali oleh Lawrence D. Miles pada tahun 1940-an guna menyelesaikan masalah kurangnya material penting dari produk yang akan mereka produksi selama perang dunia kedua (Priyanto, 2010). Sukses *Value Engineering* semakin meningkat setelah presiden Clinton menandatangani *Public Law* 104-106 pada tanggal 10 februari 1996 sebagai *Defense Authorization Act* yang berisikan bagian perubahan *Procurement* untuk seluruh cabang eksekutif, tidak hanya berlaku di departemen

Pertahanan saja. Pada tahun 1959, praktisi membentuk asosiasi pembelajaran di Washington DC dengan nama *Society of American Value Engineers (SAVE)* yang hingga kini memiliki anggota lebih dari 35 negara di dunia. Program pertama dimulai oleh Dunlop Company pada tahun 1961 dan pada tahun 1963 semakin banyak perusahaan Inggris yang menerapkan *Value Engineering* (Priyanto, 2010).

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1985. Penerapan VE dalam industri konstruksi di Indonesia belum ada memperlihatkan perkembangan yang menggembirakan apalagi penerapan VE pada proyek bangunan gedung masih sangat jarang (Latief dan Utoro, 2009). Perkembangan Rekayasa Nilai atau VE di Indonesia bermula pada tahun 1985 pada proyek pembangunan jalan cawang *fly over* dan berhasil mencapai penghematan sekian miliar rupiah. Kemudian juga diterapkan pada proyek lain seperti Proyek Tomang *Fly Over*, Proyek *Jakarta Interchange*, Proyek Jalan Tol Padalarang-Cileunyi, dan sebagainya (Rahman, 2009). Namun, sejak periode tahun 1990-an sampai tahun 2003, perkembangannya di Indonesia tidak banyak diketahui. Karena kurangnya regulasi dari pemerintah yang menyinggung penerapan *Value Engineering*. Sehingga pada tanggal 17 November 2006 perkembangan penerapan *Value Engineering* kembali mulai terasa dan akhirnya terbentuk Himpunan Ahli *Value Engineering* Indonesia (HAVEI) dengan tujuan meningkatkan profesionalisme dalam mengoptimalkan anggaran pembangunan infrastruktur dan industri.

Menurut Ir. Bangun Sucipto. M.Eng. AVS. IPU, perkembangan Rekayasa Nilai atau VE di Indonesia secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahun 1985, *Value Engineering* mulai dikenalkan di Indonesia
2. Tahun 1985, VE mulai diterapkan pada kontrak ICB (*International Competitive Bidding*)
3. Tahun 1990, *Value Engineering* berhenti alias mati suri
4. Tahun 2001, *Value Engineering* diterapkan lagi tetapi sangat terbatas
5. Tahun 2006, terbentuk Himpunan Ahli *Value Engineering* Indonesia (HAVE-I)
6. Tahun 2007, adanya *Wake Up Call* Presiden yang meminta para pejabat untuk melakukan penghematan pada pembangunan infrastruktur. Serta terbentuknya regulasi tentang VE yang dibuat oleh Departemen Pekerjaan Umum (DPU)

Mengingat Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) yang sangat baik dalam menghemat biaya produksi, *Value Engineering* sering meningkatkan kualitas serta kondisi Indonesia yang sedang krisis ekonomi, maka akan sangat menguntungkan bila pembangunan konstruksi di Indonesia dan pembangunan konstruksi di dunia pada umumnya menggunakan Teknik Rekayasa Nilai (*Value Engineering*).

2.2 Definisi *Value Engineering*

2.2.1 Definisi Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Rekayasa nilai adalah suatu teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistem yang merupakan usaha terorganisir diarahkan pada analisis dan mengidentifikasi fungsi yang tidak esensial serta menghilangkan biaya yang tidak bermanfaat dan dicapai fungsi yang diinginkan dengan total biaya yang minimum dengan tetap mempertahankan keamanan (*safety*), penampilan (*performance*), keandalan (*reliability*) dan kualitas (*quality*) dari produk konstruksi/proyek.

Penerapan rekayasa nilai didalam industri konstruksi telah menghasilkan penghematan yang besar dari segi material konstruksi, biaya serta waktu. (Sompie 1993) dalam (Rompas, 2013).

VE merupakan sebuah upaya terorganisasi yang akan diarahkan pada analisis fungsi dari barang dan jasa layanan bertujuan mencapai fungsi dasar pada biaya total paling kecil, konsisten dengan pencapaian karakteristik yang diperlukan. VE adalah sebuah proses menggunakan tim dari berbagai disiplin ilmu untuk mengkaji proyek dan menggunakan standar untuk mengidentifikasi fungsi biaya tinggi beserta potensi peningkatannya. Tim mengikuti kerja VE yang sistematis dan kreatif untuk menetapkan nilai optimum dari fungsi yang dipilih. Berbagai alternatif untuk menyediakan fungsi biaya siklus hidup yang paling ekonomis, dikembangkan secara konsisten memenuhi persyaratan keamanan, mutu operasional, pemeliharaan dan estetika (Youker et al. 2003).

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah usaha yang terorganisir secara sistematis dengan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui yakni teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). (Imam Soeharto, 2001) dalam (Kartika, 2011)

2.2.2 Definisi Nilai (Value)

Donald S. Barrie, Boyd C. Paulson, Sudinarto dibuku “Manajemen Konstruksi Profesional”, 1993, menyatakan bahwa Aristotle membagi nilai menjadi 7 kelas yaitu :

1. Nilai Ekonomi
2. Nilai Politik
3. Nilai Sosial
4. Nilai Estetis/keindahan
5. Nilai Etis
6. Nilai agama
7. Nilai Keadilan

Akan tetapi apabila untuk mengkaji *Value Engineering* para ahli mengutamakan hanya kepada nilai ekonomi. Menurut *Value Engineering Guide – Module I Workshop SAVE – I* mengatakan nilai ekonomi dibagi menjadi 4 yaitu:

1. *Cost value* (Nilai biaya) Adalah biaya total untuk memproduksi item tertentu yaitu jumlah biaya tenaga kerja, bahan, alat dan overhead.
2. *Exchange value* (Nilai biaya) Adalah suatu ukuran dari sifat dan kualitas produk yang membuat seseorang mengorbankan suatu untuk mendapatkan produk tadi.
3. *Esteem value* (Nilai penghargaan) Adalah merupakan ukuran dari semua sifat dan keistimewaan yang membuat pemiliknya merasa lebih dihargai.
4. *Use value* (Nilai kegunaan) Adalah kerja atau pelayanan yang dapat dihasilkan produk atau yang dapat dibantu dihasilkan oleh produk.

2.3 Konsep Value Engineering

Efisiensi dana pembangunan fisik dapat dilakukan dengan menerapkan konsep VE untuk menghasilkan biaya terendah sesuai dengan batasan fungsional dan

teknis berlaku yang merupakan Batasan minimum yang umum bagi produk fisik tersebut. Konsep dapat diterapkan mulai pada periode perancangan maupun pelaksanaan. Konsep menggunakan pendekatan fungsional sebagai pendekatan dasar dalam melakukan studi dilakukan dengan cara berikut :

1. *Function definition*, yaitu menentukan fungsi utama yang harus dipertanggungjawabkan oleh bagian yang menjadi objek studi
2. *Function evaluation*, yaitu mengeliminasi bagian-bagian yang tidak diperlukan
3. *Function alternatif*, yaitu mengembangkan alternatif penyelesaian
Membandingkan dengan mempertimbangkan biaya siklus hidup.

Konsep memerlukan estimasi biaya secara rasional karena untuk menentukan biaya total seminimal mungkin tidak hanya biaya utama yang dikeluarkan dalam pelaksanaan proyek, tetapi juga biaya operasional dan pemeliharaan, nilai sisa, biaya penggantian dan biaya-biaya lain yang terkait. Dalam melaksanakan konsep *Value Engineering*, unsur waktu memegang peranan penting. Konsep utama metodologi *Value Engineering* terletak pada fungsi, biaya, dan manfaat (Dell'Isola, 1982).

Supaya dapat memahami Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) lebih mendalam perlu meletakkan pengertian mengenai arti nilai, biaya dan fungsi. *Value Engineering* memusatkan analisis pada masalah nilai terhadap fungsinya, bukan sekedar analisis biaya tetapi dicari biaya terendah dan dapat memenuhi fungsinya. Menurut Iman Soeharto, 1995 , hubungan nilai, biaya, dan fungsi, dapat diuraikan sebagai berikut :

2.3.1 Nilai (*Value*)

Nilai (*Value*) sulit dibedakan dengan biaya (*Cost*) atau harga (*Price*). Nilai mengandung arti subyektif apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, sosial, ekonomi, dan lain-lain. Dalam *Value Engineering* nilai hanya dikaitkan dengan ekonomi. Menurut Iman Soeharto, 1995 Nilai dibedakan dengan biaya karena dua hal berikut:

1. Ukuran nilai lebih kearah subyektif sedangkan biaya tergantung kepada angka (*money value*) pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.
2. Ukuran nilai sudah ditentukan oleh fungsi atau kegunaannya sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang membentuk barang tersebut.

2.3.2 Biaya

Biaya merupakan Jumlah dari segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengaplikasikan produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari biaya terhadap kualitas, rehabilitas, dan maintainability karena hal ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai.

2.3.3 Fungsi

Fungsi adalah elemen utama dalam *Value Engineering*, karena tujuannya adalah mendapatkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dari suatu item dengan biaya

total terendah. Menurut Miles, esensi dari seluruh Teknik VE adalah untuk menjamin fungsi yang sesuai untuk biaya yang sesuai. Disebut dengan fungsi beli. Konsumen tidak membeli barang, tetapi membeli fungsi. Singkatnya, produk atau jasa harus menunjukkan kebutuhan yang dikehendaki dan harus diinginkan oleh konsumen. Fungsi dapat dibagi menjadi 2 kategori :

1. Fungsi dasar adalah suatu alasan pokok sistem itu terwujud. Yaitu dasar atau alasan dari keberadaan suatu produk dan memiliki nilai kegunaan.
2. Fungsi kedua, adalah kegunaan secara tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya.

Untuk mengidentifikasi fungsi dengan cara yang mudah adalah dengan menggunakan kata kerja dan kata benda seperti pada tabel.

Tabel 2.1. Identifikasi Fungsi dengan Menggunakan Kata Kerja dan Kata Benda

Nama Peralatan	Fungsi	
	Kata Kerja	Kata Benda
Truk	Mengangkut	Barang
Pompa	Mendorong	Air
Cangkul	Menggali	Tanah

Sumber : Lawrence D. Miles Reference Center

Ilustrasi pemahaman fungsi dasar (primer) dan fungsi kedua (sekunder) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2. Fungsi Primer dan Sekunder

Barang Atau Jasa	Fungsi Primer		Fungsi Sekunder	
	Kata Kerja	Kata Benda	Kata Kerja	Kata Benda
1. Waduk	Menyimpan	Air	1. Menetralkan	1. Ikan
			2. Menyediakan	2. Wisata
2. Jembatan	Menghubungkan	Tepian	1. Memperindah	1. Lingkungan
			2. Memberikan	2. Landmark
3. Gedung Kantor	Menyediakan	Ruang kerja	Memberikan	Landmark
4. Konsultasi	Memberikan	Nasehat		
5. Pelatihan	Mengalihkan	Keterampilan		

Sumber : Hario Sabrang, Lembar Pembahasan Pengajaran “ Ekonomi Perancangan proyek konstruksi dengan Teknik Analisis Enjiring Nilai (Value Engineering)”, PPBIT-MK-UI, 1996 dalam (Bertolini, 2016)

2.3.4 Manfaat

Manfaat adalah nilai uang ekivalen dari kinerja suatu produk.

2.4 Unsur-Unsur *Value Engineering*

Value Engineering mempunyai kemampuan yang dapat dipakai sebagai alat bagi *value analysis*. Unsur-unsur tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Analisa fungsi
- b. Biaya Siklus hidup
- c. *Cost* model
- d. Matriks evaluasi

- e. *Functional Analysis Engineering*
- f. Rencana kerja *Value Engineering*
- g. Kreatifitas
- h. *Cost and worth*
- i. *Human dynamics* (kebiasaan, penghalang dan sikap)
- j. Keserasian hubungan antara pemberi tugas, konsultasi perencana dan konsultan *Value Engineering*

2.5 Maksud dan Tujuan *Value Engineering*

Kombinasi dari keduanya terhadap tujuan Rekayasa Nilai dalam proyek pembangunan adalah untuk menekan biaya pelaksanaan fisik serendah mungkin dengan cara mengurangi biaya-biaya yang tidak perlu tanpa mengubah fungsi dan kekuatan struktur. Selain penghematan biaya yang diperoleh, bisa juga memperoleh keuntungan lain seperti misalnya percepatan waktu pelaksanaan (Asiany, 2005).

Penerapan menurut Iman Soeharto, 1995 diharapkan mampu :

- a. Meningkatkan manfaat dengan tidak menambah biaya.
- b. Mengurangi biaya dengan mempertahankan manfaat
- c. Kombinasi dari keduanya

Adhi Suyanto dalam paper untuk masukan penyusunan Rapermen Pedoman Pemeriksaan Keteknikan, 2007 menuliskan bahwa maksud dari kajian VE adalah mendapatkan fungsi yang dibutuhkan suatu item atau komponen, atau

bagian dari suatu sistem atau fasilitas dengan biaya yang terendah. Hasil merupakan biaya terendah menghasilkan fungsi yang diperlukan.

2.6 Pertimbangan Melakukan Studi *Value Engineering*

Sering terjadi ketidaksesuaian faham dengan owner atau pemilik proyek antara permintaan pemilik dan konsultan/desainer akan permintaan itu kedalam rencana serta spesifikasi pekerjaannya, sehingga banyak biaya yang tidak berguna (*unnecessary cost*). Rochmanhadi, 1992, terjadinya yang paling menonjol adalah :

1. Kekurangan Waktu

Setiap desainer harus menyerahkan hasil karya dengan dibatasi oleh waktu. Jika tidak, reputasinya akan jatuh. Artinya dengan kata lain desainer atau konsultan tidak mempunyai cukup waktu untuk membuat alternatif, dengan cara perbandingan biaya misalnya untuk mencapai suatu hasil dianggap paling baik.

2. Kurangnya informasi

Kemajuan teknologi sekarang sangat pesat. Produk-produk dan informasi masuk ke pasaran dengan sangat cepat. Tidak mungkin seseorang selalu mengikuti perubahan ini, dan tidak mungkin pula kita bisa langsung “percaya” pada produk-produk dan informasi baru ini.

3. Kurangnya ide, seorangpun tak dapat menyelesaikan semua masalah.

Menggabungkan pemikiran orang banyak menjadi satu keputusan

4. Kesalahan membuat konsep

Selalu ada kemungkinan kesalahan membuat konsep karena keterbatasan dalam memperkirakan sesuatu di masa mendatang, kadang segala sesuatu yang kita kerjakan sekarang dengan berdasarkan pengalaman ilmu yang kita pelajari pada masa lalu, ternyata kurang memenuhi perstaratan perkembangan suatu bangunan.

5. Keputusan sementara yang jadi permanen

Contoh : Karena belum memperoleh informasi pasti, seorang desainer atau konsultan memutuskan beban jembatan pada jalan kerja 7.5 ton, dan dia melanjutkan kerja desainnya dengan berasumsi dia akan membetulkan/merubah nanti kalau ia akan memperoleh informasi yang pasti. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya “biaya tak berguna”

6. Upaya berbuat sebaik mungkin

Dalam mengerjakan sesuatu terkadang hasilnya belum seperti yang kita harapkan. Dan lagi, tenaga sebaik apapun yang ada akan sedikit tidak berkenan ketika diperiksa orang lain, apakah itu dari dalam instansi kita sendiri ataupun dari luar.

