

**APLIKASI VALUE ENGINEERING UNTUK OPTIMALISASI
PEMBIAYAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH II UIN SUSKA RIAU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru



Oleh :

DIMAS PRIAMBUDHI

133110646

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

APLIKASI *VALUE ENGINEERING* UNTUK OPTIMALISASI
PEMBIAYAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH II UIN SUSKA RIAU




Disusun oleh:
DIMAS PRIAMBUDHI
NPM. 133110646

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dr. Elizar, S.T., M.T.
Pembimbing I


Tanggal : 29-04-2019

Sapitri, S.T., M.T.
Pembimbing II


Tanggal : 29-04-2019

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

APLIKASI VALUE ENGINEERING UNTUK OPTIMALISASI
PEMBIAYAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH II UIN SUKA RIAU

Disusun Oleh :

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
HAS PRAMBIC
NPM. 133110646

Telah Disetujui Didepan Dewan Penguji Tanggal 24 April 2019
dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dr. Elizar, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing I

Sapitri, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II

Harmiyati, S.T., M.Si
Dosen Penguji

Sri Hartati Dewi, S.T., M.T.
Dosen Penguji

Pekanbaru, April 2019

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK



Ilham Abdurrahman Zuhri, M.T., M.S., Tr
Dekan

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (strata satu), baik di Universitas Islam Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan "software" komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, April 2019



DIMAS PRIAMBUDHI

NPM. 133110646



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution Km. 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Pekanbaru 28284
Telp. 0761 - 674635. 674636. 72126 Fax. (0761) 674834

LEMBARAN DISPOSISI

16 APR 2018

Tanggal terima : _____ Diteruskan : Dekan (WD) / VIII / IIII
Agenda nomor : 1320/E-UIR/277/2018 Paraf : _____

Tanggal : _____ Sifat surat : Rahasia
Nomor : _____ : Penting
Hal (Kode) : Uraian Penekanan MTU Pnsdr T. Sipil : Segera
 Mr: DIMAS PULAMBUDI : Biasa
 NPM: 133110646

Tanggal	Kepada	Isi Disposisi Nomor	Dari	Paraf
17/4-2018	ka Pnsdr T. Sipil	7	WD I	L.
17/4-18	ka Pnsdr	14	ka Pnsdr	L.

Disposisi :

1. Pelajari
2. Bicarakan kembali dengan Dekan
3. Teliti persoalannya
4. Ikuti perkembangannya
5. Siapkan konsep balasannya
6. Carikan bahan/surat terdahulu (Nomor : tgl.)
7. Supaya diproses
8. Berikan pertimbangan Anda
9. Selesaikan segera
10. Tunda/tangguhkan sampai :
11. Edarkan kepada :
12. Photo copy/salin sebanyak : Expl.
13. Arsipkan.
14. KELENGKAPAN ADAM TA TELAH TERPERIKSI 17-4-18
- PERTANYAAN : PEMBUNING + JAWAB
15.
16.
17. Pembimbing TA : 1. Dr. Elizar, ST, MT } L. 18/04-2018
2. Supitri, ST, MT
18.
19.
20.

Perpustakaan
Dokumentasi adalah Arsip

UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution Km. 11 Kampus UIR Perhentian Marpoyan Pekanbaru

USUL SKRIPSI

No	Nama Mahasiswa	N P M	Bidang Studi
1	Dimas Priambudhi	133110646	Sipil

JUDUL SKRIPSI

Aplikasi Value Engineering Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau

SETUJUAN WD. II	PENDAFTARAN JUDUL PADA PROGRAM STUDI	PERSETUJUAN CALON SPONSOR DAN CO SPONSOR	CATATAN CO- SPONSOR
 <u>M. Ariyon, ST., MT.</u>	<p>Telah Terdaftar Dibawah Nomor: 040 /TA/TS/T/2018</p>  <u>Sri Hartati Dewi, ST., MT.</u>	<p>Pembimbing I</p>  <u>Dr. Elizar, ST., MT.</u> Pembimbing II  <u>Sapitri, ST., MT.</u>	

CATATAN /PERSETUJUAN

CATATAN SPONSOR	CATATAN DAN PERSETUJUAN WD. I
	 <u>Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT.</u>

Pekanbaru, April 2018
Dekan,


Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT., MS. Tr.
 Npk 88 03 02 098

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Membaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Sipil Nomor: 040 / TA /TS/T/2018 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor : 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990
3. Surat Mendikbud RI :
a. Nomor : 0211/U/1987 d. Nomor : 0387/U/1986
b. Nomor : 0212/U/1982 e. Nomor : 0200/U/1987
c. Nomor : 041/U/1984
4. Surat Keputusan Ditjen Dikti Depdikbud Nomor : 02/Dikti/Kep/1991
5. SK. YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66//Kep/YLPI/II/1976 tanggal 12 Mei 1976
b. Nomor : 34/Kep-I/YLPI-V/1985 tanggal 12 Mei 1989
6. SK. Rektor Univ. Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/KPTS/1989 tanggal 30 Januari 1989
b. Nomor : 55/UIR/KPTS/1989 tanggal 7 Februari 1989

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian dan penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil.

No	N a m a	Pangkat	Jabatan
1.	Dr.Elizar,ST.,MT	Lektor	Pembimbing I
2.	Sapitri,ST.,