7. Tidak adanya kebebasan mutlak

Kebebasan mutlak dalam membuat desain akan berpengaruh pada biaya. Tidak cukupnya dana untuk membuat suatu desain yang lengkap akan berpengaruh.

8. Politik

Didalam politik itu sangat-sangat kompleks. Kondisi politik kadang-kadang dapat menguntungkan, akan tetapi kadang-kadang juga dapat merugikan suatu proyek,

Maka dari itu dituntut tidak hanya berilmu tinggi dan berpengalaman secara teknis, tetapi juga harus bisa luwes dan bisa berkompromi mau menerima pendapat dari orang lain.

9. Keengganan untuk mencari saran

Saran dari orang lain kadang-kadang sangat bermanfaat bagi kita atau pekerjaan kita, meskipun kita enggan mencari, apalagi menerimanya.

10. Kebiasaan berpikir (*Habitual Thinking*)

Akan sangat kurang baik untuk pengembangan ide yang lama maupun ide baru.

2.7 Rencana Kerja *Value Engineering*

Rencana kerja *Value Engineering* merupakan suatu studi untuk mengidentifikasi biaya yang tidak berguna dan mencoba menghilangkan dengan ide-ide baru yang berkaitan dengan struktur tersebut tetap dengan fungsi yang sama. Tahap-tahap rencana kerja *Value Engineering* yang di pakai pada tugas akhir ini terdiri dari empat tahap, yaitu :

1. Tahap Informasi

Yaitu meliputi perumusan masalah, mengumpulkan data, mengenal objek (produk) dengan mengkasi fungsi dan mencatat biaya. Tujuannya adalah:

- a. Memperoleh pertimbangan yang mendalam mengenai sistem, struktur atau item-item yang dipelajari

- b. Menentukan masalah nilai melalui deskripsi fungsi dan taksiran biaya untuk menjalankan fungsi dasar

Tahap ini dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik yaitu :

1) *Costmodel*

Dilakukan dengan cara membuat suatu bagan pekerjaan yang dikelompokkan menurut elemen pekerjaan masing-masing. Pada bagan tersebut dicantumkan rencana anggaran biaya (RAB) tiap item-item pekerjaan. *Costmodel* ini dibuat untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dilakukan Reayasa Nilai dengan melihat alur pada bagan pekerjaan. Dapat kita lihat perbedaan biaya tiap elemen pekerjaan yang kita jadikan pedoman dalam analisis. Keuntungan yang diperoleh yaitu :

- Dijabarkannya secara singkat dengan menggunakan rencana kerja *Value Engineering* dapat mengidentifikasi keperluan proyek dan menilai sesuai dengan fungsinya.
- Pendekatan terorganisir melalui rencana-rencana kerja *Value Engineering*, maka Studi *Value Engineering* dapat diorganisir.
- Rencana kerja dapat meminimumkan bagian yang memiliki biaya yang tinggi.
- Bagian yang memerlukan biaya besar dapat diidentifikasi dengan menggunakan rencana kerja dan diusahakan dari biaya yang besar itu dapat ditekan.

- Dengan rencana kerja, orang-orang dapat diberi motivasi untuk menampilkan beberapa ide, dan dapat membuat perbandingan secara terperinci dari ide-ide tersebut. Rencana kerja membantu orang-orang berpikir secara mendalam.
- Rencana kerja merupakan suatu pendekatan yang objektif Rencana kerja *Value Engineering* membantu untuk melihat secara objektif suatu proyek.

2) *Breakdown*

Dilakukan dengan mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilakukan *Value Engineering* pada rincian biaya pekerjaan untuk melihat potensi item pekerjaan mana yang akan dilakukan *Value Engineering*, biaya dari item pekerjaan tersebut dibandingkan dengan biaya total keseluruhan proyek.

3) Analisa Grafik Pareto

Dilakukan untuk mengetahui biaya tertinggi di proyek yang berpotensi dilakukan analisa *Value Engineering*. Pada hukum pareto berlaku: yaitu 80% dari biaya total dikandung oleh 20% komponennya. Untuk mengidentifikasi komponen-komponen berbiaya tinggi maka dilakukan pengurutan biaya komponen total dari yang terbesar ke komponen biaya yang terkecil. Apabila hasil tadi diplot kedalam grafik kumulatif persentase komponen didapatkan grafik untuk analisa secara Hukum Pareto.

b. Tahap Kreatif

c. Tahap Analisa

d. Tahap Rekomendasi/Penyajian dan Program Tindak Lanjut.

2.8 Analisa Biaya *Value Engineering*

Analisa biaya dilakukan untuk menginterpretasikan informasi biaya yang akan dihasilkan dengan sistem akuntansi sehingga dapat dipakai sebagai dasar pertimbangan pengambilan keputusan, merencanakan dan mengendalikan kegiatan. Hasil dari analisa biaya akan sangat di pengaruhi oleh tingkat pemahaman terhadap konsep dan metode yang digunakan di dalam penentuan biaya (Harnanto 2017). Analisis biaya sangat penting karena Rekayasa Nilai bertujuan untuk mengetahui hubungan fungsi uang sesungguhnya terhadap biaya yang diperlukan dan memberikan cara pengambilan keputusan mengenai usaha-usaha yang diperlukan selanjutnya. Contoh, bila ingin mengetahui struktur biaya bagi peralatan yang akan dijadikan objek studi Rekayasa Nilai, maka total biaya dikelompokkan seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Komponen-Komponen Total Biaya

Komponen	%
Tenaga Kerja	25.0
Material	30.0
Testing dan inspeksi	4.0
Engineering dan kepenyediaan	6.0
Over head	30.0
Laba	5.0
Total	100.0

Sumber : Soeharto, (2001). Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jakarta, Erlangga. Hal. 314

2.9 Waktu Penerapan *Value Engineering*

Faktanya hampir semua desain proyek selalu mengandung biaya-biaya yang tidak perlu, bagaimanapun juga bagusya tim perencana. Hal ini bisa terjadi karena tidak mungkin menyelesaikan secara bersama sejumlah banyak detail untuk suatu proyek dengan tetap menjaga keseimbangan fungsional antara biaya, kinerja dan keandalan mutu tanpa tinjauan VE (Zimmerman, 1982).

Sifat dari desain konstruksi menuntut sedemikian banyak varriabel dan penyelesaiannya dibatasi dalam waktu ketat sehingga perencana tidak sempat untuk meninjau ulang hal-hal tersembunyi yang mengakibatkan timbulnya biayabiaya yang tidak perlu. Secara umum *Value Engineering* dapat diterapkan pada semua jenis proyek yakni mulai dari gagasan awal sehingga menjadi kenyataan atau disebut “daur hidup proyek konstruksi” (*the life cycle of construction project*) dimana pada setiap tahapannya adalah saling berhubungan, yaitu:

- a. Konsep dan Studi Kelayakan (*Concept And Feasibility Studies*)
- b. Rekayasa dan desain (*Engineering and Design*)
- c. Pengadaan (*procurement*)
- d. Konstruksi (*Construction*)
- e. Memulai dan penerapan (*start up and implementation*)
- f. Operasi dan pemanfaatan (*operation and utilization*)

Setiap tahap diatas berhubungan satu sama lain, besarnya waktu dalam prosentasi yang dibutuhkan masing-masing tahap tergantung jenis proyek yang dikerjakan. Secara teoritis program VE dapat diaplikasikan pada setiap tahap sepanjang waktu berlangsungnya proyek tetapi lebih efektif bila program VE sudah diaplikasikan pada saat tertentu dalam tahap perencanaan untuk menghasilkan penghematan potensial maksimum, penerapan VE harus dimulai sejak dini pada tahap konsep dan secara continue hingga selesainya perencanaan. Semakin lama saat menerapkan program VE, nilai penghematan akan semakin kecil.

2.10 Covid 19

Pada desember 2019 merebak virus jenis baru (*SARS-CoV-2*) yang disebut Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan, China. (Dikutip dari BBC, koresponden kesehatan dan sains BBC, Michelle Roberts and James Gallager) mengatakan, di pasar grosir hewan dan makanan laut tersebut dijual hewan liar seperti ular, kelelawar, dan ayam. Mereka menduga virus corona baru ini hampir dapat dipastikan berasal dari ular. Diduga pula virus ini menyebar dari hewan ke manusia, dan kemudian dari manusia ke manusia. Virus COVID-19 bisa menimbulkan beragam gejala pada pengidapnya menyebabkan penyakit flu biasa sampai penyakit yang lebih parah seperti Sindrom Pernafasan (*MERS-CoV*) dan Sindrom Pernafasan Akut Parah (*SARS-CoV*). Virus ini menyebar seperti virus lain pada umumnya.

Bahaya covid terhadap tenaga kerja kontruksi sama halnya seperti umumnya yaitu para pekerja bisa terjangkit penyakit apabila tidak menerapkan

protokol kesehatan yang sudah ditentukan sehingga dapat menghambat berjalannya proyek konstruksi tersebut. Bahaya-bahaya yang lainnya seperti mewajibkan mengenakan masker dan bagi yang tidak terbiasa sehingga bisa menimbulkan efek psikologis dan kecemasan terhadap pemakainya dan meningkatkan beban kerja pada jantung dan hati atau juga menjadi sulitnya berkomunikasi antar sesama pekerja sehingga dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

(Patittingi, 2018: 55) Virus ini menular dengan cepat dan telah menyebar ke beberapa negara, termasuk Indonesia dengan menimbulkan gejala-gejala seperti :

1. Demam yang mungkin cukup tinggi bila pasien mengidap pneumonia.
2. Batuk dengan lendir
3. sesak napas
4. Nyeri dada atau sesak saat bernapas dan batuk

Guna memastikan diagnosis COVID-19, akan dilakukan beberapa pemeriksaan berikut:

1. Rapid test untuk mendeteksi antibodi (IgM dan IgG) yang diproduksi oleh tubuh untuk melawan virus Corona. Akan tetapi, rapid test antigen sekarang dianggap lebih akurat dibandingkan rapid antibodi. Meski demikian, pemeriksaan rapid test atau swab antigen sangat tidak dianjurkan untuk dilakukan mandiri di rumah dan harus oleh petugas medis.
2. Swab test atau tes PCR (*polymerase chain reaction*) untuk mendeteksi virus Corona di dalam dahak.

3. CT scan atau Rontgen dada untuk mendeteksi infiltrat atau cairan di paru-paru.

Tidak ada perawatan khusus untuk mengatasi infeksi, umumnya akan pulih dengan sendirinya. Namun, terdapat beberapa upaya yang bisa dilakukan untuk meredakan gejala. Apabila pasien mengidap infeksi COVID-19, dokter akan merujuk ke Rumah Sakit Rujukan yang telah ditunjuk oleh Dinas Kesehatan (Dinkes) setempat.

Pencegahan-pencegahan yang dianjurkan sebagai berikut

1. Sering mencuci tangan dengan sabun dan air selama 20 detik hingga bersih
2. Hindari menyentuh wajah, hidung, atau mulut saat tangan dalam keadaan kotor atau belum dicuci
3. Hindari kontak langsung atau berdekatan dengan orang yang sakit
4. Hindari menyentuh hewan atau unggas liar
5. Membersihkan dan mensterilkan permukaan benda yang sering digunakan
6. Tutup hidung dan mulut ketika bersin atau batuk
7. Jangan keluar rumah dalam keadaan sakit
8. Memakai masker
9. Menjaga jarak

Salah satu upaya memutus rantai penularan virus COVID-19, yaitu melalui vaksinasi. Vaksin merupakan bahan antigen yang digunakan untuk menghasilkan kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit. Mengandung agen menyerupai mikroorganisme penyebab suatu penyakit dan sering dibuat dari mikroorganisme. Virus atau bakteri yang sudah mati atau dilemahkan dari toksin salah satu protein

permukaannya. Pemberian agen ini merangsang sistem imun di dalam tubuh untuk mengenalinya sebagai agen asing, menghancurkannya, dan mengingatnya sehingga sistem imun tubuh siap.

2.11 Penelitian Terdahulu

Beberapa hasil penelitian mengenai studi value engineering yang relevan dengan penelitian ini adalah :

Diaz Aszwita. 2009. Melakukan penelitian Penerapan *Value Engineering* Tahap Desain Pada Pekerjaan Arsitektur Studi Kasus Pembangunan Gedung Kantor Sekretariat Negara Republik Indonesia. Pekerjaan yang dikerjakan oleh PT. Citra Konsulindo dengan total biaya proyek ini bernilai Rp.40.059.044.108,78. Penelitian ini meneliti besar penghematan yang terjadi bila VE diterapkan pada tahap awal desain pekerjaan arsitektur. Dimana langkah pertama yaitu melakukan penelitian secara langsung dilapangan dengan menyebarkan kuisioner atau melakukan wawancara langsung. Kemudian melakukan penerapan value engineering yaitu analisis pareto, diagram fast, analisis matriks, rencana kerja *value engineering* dan tahap rekomendasi kemudian mendapatkan *standard performance* yaitu fungsi, kualitas dan biaya. Dan mendapatkan kesimpulan penghematan yang terjadi setelah dilakukan value engineering sebesar 19,11 % dari total biaya awal. Penghematan ini dilakukan dengan mengganti jenis penutup dinding, penutup lantai, penutup eksterior, dan penutup plafon dengan jenis yang telah ditetapkan dari hasil analisis. Sehingga masing-masing penghematan yang

terjadi pada pekerjaan eksterior, dinding, lantai, dan plafon dengan masing-masing penghematan sebesar 60,44%, 24,12%, 52,57%, 56,42%.

Fatwa Bayu Ariva. 2020. Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Rumah Swadaya (Studi Kasus : Program BSPS Di Desa Siasemi Brebes). Dalam penerapannya *Value Engineering* terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, dan tahap rekomendasi. Ada empat item pekerjaan yang memiliki pengeluaran biaya terbesar yaitu pekerjaan pemasangan dinding, pekerjaan Lantai, pekerjaan begisting beton, pekerjaan kusen dan jendela. Untuk pekerjaan pemasangan dinding diperoleh penghematan sebesar Rp.13.797.888.41 atau sebesar 37.90% dari biaya awal, untuk pekerjaan lantai diperoleh penghematan sebesar Rp.481.815 atau 6.99% dari biaya awal. Untuk pekerjaan begisting sloof dan kolom didapatkan penghematan sebesar Rp.355.004.60 atau 3.59% dari biaya awal. Untuk pekerjaan kusen dan jendela didapatkan hematinatan sebesar Rp. 2.092.400.68 atau 15.99% dari biaya awal. Dari keseluruhan item pekerjaan terpilih didapatkan penghematan total sebesar Rp.16.727.108.69 atau sebesar 10.79% dari total biaya proyek sebesar Rp.155.000.000.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek yang diambil pada penelitian tugas akhir ini adalah pembangunan proyek pembangunan Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam. Pada penerapan rekayasa nilai ini digunakan metode atau teknik Rencana Kerja Rekayasa Nilai (Job Plan) menurut Dell'Isola (1975) yaitu Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa, Tahap Rekomendasi.

3.2 Deskripsi Umum Proyek

Deskripsi objek penelitian adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan

Sungai Gelam

Lokasi : Sungai Gelam Provinsi Jambi

Nilai : Rp. 1.891.350.523,98

Sumber Dana : APBD Provinsi Jambi

Pelaksanaan : 86 Hari Kalender

Anggaran : 2020

3.3 Metode Pengambilan Data

3.3.1 Data Primer

Adalah sebuah data yang diperoleh peneliti secara langsung. Data primer didalam penelitian kali ini adalah hasil wawancara langsung terhadap pihak yang bertanggung jawab di lokasi proyek seperti pelaksana lapangan, mandor, pengawas lapangan. Hasil dari wawancara ini yaitu mengetahui bahan bahan material yang digunakan dan jumlah kebutuhan material kontruksi yang dihasilkan.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang didapatkan yaitu RAB (Rencana Anggaran Biaya) guna mengetahui bahan material yang digunakan dan biaya yang terpakai guna untuk dilakukan Rekayasa Nilai. Dan juga beberapa dari buku literatur, laporan, dokumentasi, perpustakaan, atau dari laporan penelitian terdahulu.

Metodenya berupa pengambilan data dari Rencana Anggaran Biaya pembangunan Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam. Data ini dilakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan selama umur rencana ditetapkan dan menganalisa kembali untuk mendapatkan efisiensi biaya dan menghemat biaya pembangunan pada proyek tersebut. Disini penulis menggunakan data sekunder yaitu RAB serta beberapa literatur yang sudah ada untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Data sekunder, yaitu data yang tidak diperoleh langsung dari sumber data melainkan diperoleh langsung dari

perusahaan terkait yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Data sekunder ini berupa gambar teknis dari proyek seperti gambar rencana proyek.

3.4 Analisis Data

Pada penerapan *Value Engineering* atau Rekayasa Nilai untuk proyek ini menggunakan tahapan analisa yang terdiri dari tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, dan tahap rekomendasi yaitu :

3.4.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap mengumpulkan data sebanyak mungkin mengenai proyek. Penelitian ini menggunakan komponen struktur atas bangunan sebagai kajian dilakukan *Value Engineering*. Analisa ini bermaksud mencari item pekerjaan yang berbiaya tinggi, dimana dapat dilakukan dengan beberapa teknik diantaranya :

1. CostModel

Dilakukan dengan membuat suatu bagan pekerjaan yang telah dikelompokkan menurut elemen pekerjaan masing-masing. Bagan ini mencantumkan rencana anggaran biaya tiap item pekerjaan. Costmodel dibuat untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dilakukan *Value Engineering* atau Rekayasa Nilai dengan melihat alur bagan pekerjaan. Dapat kita lihat perbedaan biaya tiap elemen pekerjaan yang kita jadikan pedoman dalam analisis.

2. Breakdown

Yaitu dipecahkannya dari elemen tertinggi sampai elemen terendah, dengan mencantumkan biaya untuk melukiskan distribusi pengeluaran, dicantumkan juga nilai manfaat, yang merupakan hasil estimasi tim *Value Engineering* berupa biaya terendah untuk memenuhi fungsi dasar.

3. Analisa Pareto

Dengan menggunakan Hukum Distribusi Pareto, diketahui komponen apa saja pada suatu proyek yang menyumbang besar dari biaya total proyek tersebut, dimana biaya yang besar terdapat potensi untuk dihemat yang cukup besar. Pada hukum pareto berlaku: 80 % dari biaya total dikandung oleh 20% komponennya. Berikut langkah-langkah dalam pengujian hukum pareto:

1. Mengurutkan Biaya dari yang terbesar ke terkecil.
2. Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif.
3. Menghitung persentase biaya masing-masing pekerjaan.

$$\% \text{ Biaya Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Keseluruhan}}$$

4. Menghitung Persentase kumulatif
5. Mengaplot persentase kumulatif

3.4.2 Tahap Kreatif

Tahap kreatif adalah melakukan eksplorasi dari ide-ide dan gagasan alternatif. Metode yang akan digunakan pada tahap ini adalah teknik

Brainstroming. Teknik Brainstroming adalah salah satu teknik penyelesaian masalah dengan cara diskusi bersama dalam sebuah tim.

3.4.3 Tahap Analisis

Di tahap ini, ide yang ada ditahap sebelumnya dianalisis dan dikritik, dilakukan evaluasi terhadap semua ide yang sudah tertampung pada tahap spekulasi untuk melihat apakah ide tersebut bisa untuk dikembangkan lebih lanjut dan direkomendasi sebagai hasil yang memberi nilai tambah. Analisa ini dilakukan dengan analisa keuntungan dan kerugian yang mana pada tahap ini mempunyai tujuan untuk memperoleh dan mendapatkan alternatif terbaik dari ide-ide atau gagasan-gagasan yang muncul pada tahap kreatif.

1. Analisa *Life Cycle Cost*

Life Cycle Cost dari item yang diperhitungkan selama masa investasi dari seluruh biaya yang relevan dengan item tersebut yang berdasar pada pertimbangan *Time value of money*. Biaya-biaya yang relevan atau biaya yang dikeluarkan selama masa investasi antara lain :

- a. *Initial cost* merupakan biaya awal yang dikeluarkan pada pelaksanaan konstruksi. Untuk *initial cost* diambil dari analisa biaya desain awal dengan harga satuan sesuai peraturan pemerintah setempat.
- b. *Operational* adalah merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan karena pemakaian tenaga kerja.

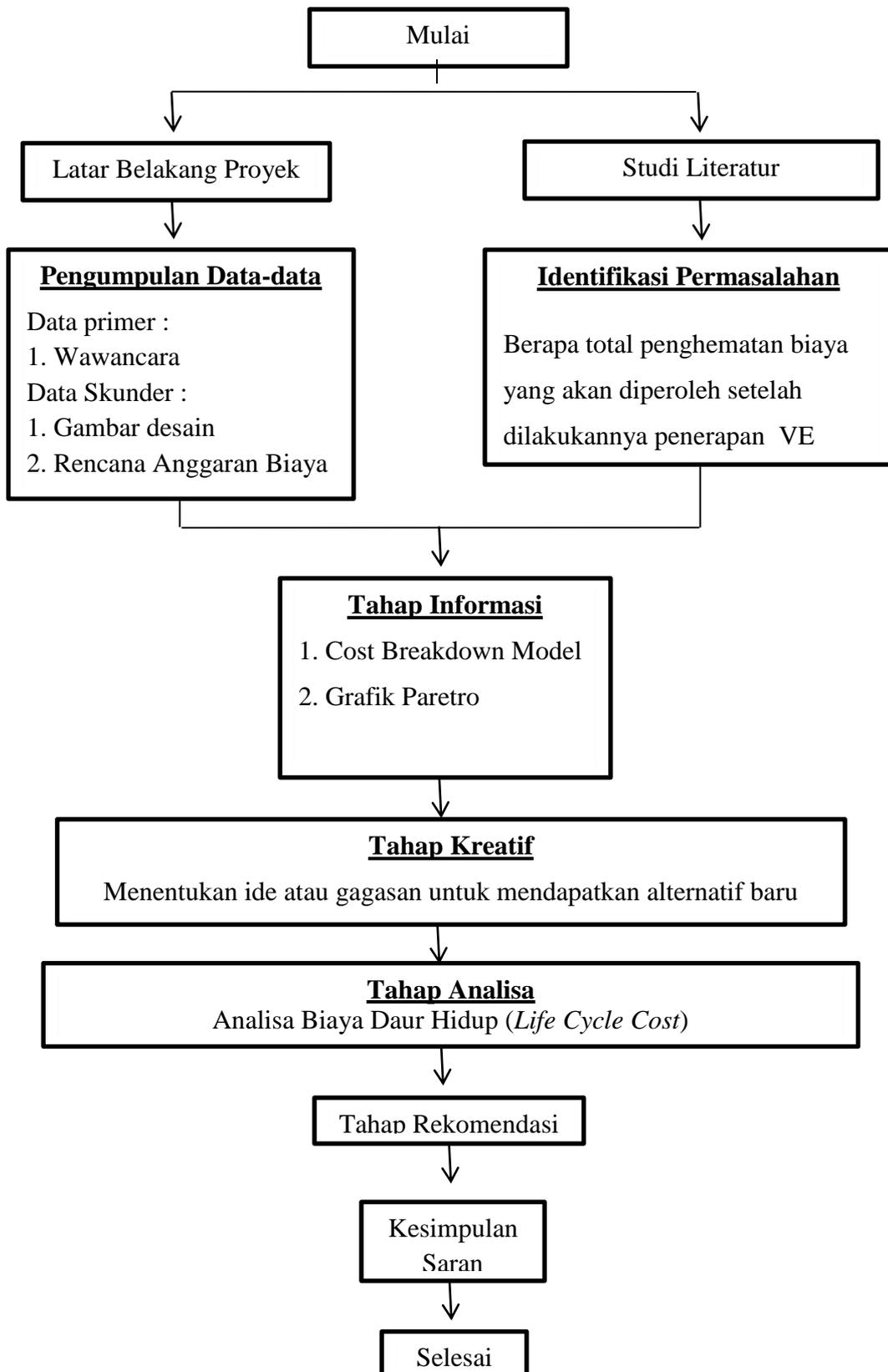
- c. Maintenance adalah merupakan biaya yang dikeluarkan sesuai rencana selang waktu tertentu untuk penggantian item. *Cost maintenance* merupakan hal spesifik tapi bukan prioritas tertinggi.
- d. Replacement yaitu biaya penggantian atas suatu item dimana diluar yang kita rencanakan harus diganti. Pada saat masa investasi diasumsikan tidak diadakan penggantian-penggantian.
- e. Nilai sisa yaitu merupakan harga yang ada pada saat penghabisan masa investasi (termasuk biaya pemindahan).
- f. *Energy cost* adalah biaya yang keluar akibat pemakaian daya/energy

3.4.4 Tahap Rekomendasi

Tahap ini yaitu dilakukannya perekomendasian dari alternatif-alternatif lain yang telah terpilih. Pada tahap ini hanya merekomendasikan dalam suatu bentuk tabel yang dicantumkan perbandingan dari suatu desain lama dengan desain rekomendasi dan juga angka besarnya penghematan.

3.5 Langkah-langkah Penelitian

Menguraikan semua kegiatan yang akan dilakukan selama penelitian berlangsung. Dilengkapi dengan *Flow Chart* pelaksanaan penelitian agar mempermudah dalam memahami tahapan-tahapan penelitian. *Flow Chart* dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap paling awal dari penerapan rekayasa nilai. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang berhubungan dengan Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam untuk kemudian digunakan pada tahap rekayasa nilai berikutnya. Langkah-langkah pada tahap informasi ini adalah biodata objek penelitian, menentukan *breakdown cost* model, menyusun cost model dan melakukan analisa fungsi. Item pekerjaan yang akan dianalisa rekayasa.

4.1.1 Biodata Proyek

Informasi objek penelitian adalah sebagai berikut :

Nama Proyek : Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan

Sungai Gelam

Bangunan : Gedung Aula

Lokasi : Sungai Gelam Provinsi Jambi

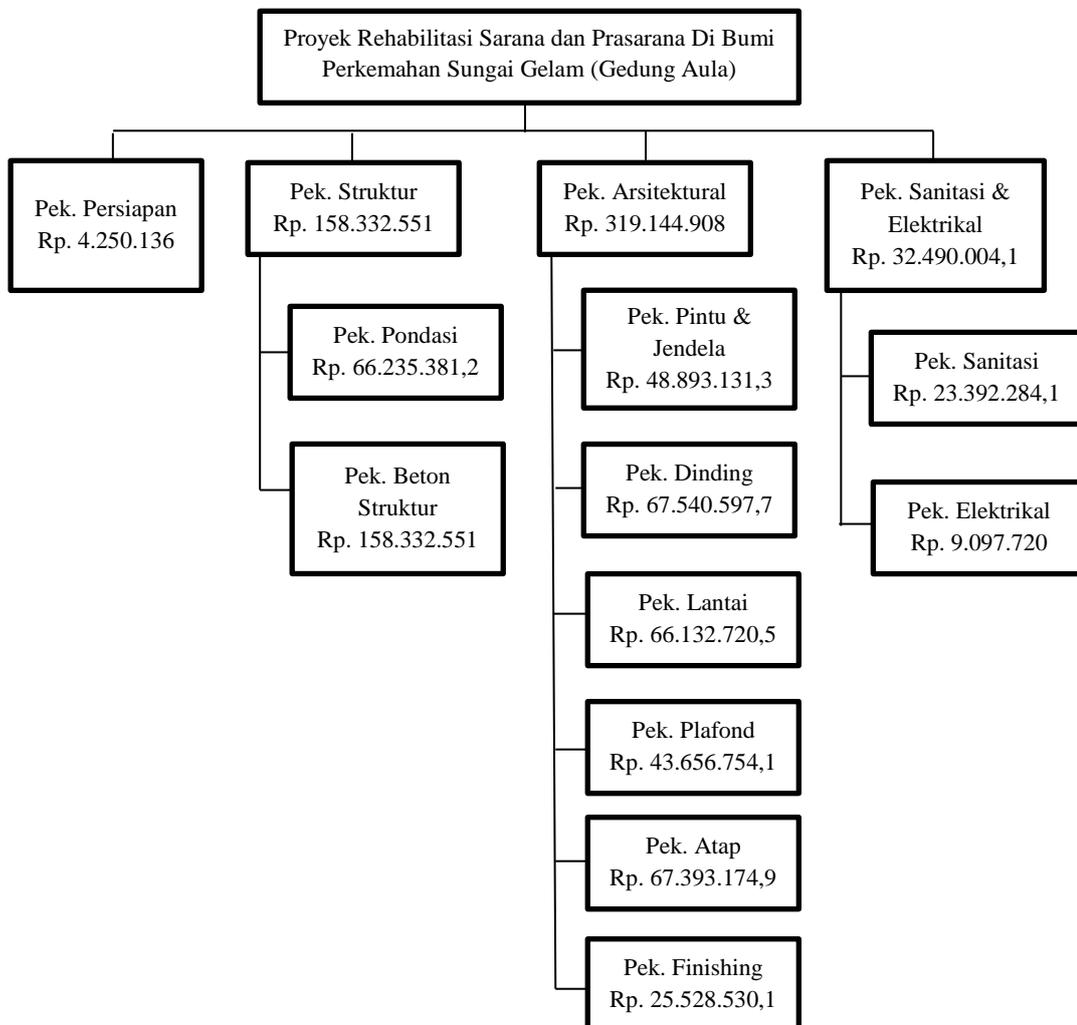
Nilai : Rp. 514.217.599,92

Sumber Dana : APBD Provinsi Jambi

Anggaran :2020

4.1.2 Cost Model

Costmodel dilakukan dengan membuat bagan pekerjaan yang dikelompokkan menurut masing-masing elemen pekerjaan. Pembuatan *costmodel* ini bertujuan untuk menentukan pekerjaan mana yang akan dilakukan *Value Engineering* dengan melihat alur bagan pekerjaan. Dapat kita lihat perbedaan biaya tiap elemen pekerjaan yang dijadikan pedoman dalam analisis *Value Engineering*



Gambar 4.1 *Cost Model*

(Sumber : Hasil Penelitian 2021)

4.1.3 Breakdown

Setelah dibuatkan bagan *costmodel* kemudian dilakukan analisa *breakdown* untuk mengidentifikasi item pekerjaan mana yang berpotensi dilakukan *Value Engineering*, biaya dari item pekerjaan tersebut dibandingkan dengan biaya total keseluruhan proyek.

Tabel 4.1 *Breakdown* Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya	Sub Total
Pek. Persiapan	Rp 4.250.136
Pek. Struktur	Rp 158.332.551
Pek. Arsitektural	Rp 319.144.908
Pek. Sanitasi & Elektrikal	Rp 32.490.004,1
Sub Total	Rp 514.217.599
PPN 10%	Rp 51.421.759
Grand Total	Rp 565.639.359

Sumber : Data Olahan (2021)

Dari data diatas, didapat item pekerjaan Struktur dan pekerjaan Arsitektural adalah item pekerjaan yang memakan biaya terbesar diantara biaya pekerjaan lainnya. Dari tabel 4.1 diatas kita akan melakukan kembali analisa *breakdown* pada item pekerjaan Arsitektural pada Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam.

Tabel 4.2 Breakdown Pekerjaan Arsitektur

No	Daftar Pekerjaan	Harga
1	Pek. Dinding	Rp 67.540.597,7
2	Pek. Atap	Rp 67.393.174,9
3	Pek. Lantai	Rp 66.132.720,5
4	Pek. Pintu & Jendela	Rp 48.893.131,5
5	Pek. Plafond	Rp 43.656.754,1
6	Pek. Finishing	Rp 25.528.530,1
	Total (M)	Rp 319.144.908
	Total Biaya Proyek (N)	Rp 569.639.359
	Persentase	M / N = 56,02 %

Sumber : Data Olahan (2021)

Dari hasil pengolahan data diatas didapatkan bahwa Arsitektural merupakan penyumbang biaya terbesar. Item pekerjaan yang memiliki biaya yang besar adalah pekerjaan Dinding, pekerjaan Atap, pekerjaan Lantai, dan Pekerjaan Pintu & Jendela. Setelah analisa breakdown selesai kemudian dilakukan analisa pareto yang bertujuan untuk mengetahui biaya tertinggi pada proyek yang berpotensi dilakukan analisa *Value Engineering*. Pada hukum pareto berlaku 80 % dari biaya total dikandung oleh 20% komponennya. langkah-langkahnya :

1. Mengurutkan Biaya dari yang terbesar ke terkecil.
2. Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif.
3. Menghitung persentase biaya masing-masing pekerjaan.

$$\% \text{ Biaya Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Keseluruhan}}$$

4. Menghitung Persentase kumulatif

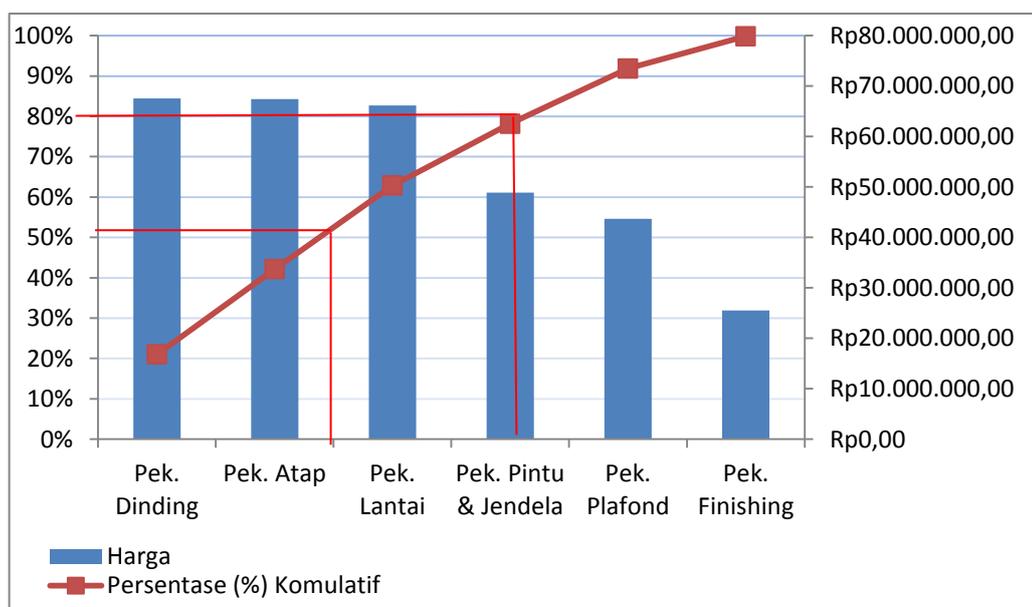
5. Mengaplot persentase kumulatif

Dibawah ini adalah penyajian dari hasil analisis pareto dari total biaya proyek

Tabel 4.3 *Breakdown Pekerjaan Arsitektur*

No	Item Pekerjaan Arsitektur	Harga	Persentase (%) Harga	Persentase (%) Kumulatif	80 % Batas
1	Pek. Dinding	Rp 67.540.597,7	21,16%	21,16%	80
2	Pek. Atap	Rp 67.393.174,9	21,12 %	42,28 %	80
3	Pek. Lantai	Rp 66.132.720,5	20,72 %	63,00 %	80
4	Pek. Pintu & Jendela	Rp 48.893.131,5	15,32 %	78,32 %	80
5	Pek. Plafond	Rp 43.656.754,1	13,68 %	92,00 %	80
6	Pek. Finishing	Rp 25.528.530,1	8,00 %	100,00%	80
	Total Biaya Proyek	Rp 319.144.908	100,00 %		

Sumber : Data Olahan (2021)



Gambar 4.2 : Grafik Hasil Analisa Pareto Pekerjaan Arsitektur

(Sumber : Hasil Penelitian)

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa garis merah (garis 80 terletak pada sumbu Y, dan garis 20 terletak pada sumbu X). Jika ditarik garis tegak lurus maka akan mendapatkan nilai. Dan dari nilai yang didapatkan itulah nantinya akan dimasukan pada rumus analisa pareto dibawah ini.

Nilai dari grafik tegak lurus analisa pareto 80 jika ditarik tegak lurus sumbu Y sampai bertemu garis grafik akan mendapatkan nilai 38 di sumbu X, sedangkan nilai dari grafik tegak lurus analisa pareto 20 jika ditarik tegak lurus sumbu X sampai bertemu garis grafik akan mendapatkan nilai 52 di sumbu Y

Maka :

$$\Delta X = 52 - 20 = 32 \%$$

$$\Delta Y = 80 - 38 = 42 \%$$

Jika :

$$\Delta Y < \Delta X = 20 \% + \Delta Y$$

$$\Delta Y > \Delta X = 20 \% + \Delta X$$

Hasilnya =

$$\Delta Y > \Delta X = 20 \% + 42$$

$$= 62 \%$$

$$= 62 \% \times 6$$

$$= 3,72 \approx 4 \text{ Item Pekerjaan}$$

Setelah melalui grafik dan perhitungan analisa pareto, maka didapatkan hasil 4 item pekerjaan. Maka kita cukup konsentrasi pada 4 pekerjaan tersebut dengan prosentase tertinggi.

4.2 Tahap Kreatif

Tahap kreatif merupakan suatu tahap berfikir kreatif untuk memunculkan alternatif-alternatif yang akan digunakan dalam melakukan analisis Value Engineering pada komponen konstruksi tersebut yaitu komponen yang sudah dihasilkan pada tahap sebelumnya.

Tabel 4.4 Alternatif Item Pekerjaan Pasangan Dinding

Pengumpulan Alternatif	
Item : Pekerjaan Pasangan Dinding	
Fungsi : Membatasi ruang	
A1	Dinding bata ringan Hebel <i>Grade A ACC</i> uk.60 x 20 x 10 cm
A2	Pasangan dinding Bata Merah Jambi 1SP : 4PP
A3	Pasangan dinding HB/CP 10, speci camp. 1SP : 4PP

Sumber: Hasil Pengolahan data

1. Alternatif A1 Hebel *Grade A ACC* uk.60 x 20 x 10 cm

Kelebihan :

- Bobot ringan
- Ketahanan sekuat beton
- Isulator suhu yang baik
- Proses pemasangan lebih cepat
- Finishing dinding lebih mudah
- Hemat biaya pemasangan
- Kedap suara dan air

Kekurangan :

- Harga mahal
- Penggunaan tukang berpengalaman
- Proses pengeringan lebih lama
- Butuh perekat khusus
- Bisa menyisakan banyak bahan

2. Alternatif A2 Bata Merah Jambi 1SP : 4PP

Kelebihan:

- Mudah untuk di susun dan di pasang sehingga tidak memerlukan keahlian tertentu
- Mudah diangkut karena ukurannya yang kecil
- Harganya cukup murah
- Tidak memerlukan perekat khusus (cukup semen dan pasir)
- Tahan panas sehingga melindungi bangunan lebih lama dari api.

Kekurangan :

- Sulit membuat pasangan bata yang rapi
- Bahannya adalah bahan yang menyerap panas saat musim panas dan menyerap dingin saat musim dingin, sehingga suhu ruangan di dalamnya tidak stabil
- Cenderung boros dalam menggunakan material perekat
- Bata merah adalah material yang cukup berat sehingga menimbulkan beban lebih pada struktur bangunan

3. Alternatif A3 HB/CP 10, spesi camp. 1SP : 4PP

Kelebihan :

- Tahan air
- Ukuran besar dan seragam
- Harga murah
- Bobot ringan

Kekurangan :

- Membuat dinding mudah retak
- Bagian tengah mudah pecah
- Menyerap panas
- Tidak meredam suara dengan baik

Tabel 4.5 Alternatif Item Pekerjaan Atap

Pengumpulan Alternatif	
Item : Pekerjaan Atap	
Fungsi : Melindungi bagian dalam bangunan	
B1	Atap Spandek Zinalume 0,30 mm
B2	Rainbow Arista Costa 2 susun berpasir type 2×4
B3	Genteng Metal Biasa Warna T: 0.3mm Type 4×2

Sumber: Hasil Pengolahan data

1. Alternatif B1 Atap Spandek Zincalume 0,30 mm

Kelebihan :

- Dilansir dari The Spruce, Atap spandek sangatlah diminati karena mempunyai kelebihan yaitu proses pemasangannya yang sangat mudah. Anda tidak membutuhkan keahlian khusus dalam proses pemasangannya karena bentuknya yang simpel dan tidak rumit.
- Bentuk dari atap spandek sangatlah *streamline* membuatnya menjadi aman apabila terjadi terpaan angin besar sekaligus mengurangi terjadinya risiko untuk ambruk jika ada terpaan angin yang sangat kencang.
- Selain itu juga, atap spandek yang berbahan dasar alumunium mempunyai ekspektasi daya tahan hingga selama 50 tahun lebih dan mampu melewati daya tahan dari atap berbahan dasar tanah liat.
- Permukaan dari atap ini juga mampu untuk memantulkan panas sehingga akan membuat kondisi dalam rumah menjadi lebih dingin dan sejuk. Tidak hanya itu saja, bahan dari atap ini juga membuatnya tahan terhadap api.
- Atap spandek juga bisa untuk di daur ulang dengan mudah apabila atap tersebut sudah mencapai akhir dari ekspektansi usia hidupnya dan menjadikan atap ini sangat ramah terhadap lingkungan.

Kekurangan :

- Atap ini akan menimbulkan suara yang cukup berisik apabila terkena air hujan. Kondisi ini akan sangat mengganggu apabila rumah Anda terkena hujan yang deras.

- Berbeda dari atap berbahan tanah liat, atap spandek mempunyai kemungkinan untuk mengalami kepodaran warna dalam waktu yang lebih singkat. Jika warnanya sudah pudar tidak akan terlihat bagus.
- Atap spandek bisa mengalami kebocoran apabila tidak sengaja terbentur oleh benda yang keras. Atap yang sudah bocor mengharuskan Anda untuk menggantinya satu set karena kebocoran pada atap ini tidak bisa diperbaiki secara permanen.

2. Alternatif B2 Rainbow Arista Costa 2 susun berpasir type 2x4

Kelebihan :

- Anti karat dan korosif
- Tidak mudah terbakar
- Bisa meredam suara bising
- Memiliki banyak pilihan
- Ramah lingkungan
- Mempunyai sistem kunci khusus
- Genteng Metal merk rainbow adalah genteng yang memiliki ketebalan dan kekuatan yang lebih baik dan bahan atapnya ringan dan kuat, beratnya hanya 1/10 dari genteng beton.

Kekurangan :

- Kemampuan meredam panas terbilang rendah
- Cukup rentan terhadap tekanan
- Warna genteng mudah terkelupas

3. Alternatif B3 Genteng Metal Biasa Warna T: 0.3mm Type 4×2

Kelebihan :

- Anti karat dan korosif
- Tidak mudah terbakar
- Bisa meredam suara bising
- Memiliki banyak pilihan
- Ramah lingkungan
- Mempunyai sistem kunci khusus

Kekurangan :

- Kemampuan meredam panas terbilang rendah
- Cukup rentan terhadap tekanan
- Warna genteng mudah terkelupas

Tabel 4.6 Alternatif Item Pekerjaan Lantai

Pengumpulan Alternatif	
Item : Pekerjaan Penutup Lantai	
Fungsi : Memperindah lantai bangunan	
C1	Keramik Uk.40x40 Merk Roman
C2	Keramik Uk.40x40 Merk Arwana
C3	Keramik Uk.40x40 Merk Milan

Sumber: Hasil Pengolahan data

1. Alternatif C1 Keramik Uk.40x40 Merk Roman

Kelebihan :

- Banyak pilihan
- Harga Beragam
- Tahan lama
- Anti air
- Mudah dibersihkan
- Keramik lantai dan dinding Roman diproduksi dengan mengandalkan teknologi digital tercanggih yakni Digital Tecnica. Sehingga bisa menghasilkan desain, tekstur dan warna yang tajam, indah, trendi dan kaya warna memikat.
- Teknologi Gres juga diterapkan pada Keramik Roman. Dengan begitu, produk keramiknya lebih tahan atau kuat menopang beban berat, tahan terhadap paparan noda, dan tahan gores.

Kekurangan :

- Terasa keras dikaki
- Berkesan dingin
- Nat keramik sulit dibersihkan
- Mudah pecah
- Mudah tergores
- Harga terbilang tinggi

2. Alternatif C2 Keramik Uk.40x40 Merk Arwana

Kelebihan :

- Banyak pilihan
- Harga Beragam
- Tahan lama
- Anti air
- Mudah dibersihkan
- Harga terjangkau dan murah

Kekurangan :

- Terasa keras dikaki
- Berkesan dingin
- Nat keramik sulit dibersihkan
- Mudah pecah
- Mudah tergores
- Kualitas berkurang dibandingkan dengan keramik alternatif c1

3. Alternatif C3 Keramik Uk.40x40 Merk Milan

Kelebihan :

- Banyak pilihan
- Harga Beragam
- Tahan lama
- Anti air
- Mudah dibersihkan

Kekurangan :

- Terasa keras dikaki
- Berkesan dingin
- Nat keramik sulit dibersihkan
- Mudah pecah
- Mudah tergores

Tabel 4.7 Alternatif Item Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela

Pengumpulan Alternatif	
Item : Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	
Fungsi : Menahan Beban Tekan	
D1	Kusen pintu dan Jendela alumunium (3” alexindo), kaca polos 5mm rayben
D2	Kusen Pintu Alluminium (3" Alexindo) , Daun pintu kaca polos 8mm rayben
D3	Kusen Pintu alluminium (3" Alexindo) ,Daun pintu kaca polos 8mm bening

Sumber: Hasil Pengolahan data

1. Alternatif D1 Kusen pintu dan Jendela alumunium (3” alexindo), kaca polos 5mm rayben

Kelebihan :

- Tahan terhadap cuaca
- Tahan terhadap rayap dan jamur

- Dikenal kuat
- Bobot ringan
- Tahan lama
- Banyak pilihan warna
- Pemasangan dan perawatan mudah
- Untuk pintu dan jendela disini menggunakan harga yang lebih murah dibandingkan alternatif yang lain

Kekurangan :

- Desain terbatas
- Pengukuran harus teliti dan akurat
- Harus dengan tenaga ahli atau profesional
- Rentan terhadap kebocoran
- Biaya lebih mahal dibanding kusen kayu
- Untuk pintu dan jendela menggunakan bahan standar sesuai kebutuhan

2. Alternatif D2 Kusen Pintu Alluminium (3" Alexindo) , Daun pintu kaca polos 8mm rayben

Kelebihan :

- Kelebihan kusen aluminium adalah Tahan terhadap cuaca
- Tahan terhadap rayap dan jamur
- Dikenal kuat
- Bobot ringan

- Tahan lama
- Banyak pilihan warna
- Pemasangan dan perawatan mudah
- Untuk pintu dan jendela menggunakan kaca yang sedikit lebih tebal

Kekurangan :

- Kekurangan kusen aluminium adalah Desain terbatas
- Pengukuran harus teliti dan akurat
- Harus dengan tenaga ahli atau profesional
- Rentan terhadap kebocoran
- Biaya lebih mahal dibanding kusen kayu
- Untuk pintu dan jendela menggunakan bahan yang sedikit lebih mahal

3. Alternatif D3 Kusen Pintu aluminium (3" Alexindo) ,Daun pintu kaca polos 8mm bening

Kelebihan :

- Kelebihan kusen aluminium adalah Tahan terhadap cuaca
- Tahan terhadap rayap dan jamur
- Dikenal kuat
- Bobot ringan
- Tahan lama
- Banyak pilihan warna
- Pemasangan dan perawatan mudah

- Untuk pintu dan jendela menggunakan kaca yang sedikit lebih tebal

Kekurangan :

- Kekurangan kusen alumunium adalah Desain terbatas
- Pengukuran harus teliti dan akurat
- Harus dengan tenaga ahli atau profesional
- Rentan terhadap kebocoran
- Biaya lebih mahal dibanding kusen kayu
- Untuk pintu dan jendela menggunakan bahan yang sedikit lebih mahal

4.3 Tahap Analisis

4.3.1. Analysis Life Cycle Cost

Rencana *Life Cycle Cost* merupakan suatu rencana mengenai pengeluaran usulan dari suatu proyek konstruksi sepanjang usia proyek tersebut. Pada pelaksanaan pembangunan, mulai dari ide, studi kelayakan, perencanaan, pelaksanaan, sampai pada operasi pemeliharaan dan pembongkaran membutuhkan bermacam-macam biaya yang dikelompokan menjadi beberapa komponen yaitu :

1. Biaya modal/biaya konstruksi :

Modal biaya adalah jumlah total pengeluararn yang dibutuhkan mulai dari prastudi sampai proyek selesai dibangun biaya operasional

- a. biaya pemeliharaan
- b. perawatan dan penggantian
- c. biaya pekerjaan tambahan

d. biaya energi

2. biaya pembuangan atau pembongkaran

Biaya yang digunakan untuk melakukan pembongkaran terhadap bangunan setelah masa bangunan tersebut selesai.

a. Biaya Awal

Terdiri dari seluruh biaya awal yang digunakan pada Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam

Tabel 4.8 Biaya Konstruksi Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam

Rencana Anggaran Biaya	Sub Total
Pek. Persiapan	Rp 4.250.136
Pek. Struktur	Rp 158.332.551
Pek. Arsitektural	Rp 319.144.908
Pek. Sanitasi & Elektrikal	Rp 32.490.004,1
Sub Total	Rp 514.217.599
PPN 10%	Rp 51.421.759
Grand Total	Rp 565.639.359

Sumber : Data Olahan (2021)

b. Biaya Pemeliharaan & Penggantian

- biaya pemeliharaan

biaya pemeliharaan merupakan jenis biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perawatan atas bangunan gedung rumah susun sederhana dan prasarana, sarana dan utilitas (PSU) yang digunakan menurut PERMEN PU NO.45 tahun 2007

tentang pedoman teknis pembangunan bangunan, biaya pemeliharaan per m² bangunan setiap tahunnya maksimum adalah sebesar 2% dari harga per m² tertinggi yang berlaku

- Biaya Penggantian

Tahap berikutnya menghitung volume komponen yang telah ditentukan, kemudian menghitung analisis harga satuannya.

Tabel 4.9 Komponen Sebelum Penggantian Bahan

Pekerjaan	Item
Pasangan Dinding	Dinding Bata merah 5 x 11 x 22 cm
Atap	Atap Genteng Metal
Kusen Jendela Dan Pintu	Kusen, Pintu dan Jendela Alumunium, Kaca 8 mm
Lantai	Lantai Keramik ukuran 40 x 40 cm (Polos)

Sumber : Data Olahan 2021

Tabel 4.10 Komponen Penggantian Bahan

Pekerjaan	Item	Usia Penggantian
Pasangan Dinding	Dinding	20
Atap	Atap	30
Kusen, Jendela dan Pintu`	Kusen	20
	Pintu dan Jendela	20
Lantai	Keramik	10

Sumber : Referensi usia penggantian komponen kirk (1995) dalam (Susilo, 2018)

Setelah diketahui komponen-komponen terpilih selanjutnya dihitung volume pekerjaan penggantian dari alternatif - alternatif yang sudah terpilih.

Tabel 4.11 Volume Komponen Penggantian

Pekerjaan	Item	Volume	Satuan
Pasangan Dinding	Dinding	209,38	M ²
Atap	Penutup Atap	230,98	M ²
Lantai	Kramik Uk.40x40	248,14	M ²
Kusen, Jendela dan Pintu	Pintu	8,40	Bh
	Kusen	160,70	M ²
	Jendela	30,52	M ²

Sumber : Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pada tabel volume komponen penggantian diatas terdapat item - item alternatif - alternatif yang akan digantikan dari item sebelumnya yaitu pekerjaan pemasangan dinding, pekerjaan pemasangan atap, pekerjaan pemasangan penutup lantai, dan penggantian pintu, kusen dan jendela.

Tahap selanjutnya setelah didapatkan volume dari pekerjaan penggantian item – item alternatif yaitu membuat analisa harga satuan menggunakan standar harga barang dan jasa tahun 2020. contoh analisis harga satuan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.12 Volume Komponen Penggantian Dinding A1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
0,100	M3	Hebel	480.000,00	48.000,00
0,105	SAK	Perekat Bata Ringan	1.300,00	136,50
1,000	LS	Alat Bantu	5.000,00	5.000,00
UPAH				
0,300	Oh	Pekerja	80.000,00	24.000,00
0,100	Oh	Tukang batu	90.000,00	9.000,00
0,01	Oh	Kepala tukang	100.000,00	1.000,00
0,015	Oh	Mandor	92.000,00	1.380,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				88,517,00
OVER HEAD + PROFIT				8.852,00
HARGA SATUAN PEKERJAAN				97.368,50

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.13 Volume Komponen Penggantian Dinding A2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
56,0	Bh	Bata Merah	500,00	28.000,00
11,5	Kg	Semen	1.300,00	14.950,00
0,043	M3	Pasir Pasang	115.000,00	4.945,00
UPAH				
0,300	Oh	Pekerja	80.000,00	24.000,00
0,100	Oh	Tukang batu	90.000,00	9.000,00
0,01	Oh	Kepala tukang	100.000,00	1.000,00
0,015	Oh	Mandor	92.000,00	1.380,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				83.275,00
OVER HEAD + PROFIT				8.327,50
HARGA SATUAN PEKERJAAN				91.602,50

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.14 Volume Komponen Penggantian Dinding A3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
12,5	Bh	HB 10	3.000,00	37.500,00
12,13	Kg	Semen	1.300,00	15.769,00
0,388	M3	Pasir Pasang	150.000,00	58.200,00
0,28	kg	Besi angkur d=8mm	3.000,00	840,00
UPAH				
0,300	Oh	Pekerja	80.000,00	24.000,00
0,100	Oh	Tukang batu	90.000,00	9.000,00
0,01	Oh	Kepala tukang	100.000,00	1.000,00
0,015	Oh	Mandor	92.000,00	1.380,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				147.689,00
OVER HEAD + PROFIT				14.768,90
HARGA SATUAN PEKERJAAN				162.457,90

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.15 Volume Komponen Penggantian Atap B1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
1,100	M2	Atap Spandek Zinalume	55.000,00	60.500,00
6,000	BH	Screw 12-4x50	1.200,00	7.200,00
2,000	BH	Screw 10x16-16	750,00	1.500,00
UPAH				
0,2000	OH	Pekerja	80.000,00	16.000,000
0,1000	OH	Tukang Batu	90.000,00	9.000,000
0,0100	OH	Kepala Tukang	100.000,00	1.000,000
0,0010	OH	Mandor	92.000,00	92,000
JUMLAH BAHAN + UPAH				95.292,00
OVER HEAD + PROFIT				9.592,00
HARGA SATUAN PEKERJAAN				104.821,00

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.16 Volume Komponen Penggantian Atap B2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
1,02	Lbr	Genteng Rainbow Arista Costa	60.000,00	61.400,00
0,2	Kg	Paku 5-12 cm	18.000,00	3.600,00
UPAH				
0,2000	OH	Pekerja	80.000,00	16.000,000
0,1000	OH	Tukang Batu	90.000,00	9.000,000
0,0100	OH	Kepala Tukang	100.000,00	1.000,000
0,0010	OH	Mandor	92.000,00	92,000
JUMLAH BAHAN + UPAH				91.092,00
OVER HEAD + PROFIT				9.109,20
HARGA SATUAN PEKERJAAN				100.201,20

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.17 Volume Komponen Penggantian Atap B3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
1,02	Lbr	Genteng metal biasa	40.000,00	40.800,00
0,2	Kg	Paku 5-12 cm	18.000,00	3.600,00
UPAH				
0,2000	OH	Pekerja	80.000,00	16.000,000
0,1000	OH	Tukang Batu	90.000,00	9.000,000
0,0100	OH	Kepala Tukang	100.000,00	1.000,000
0,0010	OH	Mandor	92.000,00	92,000
JUMLAH BAHAN + UPAH				70.492,00
OVER HEAD + PROFIT				7.049,20
HARGA SATUAN PEKERJAAN				77.541,20

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.18 Volume Komponen Penggantian Lantai C1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
6,63	Bh	Keramik roman gol-A 40x40	24.250,00	160.777,50
9,8	Kg	Semen	1.300,00	12.740,00
0,045	M3	Pasir pasang	115.000,00	5.175,00
1,3	Kg	Semen warna	17.000,00	22.100,00
UPAH				
0,2500	Oh	Pekerja	80.000,00	20.000,00
0,1250	Oh	Tukang Batu	90.000,00	11.250,00
0,0130	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	1.300,00
0,0130	Oh	Mandor	92.000,00	1.196,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				235.306,50
OVER HEAD + PROFIT				23.530,60
HARGA SATUAN PEKERJAAN				258.837,10

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.19 Volume Komponen Penggantian Lantai C2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
6,63	Bh	Keramik arwana putih 40x40	10.000,00	66.300,00
9,8	Kg	Semen	1.300,00	12.740,00
0,045	M3	Pasir pasang	115.000,00	5.175,00
1,3	Kg	Semen warna	17.000,00	22.100,00
UPAH				
0,2500	Oh	Pekerja	80.000,00	20.000,00
0,1250	Oh	Tukang Batu	90.000,00	11.250,00
0,0130	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	1.300,00
0,0130	Oh	Mandor	92.000,00	1.196,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				140.061,00
OVER HEAD + PROFIT				14.006,10
HARGA SATUAN PEKERJAAN				154.067,10

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.20 Volume Komponen Penggantian Lantai C3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5
BAHAN				
6,63	Bh	Keramik milan putih 40x40	13.750,00	91.162,50
9,8	Kg	Semen	1.300,00	12.740,00
0,045	M3	Pasir pasang	115.000,00	5.175,00
1,3	Kg	Semen warna	17.000,00	22.100,00
UPAH				
0,2500	Oh	Pekerja	80.000,00	20.000,00
0,1250	Oh	Tukang Batu	90.000,00	11.250,00
0,0130	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	1.300,00
0,0130	Oh	Mandor	92.000,00	1.196,00
JUMLAH BAHAN + UPAH				164.923,50
OVER HEAD + PROFIT				16.492,35
HARGA SATUAN PEKERJAAN				181.415,85

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.21 Volume Komponen Penggantian Kusen D1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
1,1000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	99.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0430	Oh	Pekerja	80.000,00	3.440,00
0,0430	Oh	Tukang Batu	90.000,00	3.870,00
0,0043	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	430,00
0,00210	Oh	Mandor	92.000,00	193,20
JUMLAH BAHAN + UPAH				109.633,2
OVER HEAD + PROFIT				10.963,32
HARGA SATUAN PEKERJAAN				120.596,52

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.22 Volume Komponen Penggantian Kusen D2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
1,1000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	99.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0430	Oh	Pekerja	80.000,00	3.440,00
0,0430	Oh	Tukang Batu	90.000,00	3.870,00
0,0043	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	430,00
0,00210	Oh	Mandor	92.000,00	193,20
JUMLAH BAHAN + UPAH				109.633,2
OVER HEAD + PROFIT				10.963,32
HARGA SATUAN PEKERJAAN				120.596,52

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.23 Volume Komponen Penggantian Kusen D3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
1,1000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	99.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0430	Oh	Pekerja	80.000,00	3.440,00
0,0430	Oh	Tukang Batu	90.000,00	3.870,00
0,0043	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	430,00
0,00210	Oh	Mandor	92.000,00	193,20
JUMLAH BAHAN + UPAH				109.633,2
OVER HEAD + PROFIT				10.963,32
HARGA SATUAN PEKERJAAN				120.596,52

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.24 Volume Komponen Penggantian Pintu D1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca tebal 5 mm	135.000,00	148.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				562.386,4
OVER HEAD + PROFIT				56.238,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				618.625,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.25 Volume Komponen Penggantian Pintu D2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca tebal 8 mm	240.000,00	264.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				678.386,40
OVER HEAD + PROFIT				67.838,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				746.225,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.26 Volume Komponen Penggantian Pintu D3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca bening tebal 8 mm	215.000,00	236.000,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	Sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				650.886,40
OVER HEAD + PROFIT				65.088,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				715.975,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.27 Volume Komponen Penggantian Jendela D1

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca tebal 3 mm	94.900,00	104.390,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				518.776,4
OVER HEAD + PROFIT				51.877,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				570.654,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.28 Volume Komponen Penggantian Jendela D2

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca tebal 3 mm	94.900,00	104.390,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				518.776,4
OVER HEAD + PROFIT				51.877,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				570.654,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Tabel 4.29 Volume Komponen Penggantian Jendela D3

Koefisien	Satuan	Uraian	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
BAHAN				
4,4000	m1	Aluminium Profil Silver	90.000,00	396.000,00
1,1000	m1	Kaca tebal 3 mm	94.900,00	104.390,00
2,0000	Bh	sekrup fixer	300,00	600,00
0,0600	tube	sealent	35.000,00	2.100,00
UPAH				
0,0850	Oh	Pekerja	80.000,00	6.800,00
0,0850	Oh	Tukang Batu	90.000,00	7.650,00
0,0085	Oh	Kepala Tukang	100.000,00	850,00
0,00420	Oh	Mandor	92.000,00	386,40
JUMLAH BAHAN + UPAH				518.776,4
OVER HEAD + PROFIT				51.877,64
HARGA SATUAN PEKERJAAN				570.654,04

Sumber : Data Olahan (2021)

Keterangan :

Kolom 1 : Menandakan indeks atau koefisien yang berupa ketetapan dari SNI, baik untuk bahan, upah tenaga dan alat. Koefisien / indeks mendeskripsikan seberapa besar alat dan tenaga yang digunakan dalam mengerjakan pekerjaan.

Kolom 2 : Menandakan satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 3 : Menandakan uraian pekerjaan

Kolom 4 : Menandakan harga satuan bahan upah dan peralatan.

Kolom 5 : Menandakan jumlah harga yang berarti koefisien dikalikan harga satuan.

Maka dari hasil analisis data-data di atas dapat dihitung biaya penggantian komponen yang terpilih. Harga satuan didapat dari perhitungan analisa harga satuan.

Tabel 4.30 Biaya komponen yang terpilih

Pekerjaan	Item	Volume	Satuan	Harga Satuan	Biaya Penggantian
Pasangan Dinding	Biaya awal	209,38	M2	100.842,50	21.114.100,12
	A1	209,38	M2	97.368,50	20.387.016,50
	A2	209,38	M2	91.602,50	19.179.731,50
	A3	209,38	M2	162.457,90	34.015.435,10
Atap	Biaya awal	230,98	M2	111.121,60	25.685.753,58
	B1	230,98	M2	104.821,00	24.211.554,60
	B2	230,98	M2	100.201,20	23.144.473,20
	B3	230,98	M2	77.541,20	17.910.466,40
Lantai	Biaya awal	248,14	M2	206.159,96	51.157.191,48
	C1	248,14	M2	258.837,10	64.227.838,00
	C2	248,14	M2	154.067,10	38.230.210,20
	C3	248,14	M2	181.415,85	45.016.529,00
Kusen, Pintu dan Jendela	Biaya awal	160,70	M1	144.796,52	23.268.800,76
		8,40	Bh	843.025,04	7.081.410,34
		17,10	M2	697.825,04	11.932.808,18
	D1	160,70	M1	120.596,52	19.379.860,80
		8,40	Bh	618.625,04	5.196.450,34
		17,10	M2	570.654,04	9.758.184,08
	D2	160,70	M1	120.596,52	19.379.860,80
		8,40	Bh	746.225,04	6.268.290,34
		17,10	M2	570.654,04	9.758.184,08
	D3	160,70	M1	120.596,52	19.379.860,80
		8,40	Bh	715.975,04	6.014.190,34
		17,10	M2	570.654,04	9.758.184,08

Sumber : Data Olahan (2021)

Perencanaan pekerjaan biaya penggantian bertujuan untuk memudahkan pengelola rumah dalam memperkirakan biaya masa depan, sehingga dalam pengelolaannya kedepan dapat diperkirakan biaya yang dibutuhkan dan waktu kapan diperlukan penggantian. Uraian penjelasan biaya dan waktu penggantian adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Pasangan Dinding

Umur Rencana Bangunan 20 Tahun, Sehingga Analisa Lyfe Cycle Cost

pekerjaan dinding yaitu :

- Biaya Awal yaitu : $100.842,50 \times 209,38 = \text{Rp. } 21.114.100,12$

Biaya Pemeliharaan dinding :

$$20 \text{ tahun}/10 \times 21.114.100,12 = \text{Rp. } 42.228.200,2$$

- Biaya Alternatif A1

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$97.368,5 \times 209,38 = \text{Rp. } 20.387.016,5$$

Biaya Pemeliharaan dinding :

$$20 \text{ tahun}/10 \times 20.387.016,5 = \text{Rp. } 40.774.033$$

- Biaya Alternatif A2

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$91.602,50 \times 209,38 = \text{Rp. } 19.179.731,50$$

Biaya Pemeliharaan dinding :

$$20 \text{ tahun}/10 \times 19.179.731,50 = \text{Rp. } 38.359.463,00$$

- Biaya Alternatif A3

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$162.457,90 \times 209,38 = \text{Rp. } 34.015.435,10$$

Biaya Pemeliharaan dinding :

$$20 \text{ tahun}/10 \times 34.015.435,10 = \text{Rp. } 68.030.870,00$$

2. Pekerjaan Atap

- Biaya Awal yaitu : $111.121,60 \times 230,98 = \text{Rp. } 25.685.753,58$

Biaya Pemeliharaan atap :

$$10 \text{ tahun}/10 \times 25.685.753,58 = \text{Rp. } 25.685.753,58$$

- Biaya Alternatif B1

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$104.821 \times 230,98 = \text{Rp. } 24.211.554,6$$

Biaya Pemeliharaan atap :

$$10 \text{ tahun}/10 \times 24.211.554,6 = \text{Rp. } 24.211.554,6$$

- Biaya Alternatif B2

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$100.201,20 \times 230,98 = \text{Rp. } 23.144.473,20$$

Biaya Pemeliharaan atap :

$$10 \text{ tahun}/10 \times 23.144.473,20 = \text{Rp. } 23.144.473,20$$

- Biaya Alternatif B3

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$$77.541,20 \times 230,98 = \text{Rp. } 17.910.466,40$$

Biaya Pemeliharaan atap :

$$10 \text{ tahun}/10 \times 17.910.466,40 = \text{Rp. } 17.910.466,40$$

3. Pekerjaan Begisting Lantai

- Biaya awal : $206.159,96 \times 248,14 = \text{Rp. } 51.157.191,48$

Biaya Pemeliharaan lantai :

$10 \text{ tahun}/10 \times 51.157.191,48 = \text{Rp. } 51.157.191,48$

- Biaya Alternatif C1

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$258.837,10 \times 248,14 = \text{Rp. } 64.227.838,00$

Biaya Pemeliharaan lantai :

$10 \text{ tahun}/10 \times 64.227.838,00 = \text{Rp. } 64.227.838,00$

- Biaya Alternatif C2

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$154.067,10 \times 248,14 = \text{Rp. } 38.230.210,20$

Biaya Pemeliharaan lantai :

$10 \text{ tahun}/10 \times 38.230.210,20 = \text{Rp. } 38.230.210,20$

- Biaya Alternatif C3

Harga satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

$181.415,85 \times 248,14 = \text{Rp. } 45.016.529,00$

Biaya Pemeliharaan lantai :

$10 \text{ tahun}/10 \times 45.016.529,00 = \text{Rp. } 45.016.529,00$

4. Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela

- Biaya Awal

Kusen = $160,70 \times 144.796,52 = \text{Rp } 23.268.800,76$

Pintu = $8,40 \times 843.025,04 = \text{Rp. } 7.081.410,34$

Jendela = $17,10 \times 697.825,04 = \text{Rp. } 11.932.808,18$

Total = $23.268.800,76 + 7.081.410,34 + 11.932.808,18$

= $42.283.019,3$

Biaya Pemeliharaan :

20 tahun /10 x $42.283.019,3 = \text{Rp. } 84.566,026$

- Biaya Alternatif D1

Harga Satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

Kusen = $120.596,52 \times 160,70 = \text{Rp. } 19.379.860,8$

Pintu = $618.625,04 \times 8,40 = \text{Rp. } 5.196.450,34$

Jendela = $546.575,04 \times 17,10 = \text{Rp. } 9.346.433,18$

Total = $19.379.860,8 + 5.196.450,34 + 9.346.433,18$

= $\text{Rp. } 33.922.744,3$

Biaya Pemeliharaan : 20 tahun/ 10 x $33.922.744,3 = \text{Rp. } 67.845.488,6$

- Biaya Alternatif D2

Harga Satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

Kusen = $120.596,52 \times 160,70 = \text{Rp. } 19.379.860,8$

Pintu = $746.225,04 \times 8,40 = \text{Rp. } 6.268.290,34$

Jendela = $546.575,04 \times 17,10 = \text{Rp. } 9.346.433,18$

Total = $19.379.860,8 + 6.268.290,34 + 9.346.433,18$

= $\text{Rp. } 34.995.183,18$

Biaya Pemeliharaan : 20 tahun/ 10 x = $\text{Rp. } 69.990.367,00$

- Biaya Alternatif D3

Harga Satuan item pekerjaan x volume pekerjaan :

Kusen	= 120.596,52 x 160,70	= Rp. 19.379.860,8
Pintu	= 715.975,04 x 8,40	= Rp. 6.014.190,34
Jendela	= 546.575,04 x 17,10	= Rp. 9.346.433,18
Total	= 19.379.860,8 + 6.014.190,34 + 9.346.433,18	
	= Rp. 34.740.483,5	

Biaya Pemeliharaan : 20 tahun/ 10 x = Rp. 69.480.967

4.4 Tahap Rekomendasi

Tabel 4.31 Hasil rekomendasi pekerjaan dinding

Tahap Rekomendasi	
Item Pekerjaan : Pekerjaan Dinding	
Fungsi	: Membatasi Ruang
1. Desain Awal : Rp. 21.114.100,12	
Pasangan dinding bata merah Uk. (5 x 11 x 22)cm tebal 1 bata camp.1SP :4PP	
2. Usulan	: Rp. 19.179.731,50
Pasangan dinding Bata Merah Jambi 1SP : 4PP	
3. Penghematan Biaya : Rp.1.934.368,62 atau sebesar 9,16 %	
4. Dasar Pertimbangan : Berdasarkan Analisa Siklus Hidup Proyek (LCC)	

Sumber : Data Olahan (2021)

Tabel 4.32 Hasil rekomendasi pekerjaan atap

Tahap Rekomendasi	
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Atap
Fungsi	: Melindungi bagian dalam bangunan
1. Desain Awal	: Rp. 25.685.753,58
Genteng metal	t.0,35-0,4
2. Usulan	: Rp. 17.910.466,40
Genteng Metal Biasa	Warna T: 0.3mm Type 4×2
3. Penghematan Biaya	: Rp.7.775.287,18 atau sebesar 30,27 %
4. Dasar Pertimbangan	: Berdasarkan Analisa Siklus Hidup Proyek (LCC)

Sumber : Data Olahan (2021)

Tabel 4.33 Hasil rekomendasi pekerjaan lantai

Tahap Rekomendasi	
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Lantai
Fungsi	: Memperindah lantai bangunan
1. Desain Awal	: Rp.51.157.191,48
Lantai Keramik	ukuran 40 x 40 cm (Polos)
2. Usulan	: Rp.38.230.210,20
Keramik Uk.40x40	Merk Arwana
3. Penghematan Biaya	: Rp. 12.926.981,30 atau sebesar 25,26 %
4. Dasar Pertimbangan	: Berdasarkan Analisa Siklus Hidup Proyek (LCC)

Sumber : Data Olahan (2021)

Tabel 4.22 Hasil rekomendasi pekerjaan pintu, kusen dan jendela

Tahap Rekomendasi	
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela
Fungsi	: Membatasi ruang dan memberikan akses sirkulasi
1. Desain Awal	: 42.283.019,3
Pasangan dinding bata merah Uk.(5x11x22)cm tebal 1 bata camp.1SP :4PP	
2. Usulan	: 33.922.744,3
Kusen pintu alumunium (3" alexindo), kaca polos 5 mm rayben,	
3. Penghematan Biaya	: Rp.8.360.275 atau sebesar 20 %
4. Dasar Pertimbangan	: Berdasarkan Analisa Siklus Hidup Proyek (LCC)

Sumber : Data Olahan (2021)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Hasil Analisis *Value Engineering* pada Proyek Rehabilitasi Sarana dan Prasarana Di Bumi Perkemahan Sungai Gelam dengan meninjau dari segi penggunaan material pada pekerjaan pemasangan dinding, pekerjaan atap, pekerjaan bekisting lantai, dan pekerjaan kusen, pintu dan jendela maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penghematan dari perhitungan tiap item pekerjaan adalah sebagai berikut :
 - Untuk Pemasangan Dinding sebesar Rp.1.934.368,62 atau sebesar 9,16 % dari biaya desain awal.
 - Untuk Pekerjaan Atap sebesar Rp.7.775.287,18 atau sebesar 30,27 % dari biaya desain awal.
 - Untuk Pekerjaan Lantai sebesar Rp. 12.926.981,30 atau sebesar 25,26 % dari biaya desain awal.
 - Untuk Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela sebesar Rp.8.360.275 atau sebesar 20 % dari biaya desain awal.
2. Efisiensi Biaya yang bisa didapatkan dengan menggunakan *Value Engineering* adalah Rp. 30.996.912,10 atau sebesar 6 % dari Rp. 514.217.599,92,- total biaya proyek

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka penulis menyampaikan beberapa saran yang berkenaan dengan penerapan metode *Value Engineering* dalam suatu proyek, yaitu sebagai berikut :

1. Penerapan metode *Value Engineering*, pengembangannya tidak hanya sebatas untuk mengendalikan biaya, tapi bisa juga optimasi pengendalian waktu dan tenaga kerja. Untuk itu, diperlukan suatu tim yang berkonsentrasi pada tahap pelaksanaan pekerjaan.
2. Supaya mendapatkan penghematan yang optimal, penerapan *Value Engineering* di lakukan tinjauan secara menyeluruh pada seluruh item pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Diaz Aszwita, 2009, Penerapan *Value Engineering* Tahap Desain Pada Pekerjaan Arsitektural. Studi Kasus : **Pembangunan Gedung Kantor Sekretariat Negara Republik Indonesia**
- Edna Melena De Jesus Mendonga. 2015. Penerapan *Value Engineering* Pada Pembangunan Gedung Mipa Center Universitas Brawijaya Malang. **Institut Teknologi Nasional Malang.**
- Erenst Pottu. 2014. “Penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang”. **Institut Teknologi Nasional Malang.**
- Fatwa Bayu Ariva. 2020. “Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Rumah Swadaya” (**Studi Kasus : Program BSPS Di Desa Siasemi Brebes**)
- Khaerul Bahri. Surabaya 2018. “Penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) Pekerjaan Arsitektural Pada Pembangunan Proyek Transmart Carrefour Padang” **Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2018**
- M. Basuki Hadimuljono. Jakarta Februari 2021. Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat . **Laporan Kinerja Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat**

Moch Halim Sukur, Bayu Kurniadi, Haris, Ray Faradillahisari N. (2020)
“Penanganan Pelayanan Kesehatan Di Masa Pandemi Covid 19 Dalam
Perspektif Hukum Kesehatan”. **Journal Inicio Legis Volume 1 Nomor 1
Oktober 2020.**

Rezky Aulia, 2020. “Studi Identifikasi Program Protokol Pencegahan Covid 19
Pada Proyek Kontruksi” .**Universitas Indonesia.**

LAMPIRAN

1. Surat Keputusan Tugas Akhir
2. Surat Keputusan Ujian Tugas Akhir
3. RAB



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR : 051 TAHUN 2022
TENTANG
PERPANJANGAN PERTAMA
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

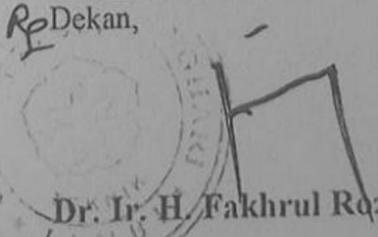
Usulan Ketua Program Studi Teknik Sipil Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir

- a. Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
- b. Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir
- c. Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
- d. Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
 1. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
 2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
 3. Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 4. Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
 5. Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

- : Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari.
- : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 9 MARET 2022

Dekan,

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Disampaikan kepada :-
Yth. Rektor Universitas Batanghari
Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unbari
Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
Mahasiswa yang bersangkutan
Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN. NOMOR : 051 TAHUN 2022 TENTANG PERPANJANGAN PERTAMA PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	ADE RIO SAPUTRA 1700822201085	"PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK KONSTRUKSI DI MASA PANDEMI COVID 19"	ELVIRA HANDAYANI, ST, MT	R. A ZULFIATI, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 9 MARET 2022

Dekan,



Dr. Ir. H. A. Fakhru Rozi Yamali, ME



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI
NOMOR : 17 TAHUN 2022
T E N T A N G

PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

MEMBACA :

MENIMBANG :

MENINGAT :

- Surat Ketua Program studi Teknik Sipil Tentang usulan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil
1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir.
 2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai Penguji Ujian Tugas Akhir yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

1. Undang Undang Nomor :12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
3. Peraturan Pemerintah RI Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
4. Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Thn 2018 ttg Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan, Kepala Biro,Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari.

MEMUTUSKAN

MENETAPKAN :

Pertama :

Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini.sebagai Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	: Ade Rio Saputra
NPM/Program Studi	: 1700822201085/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	: Penerapan Value Engineering pada Proyek Konstruksi dimasa Pandemi Covid-19
Nama Dosen Penguji	
Jabatan Dalam Ujian Tugas Akhir	
Ir.H. Azwarman, MT	: Ketua Sidang
Ria Zulfiati, ST, MT	: Sekretaris Sidang
Elvira Handayani, ST, MT	: Penguji I
Annisaa Dwiretnani, ST, MT	: Penguji II
Rioni Rizky Aldiansyah,ST. MT	: Penguji III

Kedua :

Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir pada **Kamis/10 Februari 2022** di Ruang Sidang Fakultas Teknik

Ketiga :

Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran Ujian Tugas Akhir mahasiswa.

Keempat :

Keputusan ini beraku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI : J A M B I
 PADA TANGGAL : 8 Februari 2022

@Dekan,

Dr. Ir.H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada

1. Yth. Bpk Rektor c.q. Wakil Rektor I Unbari
2. Yth. Ketua Prodi Teknik Sipil
3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan
4. Ar s i p.

K/L/PD
 PROGRAM
 KEGIATAN
 PEKERJAAN
 LOKASI
 SUMBER DANA
 TAHUN ANGGARAN

: DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT PROVINSI JAMBI
 : LINGKUNGAN SEHAT PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN
 : PEMBANGUNAN SARANA DAN PRASARANA DASAR PERMUKIMAN BERBASIS MASYARAKAT
 : REHABILITASI SARANA DAN PRASARANA DI BUMI PERKEMAHAN SEI GELAM
 : KABUPATEN MUARO JAMBI
 : APBD PROVINSI JAMBI
 : 2020

B. PEMBANGUNAN GEDUNG AULA

I DAFTAR 1
 MATA PEMBAYARAN UMUM

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SATUAN UKURAN	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
1	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pek. Land Clearing	68.00	M1	62,502.00	4,250,136.00
Total Daftar 1 (pindahkan nilai total ke Daftar Rekapitulasi)					4,250,136.00

K/L/PPD
PROGRAM
KEGIATAN
PEKERJAAN
LOKASI
SUMBER DANA
TAHUN ANGGARAN

: DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT PROVINSI JAMBI
: LINGKUNGAN SEHAT PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN
: PEMBANGUNAN SARANA DAN PRASARANA DASAR PERMUKIMAN BERBASIS MASYARAKAT
: REHABILITASI SARANA DAN PRASARANA DI BUMI PERKEMAHAN SEI GELAM
: KABUPATEN MUARO JAMBI
: APBD PROVINSI JAMBI
: 2020

III DAFTAR 3
MATA PEMBAYARAN PEKERJAAN UTAMA

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SATUAN UKURAN	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI					
1	Pek. Galian Tanah Pondasi	38.93	M3	68,530.00	2,668,147.02
2	Pek. Urugan Tanah Kembali	12.98	M3	25,127.67	326,106.86
3	Pek. Urugan Pasir Bawah Pondasi Tapak dan Batu Bata	2.43	M3	225,412.00	547,525.75
4	Pek. Lantai Kerja Bawah Pondasi Tapak dan Batu Bata	2.43	M3	919,631.43	2,233,784.74
5	Pek. Timbunan Tanah dipadatkan	42.66	M3	145,310.00	6,199,505.84
6	Pek. Pondasi Tapak Beton Bertulang (K-200)	1.98	M3	4,742,527.31	9,390,204.08
7	Pek. Kolom Beton Tapak 25/25 (K-200)	0.89	M3	6,356,057.91	5,680,726.76
8	Pek. Sloof Beton Pondasi Tapak 20/35 (K-200)	5.58	M3	4,565,543.91	25,475,735.03
9	Pek. Pasangan Pondasi Bata 1 Batu ad. 1:3	63.75	M2	215,116.00	13,713,645.00
B PEKERJAAN BETON STRUKTUR DAN PAS DINDING					
1	Pek. Balok Beton Bertulang uk. 20/35 (K-200)	3.07	M3	6,324,355.91	19,390,475.23
2	Pek. Plat Beton Belakang (K-200)	3.59	M3	6,037,117.31	21,646,687.83
3	Pek. Kolom uk. 25/25 (K-200)	5.01	M3	6,356,057.91	31,859,740.28
4	Pek. Kolom Praktis 10/10	91.00	M1	95,543.80	8,694,485.80
5	Pek. Balok Pinggang 10/15	39.75	M1	119,724.00	4,759,029.00
6	Pek. Ring Balok	48.00	M1	119,724.00	5,746,752.00
7	Pek. Pasangan Bata 1 Batu ad. 1:4	209.38	M2	100,842.50	21,114,100.12
8	Pek. Pasangan Batu Alam Pada Dinding	14.98	M2	342,430.00	5,130,697.18
C PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					
1	Pek. Rangka Kusen Aluminium tebal 3 inc, lebar 5 cm	160.70	M1	144,796.52	23,268,800.76
2	Pek. Pintu Kaca 8 mm + Accessories	8.40	Bh	843,025.04	7,081,410.34
3	Pek. Jendela Kaca 5 mm Rangka Aluminium + Accessories	17.10	M2	697,825.04	11,932,808.18
4	Pek. Kaca Mati Jendela t. 5 mm	13.42	M2	120,000.00	1,610,112.00
5	Pek. Pintu Aluminium KM/WC	4.00	Bh	1,250,000.00	5,000,000.00
D PEKERJAAN LANTAI					
1	Pek. Urugan Pasir	10.73	M3	225,412.00	2,417,543.70
2	Pek. Lantai Kerja	10.73	M3	919,631.43	9,863,047.07
3	Pek. Lantai Keramik uk. 40 x 40 cm	248.14	M2	206,159.96	51,157,191.48
E PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN ATAP					
1	Pek. Rangka Atap Kuda-kuda Baja Ringan	230.98	M2	151,000.00	34,878,659.50
2	Pek. Atap Genteng Metal	230.98	M2	111,201.20	25,685,753.58
3	Pek. Bubungan Atap Genteng Metal	44.02	M1	95,255.60	4,193,492.74
4	Pek. List Plank	57.60	M1	45,751.20	2,635,269.12
F PEKERJAAN PLAFOND					
1	Pek. Rangka Plafond Hollow	228.85	M2	115,121.60	26,345,532.11
2	Pek. Plafond Dalam Gypsum t. 9 mm	228.85	M2	56,426.70	12,913,227.72
3	Pek. List Plafond Profil Gypsum	143.84	M1	30,575.60	4,397,994.30

K/L/PD
PROGRAM
KEGIATAN
PEKERJAAN
LOKASI
SUMBER DANA
TAHUN ANGGARAN

: DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT PROVINSI JAMBI
: LINGKUNGAN SEHAT PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN
: PEMBANGUNAN SARANA DAN PRASARANA DASAR PERMUKIMAN BERBASIS MASYARAKAT
: REHABILITASI SARANA DAN PRASARANA DI BUMI PERKEMAHAN SEI GELAM
: KABUPATEN MUARO JAMBI
: APBD PROVINSI JAMBI
: 2020

III DAFTAR 3
MATA PEMBAYARAN PEKERJAAN UTAMA

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SATUAN UKURAN	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
G	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK				
1	Pek. Instalasi Titik Lampu & Aksesories	28	Titik		
2	Pek. Pasangan Saklar Ganda	2	Bh	248,490.00	6,957,720.00
3	Pek. Pasangan Saklar Tunggal	7	Bh	30,000.00	60,000.00
4	Pek. Pasangan Stop Kontak	3	Bh	30,000.00	210,000.00
5	Pek. Lampu XL 10 watt	7	Bh	35,000.00	105,000.00
6	Pek. Lampu Down Light 20 watt	10	Bh	35,000.00	245,000.00
7	Pek. Lampu TL 20 watt	8	M1	120,000.00	1,200,000.00
				40,000.00	320,000.00
H	PEKERJAAN WC/KM				
1	Pek. Lantai Keramik WC uk. 25 x 25 cm	10.38	M2	259,688.00	2,694,938.19
2	Pek. Dinding Keramik WC uk. 25 x 40 cm	46.00	M2	266,255.00	12,247,730.00
3	Pek. Closed Jongkok	4	Bh	576,037.00	2,304,148.00
4	Pek. Wastafel	2	Bh	1,571,890.47	3,143,780.93
5	Pek. Ember Besar	4	Bh	100,000.00	400,000.00
6	Pek. Kran Air 1/2	4	Bh	57,739.00	230,956.00
7	Pek. Floor Drain	6	Bh	56,606.00	339,636.00
8	Pek. Cincin Keramik	5.72	M1	20,000.00	114,400.00
9	Pek. Pipa PVC Dia. 3/4"	50	M1	21,426.56	1,071,327.81
10	Pek. Pipa PVC Dia. 3"	16	M1	79,590.84	1,273,453.50
11	Pek. Pipa PVC Dia. 4"	16	M1	102,503.16	1,640,050.50
III	PEKERJAAN UTILITAS				
1	Pek. Septic Tank + Resapan	1	Ls	4,750,000.00	4,750,000.00
2	Pek. Galian Tanah Saluran	7.02	M3	68,530.00	481,080.60
3	Pek. Pasangan Pondasi Bata 1 Batu ad. 1:4	14.04	M2	206,217.00	2,895,286.68
4	Pek. Pasangan Bata 1 Batu ad. 1:4	21.06	M2	100,842.50	2,123,743.05
5	Pek. Lantai Kerja	0.70	M3	919,631.43	645,581.26
6	Pek. Plesteran ad. 1:4	35.10	M2	56,377.20	1,978,839.72
Total Daftar 3 (pindahkan nilai total ke Daftar Rekapitulasi)					455,390,863.38

K/L/PD
PROGRAM
KEGIATAN
PEKERJAAN

LOKASI
SUMBER DANA
TAHUN ANGGARAN

: DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT PROVINSI JAMBI
: LINGKUNGAN SEHAT PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN
: PEMBANGUNAN SARANA DAN PRASARANA DASAR PERMUKIMAN BERBASIS MASYARAKAT
: REHABILITASI SARANA DAN PRASARANA DI BUMI PERKEMAHAN SEI GELAM
: KABUPATEN MUARO JAMBI
: APBD PROVINSI JAMBI
: 2020

IV DAFTAR 4
MATA PEMBAYARAN PEKERJAAN PERAMPUNGAN (FINISHING)

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SATUAN UKURAN	HARGA SATUAN (Rp.)	TOTAL HARGA (Rp.)
1	2	3	4	5	6
A	PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN				
1	Pek. Plesteran ad. 1:4	515.25	M2	56,377.20	29,048,070.41
B	PEKERJAAN PENGE CETAN				
1	Pek. Cat Dinding (Vinilex)	515.25	M2		
2	Pek. Cat Plafond (Vinilex)	228.85	M2	31,103.60	16,025,974.38
3	Pek. Cat Clear Batu Alam (Propan)	14.98	M2	27,143.60	6,211,802.00
				32,753.60	490,753.74
C	PEKERJAAN LAIN LAIN				
1	Pek. Pengadaan Teakmond 1 M3	2	Ls	1,400,000.00	2,800,000.00
Total Daftar 4 (pindahkan nilai total ke Daftar Rekapitulasi)					54,576,600.54

JAMBI 10 AGUSTUS 2020
CV. GRAHA KENCANA


GRAHA KENCANA

DITO DWI SEPTYO, ST
Direktur

DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA

REHABILITASI SARANA DAN PRASARANA DI BUMI PERKEMAHAN SEI GELAM
KABUPATEN MUARO JAMBI
2020

Nama Pekerjaan
Lokasi
Tahun Anggaran

URAIAN PEKERJAAN

URAIAN PEKERJAAN		SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	HARGA TOTAL (Rp.)
A. PEMBANGUNAN GEDUNG DIKLAT					
A.I PEKERJAAN PERSIAPAN					
	1	Pek. Galian Tanah Lokasi			
	2	Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	M3		
	3	Pek. Pembuatan Barak Kerja	M1	137,00	
	4	Pek. Papan Nama Proyek	LS	68,50	68.530,00
	5	Pek. Dokumentasi dan Pelaporan	LS	16,00	83.052,00
	6	Pek. Dokumentasi dan Pelaporan	LS	1,00	949.272,50
					15.188.390,00
					300.000,00
					4.500.000,00
					4.500.000,00
A.II DAFTAR 2 MATA PEMBAYARAN PENYELENGGARAAN KEAMANAN DAN KESEHATAN KERJA BERTA KEBELAMATAN KONSTRUKSI					
	1	PENYIAPAN RKK			
	a	Pembuatan Dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi			
	b	Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja			
	c	Penyiapan Formulir	SET	1,00	
	2	SOSIALISASI, PROMOSI DAN PELATIHAN			
	a	Induksi K3 (Safety Induction)		1,00	300.000,00
	b	Pengarahan K3 (Safety Briefing)		1,00	0,00
	c	Pelatihan K3		1,00	0,00
	-	Bekerja di Ketinggian		1,00	0,00
	-	Penggunaan Bahan kimia (MSDS)	Org	1,00	0,00
	-	Simulasi K3	Org	1,00	0,00
	-	Spanduk (Banner)	Org	1,00	0,00
	-	Poster	Lbr	1,00	0,00
	-	Papan Informasi K3	Lbr	1,00	100.000,00
	3	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	Bh	1,00	0,00
	a	APK antara lain			0,00
	-	Jaring Pengaman (Safety Net)			
	-	Tali Keselamatan (Life Line)	Ls	1,00	
	-	Pagar Pengaman (Guard Railing)	Ls	2,00	0,00
	-	Pembatas Area (Restricted Area)	Ls	1,00	350.000,00
	b	APD antara lain	Ls	1,00	0,00
	-	Topi Pelindung (Safety Helmet)			0,00
	-	Pelindung Mata (Goggles, Spectacles)	Bh	35,00	
	-	Tameng Muka (Face Shield)	Psg	1,00	60.000,00
	-	Perlindungan Pernafasan dan Mulut (Masker)	Bh	1,00	0,00
	-	Sarung Tangan (Safety Gloves)	Bh	35,00	0,00
	-	Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)	Psg	35,00	5.000,00
	-	Penunjang Seluruh Tubuh (Full Body Harness)	Psg	35,00	15.000,00
	-	Ronpi Keselamatan (Safety Vest)	Bh	1,00	120.000,00
	-	Celemek (Apron/Cocoralls)	Bh	35,00	0,00
	-	Pelindung Jatuh (Fall Arrester)	Bh	1,00	25.000,00
	4	4. Rapi Test	Bh	1,00	0,00
	a	Rapi Test para Pekerja	Org	35,00	
	5	Personel K3 Konstruksi			300.000,00
	a	Ahli K3 Konstruksi	OB	1,00	
	b	Pelugas K3 Konstruksi	OB	1,00	0,00
	6	Fasilitas, sarana, dan Prasarana Kesehatan			0,00
	a	Peralatan P3K (Kotak P3K, Tandu, Obat Luka, Perban, dll)	Ls	1,00	
	b	Peralatan Pengasapan (Fogging)	Ls	1,00	500.000,00
	7	Rambu-Rambu yang diperlukan			0,00
	a	Rambu Petunjuk	Bh	1,00	0,00
	b	Rambu Larangan	Bh	1,00	75.000,00
	c	Rambu Peringatan	Bh	1,00	75.000,00
	d	Rambu Kewajiban	Bh	1,00	75.000,00
	e	Rambu Informasi	Bh	1,00	0,00
	f	Jalur Evakuasi (Escape Route)	Ls	1,00	0,00
	8	Konsultasi dengan Ahli terkait Keselamatan konstruksi			0,00
	a	Ahli K3 Konstruksi		1,00	0,00
	9	Lain - Lain Terkait Pengendalian Resiko Keselamatan konstruksi			0,00
	a	Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	Bh	1,00	0,00
	b	Bendera K3	Bh	1,00	0,00
	c	Program Inspeksi	Ls	1,00	0,00
	d	Pelaporan Penyelidikan Insiden	Ls	1,00	0,00
	e	Pembuatan kartu Identitas Kerja	Ls	35,00	15.000,00
					525.000,00
A.III PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI					
	1	Pek. Galian Tanah Pondasi	M3	37,69	68.530,00
	2	Pek. Urugan Tanah Kembali	M3	12,57	25.127,67
	3	Pek. Urugan Pasir Bawah Pondasi Tapak dan Batu Bata	M3	2,487	225.412,00
	4	Pek. Lantai Kerja Bawah Pondasi Tapak dan Batu Bata	M3	2,487	920.731,43
	5	Pek. Timbunan Tanah dipadatkan	M3	25,929	145.310,00
					3.767.742,99

	6	Pek Pondasi Tapak Beton Bertulang (K-200)				
	7	Pek Kolom Beton Tapak 25/25 (K-200)	M3			
	8	Pek Stool Beton Pondasi Tapak 20/35 (K-200)	M3	1.236		
	9	Pek Pasangan Pondasi Batu 1 Batu ad. 13	M3	0.075	4.722.424,81	6.120.292,95
A.IV	PEKERJAAN BETON STRUKTUR DAN PAS DINDING					
	1	Pek Balok Beton Bertulang uk. 20x35 (K-200)	M2	78,30	6.351.229,71	4.267.080,95
	2	Pek Plat Beton Bertulang (K-200)			213.191,00	33.395.254,10
	3	Pek Kolom uk. 25/25 (K-200)	M3	3.255		16.705.645,75
	4	Pek Kolom Praktis 10/10	M3	2.078	6.305.663,41	
	5	Pek Balok Pinggang 10/15	M1	4.125	6.017.014,81	20.524.979,51
	6	Pek Ring Balok	M1	195,00	6.351.229,71	17.316.998,93
	7	Pek Pasangan Batu 1 Batu ad. 14	M1	103,64	95.213,89	25.158.822,55
	8	Pek Pasangan Batu Alam Pada Dinding	M2	95,60	119.475,50	18.565.591,00
A.V	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					
	1	Pek Rangka Kusen Aluminium tebal 3 inci, lebar 5 cm	M2	353,376	119.475,50	12.382.544,65
	2	Pek Pintu Kaca 8 mm + Accessories	M2	28,08	99.852,50	11.421.953,40
	3	Pek Jendela Kaca 6 mm Rangka Aluminium + Accessories	M1		344.905,00	35.295.417,04
	4	Pek Kaca Mati Jendela 1. 5 mm	M2	173,70		9.584.932,40
	5	Pek Pintu Aluminium KMWC	M2	12,00	145.033,02	25.192.235,57
A.VI	PEKERJAAN LANTAI					
	1	Pek Urugan Pasir	M2	14,4	843.462,54	10.121.910,48
	2	Pek Lantai Kerja	M2	12	598.292,54	10.955.412,58
	3	Pek Lantai Keramik uk. 40 x 40 cm	Bh	6	120.000,00	1.440.550,00
A.VII	PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN ATAP					
	1	Pek Rangka Atap Kuda-kuda Baja Ringan C. 100.75.75	M3	10.575	1.250.000,00	7.500.000,00
	2	Pek Atap Genteng Metal 1. 0,35 mm	M3	10.575		225.412,00
	3	Pek Bubungan Atap Genteng Metal	M2	206.558	520.731,43	2.405.273,10
	4	Pek List Plank L. 20 cm	M1		206.847,46	9.875.878,00
A.VIII	PEKERJAAN PLAFOND					
	1	Pek Rangka Plafond Hollow	M2	241.569	151.000,00	35.475.919,00
	2	Pek Plafond Dalam Gypsum 1. 9 mm	M2	241.569	111.751,20	25.595.825,63
	3	Pek List Plafond Profil Gypsum	M1	47,48	96.080,60	4.561.505,69
A.IX	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK					
	1	Pek Pemasangan Daya 6600 Watt (3 Phase)	M1	63,5	45.961,20	2.992.035,20
	2	Pek Instalasi Titik Lampu & Aksesoris	M2	220.635		25.824.575,59
	3	Pek Pasangan Saklar Ganda	M2	220.635	117.046,80	12.510.379,58
	4	Pek Pasangan Saklar Tunggal	M1	255,93	56.701,70	7.895.594,06
	5	Pek Pasangan Stop Kontak	Bh	1,00	30.850,60	
	6	Pek Lampu XL 10 watt	Titik	31,00	10.000.000,00	10.000.000,00
	7	Pek Lampu Down Light 20 watt	Bh	2,00	248.490,00	7.703.190,00
	8	Pek Lampu TL 20 watt	Bh	7,00	40.000,00	80.000,00
	9	Pek Panel Box	Bh	3,00	20.000,00	140.000,00
	10	Pek Lampu Down Light 20 watt	Bh	9,00	35.000,00	105.000,00
	11	Pek Lampu TL 20 watt	Bh	18,00	35.000,00	315.000,00
	12	Pek Panel Box	Bh	1,00	120.000,00	2.160.000,00
	13	Pek Panel Box	Bh	1,00	40.000,00	40.000,00
A.X	PEKERJAAN WC/KM					
	1	Pek Lantai Keramik WC uk. 25 x 25 cm	M2	7.286	3.000.000,00	3.000.000,00
	2	Pek Dinding Keramik WC uk. 25 x 40 cm	M2	45	261.613,00	1.906.112,32
	3	Pek Closed Jongkok	Bh	6	268.730,00	12.092.850,00
	4	Pek Wastafel	Bh	4,00	584.287,00	3.505.722,00
	5	Pek Ember Besar	Bh	6,00	1.579.865,47	6.319.461,67
	6	Pek Kran Air 1/2	Bh	6,00	100.000,00	600.000,00
	7	Pek Floor Drain	Bh	6,00	59.939,00	359.634,00
	8	Pek Cincin Keramik	M1	3,9	57.156,00	457.248,00
	9	Pek Pipa PVC Dia. 3/4	M1	24	20.000,00	78.000,00
	10	Pek Pipa PVC Dia. 3	M1	20	21.756,56	522.157,35
	11	Pek Pipa PVC Dia. 4	M1	48,00	80.333,34	1.606.666,88
A.XI	PEKERJAAN UTILITAS					
	1	Pek Septic Tank + Resapan	Ls	1,00	5.000.000,00	5.000.000,00
	2	Pek Galian Tanah Saluran	M3	5.212	68.530,00	357.178,36
	3	Pek Pasangan Pondasi Batu 1 Batu ad. 14	M2	10.424	204.292,00	2.129.539,81
	4	Pek Pasangan Batu 1 Batu ad. 14	M2	15.636	99.852,50	1.561.293,69
	5	Pek Lantai Kerja	M3	0.521	920.731,43	479.701,07
	6	Pek Plesteran ad. 14	M2	26,06	57.202,20	1.490.689,33
A.XII	PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN					
	1	Pek Plesteran ad. 14	M2	798.721	57.202,20	45.688.598,39
A.XIII	PEKERJAAN PENGE CETAN					
	1	Pek Cat Dinding (Vinilex)	M2	798.721	31.450,10	25.119.855,32
	2	Pek Cat Plafond (Vinilex)	M2	220.635	27.490,10	6.065.278,21
	3	Pek Cat Clear Batu Alam (Propan)	M2	28,08	33.100,10	929.450,81
A.XIV	PEKERJAAN LAIN LAIN					
	1	Pembuatan Sumur Bor + Aksesoris	Ls	1,00	15.000.000,00	15.000.000,00
	2	Pek Pengadaan Teakmond 1 M3	Ls	2,00	1.400.000,00	2.800.000,00
	3	Pek Pengadaan Pompa	Ls	1,00	2.000.000,00	2.000.000,00
B.	PEMBANGUNAN GEDUNG AULA					
B.I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
	1	Pek Land Clearing	M1	68,00	62.502,00	4.250.136,00
B.II	PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI					
	1	Pek Galian Tanah Pondasi	M3	38.934	68.530,00	2.668.147,02
	2	Pek Urugan Tanah Kembali	M3	12.978	25.127,67	326.106,85

	3	Pek. Urugan Pasir Basah Pondasi Tapak dan Batu Bata	M3			
	4	Pek. Lantai Kerja Basah Pondasi Tapak dan Batu Bata	M3	2.429		
	5	Pek. Timbunan Tanah dipadatkan	M3	2.429	225.412,00	
	6	Pek. Pondasi Tapak Beton Bertulang (K-200)	M3	42.954	919.531,43	547.526,75
	7	Pek. Kolom Beton Tapak 25/25 (K-200)	M3	1,98	145.310,00	2.213.164,74
	8	Pek. Sloop Beton Pondasi Tapak 20/35 (K-200)	M3	0,894	4.742.527,31	6.190.500,84
	9	Pek. Pasangan Pondasi Batu 1 Batu ad. 13	M3	5,58	6.355.057,81	5.385.264,08
		PEKERJAAN DETON STRUKTUR DAN PAS DINDING	M2	63,78	4.585.543,91	5.082.915,77
B. III					215.118,00	25.475.735,05
	1	Pek. Balok Beton Bertulang (K-20/35 (K-200)	M3			12.713.545,00
	2	Pek. Plat Beton Belakang (K-200)	M3	3,059		
	3	Pek. Kolom uk. 25/25 (K-200)	M3	3,588	6.324.395,91	
	4	Pek. Kolom Praktek 10/10	M1	5,013	9.037.117,31	19.299.475,29
	5	Pek. Balok Pinggang 10/16	M1	91,00	6.358.057,81	21.643.162,98
	6	Pek. Ring Balok	M1	39,78	95.543,80	31.892.318,31
	7	Pek. Pasangan Batu 1 Batu ad. 14	M2	48,00	119.724,00	8.894.685,60
	8	Pek. Pasang Batu Alam Pada Dinding	M2	209,377	119.724,00	4.798.025,00
B. IV				14,983	100.842,50	5.748.702,00
		PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA			342.430,00	21.114.100,12
	1	Pek. Rangka Kusen Aluminium tebal 3 inci, lebar 5 cm	M1			5.137.828,89
	2	Pek. Pintu Kaca 8 mm + Accessories	Bh	160,70		
	3	Pek. Jendela Kaca 5 mm Rangka Aluminium + Accessories	M2	8,40	144.735,52	23.268.000,75
	4	Pek. Kaca Meli Jendela 1 5 mm	M2	17,10	643.025,04	7.581.419,34
	5	Pek. Pintu Aluminium KMWC	Bh	13,418	697.825,04	11.922.808,18
B. V				4,00	120.000,00	1.610.100,00
		PEKERJAAN LANTAI			1.250.000,00	5.000.000,00
	1	Pek. Urugan Pasir	M3			
	2	Pek. Lantai Kerja	M3	10,725		
	3	Pek. Lantai Keramik uk. 40 x 40 cm	M2	10,725	225.412,00	2.417.543,70
B. VI				284,143	919.531,43	9.853.047,07
		PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN ATAP			205.159,95	58.578.568,70
	1	Pek. Rangka Atap Kuda-kuda Baja Ringan	M2			
	2	Pek. Atap Genteng Metal	M2	230,984	151.000,00	34.878.584,00
	3	Pek. Bubungan Atap Genteng Metal	M1	230,984	111.201,20	25.595.597,95
	4	Pek. List Plank	M1	44,024	95.255,60	4.193.532,53
B. VII				57,60	45.751,20	2.635.259,12
		PEKERJAAN PLAFOND				
	1	Pek. Rangka Plafond Hollow	M2	228,85		
	2	Pek. Plafond Dalam Gypsum L 9 mm	M2	228,85	115.121,60	26.345.576,15
	3	Pek. List Plafond Profil Gypsum	M1	143,84	56.426,70	12.913.250,30
B. VIII					30,575,60	4.397.994,30
		PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK				
	1	Pek. Instalasi Titik Lampu & Aksesories	Trik	28,00		
	2	Pek. Pasangan Saklar Ganda	Bh	2,00	248.490,00	6.957.720,00
	3	Pek. Pasangan Saklar Tunggal	Bh	7,00	30.000,00	60.000,00
	4	Pek. Pasangan Stop Kontak	Bh	3,00	30.000,00	210.000,00
	5	Pek. Lampu XL 10 watt	Bh	7,00	35.000,00	105.000,00
	6	Pek. Lampu Down Ughi 20 watt	Bh	10,00	35.000,00	245.000,00
	7	Pek. Lampu TL 20 watt	M1	8,00	120.000,00	1.200.000,00
B. IX					40.000,00	320.000,00
		PEKERJAAN WC/KM				
	1	Pek. Lantai Keramik WC uk. 25 x 25 cm	M2	10,378		
	2	Pek. Dinding Keramik WC uk. 25 x 40 cm	M2	46,00	259.688,00	2.695.042,06
	3	Pek. Closed Jongkok	Bh	4,00	266.255,00	12.247.730,00
	4	Pek. Wastafel	Bh	2,00	576.037,00	2.304.148,00
	5	Pek. Ember Besar	Bh	4,00	1.571.890,47	3.143.780,93
	6	Pek. Kran Air 1/2	Bh	4,00	100.000,00	400.000,00
	7	Pek. Floor Drain	Bh	6,00	57.739,00	230.956,00
	8	Pek. Gincin Keramik	M1	5,72	56.606,00	339.636,00
	9	Pek. Pipa PVC Dia. 3"	M1	50,00	20.000,00	114.400,00
	10	Pek. Pipa PVC Dia. 3	M1	16,00	21.426,58	1.071.327,81
	11	Pek. Pipa PVC Dia. 4	M1	16,00	79.590,84	1.273.453,50
B. X					102.503,16	1.640.050,50
		PEKERJAAN UTILITAS				
	1	Pek. Septic Tank + Resapan	Ls	1,00	4.750.000,00	4.750.000,00
	2	Pek. Galian Tanah Saluran	M3	7,02	68.530,00	481.080,60
	3	Pek. Pasangan Pondasi Bala 1 Batu ad. 14	M2	14,04	205.217,00	2.895.266,68
	4	Pek. Pasangan Bata 1 Batu ad. 14	M2	21,06	100.842,50	2.123.743,05
	5	Pek. Lantai Kerja	M3	0,702	919.631,43	645.581,26
	6	Pek. Plesteran ad. 14	M2	35,10	56.377,20	1.978.839,72
B. XI				515,245	56.377,20	29.046.070,41
		PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN				
	1	Pek. Plesteran ad. 14	M2	515,245		
B. XII						
	1	Pek. Cat Dinding (viniflex)	M2	615,245	31.103,60	16.025.974,38
	2	Pek. Cat Plafond (Viniflex)	M2	228,85	27.143,60	6.211.812,86
	3	Pek. Cat Clear batu Alam (Propan)	M2	14,983	32.763,60	490.747,19
B. XIII						
	1	Pek. Pengadaan Teakmond 1 M3	LS	2,00	1.400.000,00	2.800.000,00
C.		GEDUNG MUSHOLA				
		C. I PEKERJAAN PERSIAPAN				
	1	Pek. Pembongkaran Atap dan Plafond	LS	1,00	2.650.000,00	2.650.000,00
	2	Pek. Pembersihan	LS	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
		C. II PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN ATAP				
	1	Pek. Rangka Atap Kuda-kuda Baja Ringan	M2	387,84	151.000,00	58.563.640,00
	2	Pek. Atap Genteng Metal	M2	387,84	118.767,00	46.062.593,28

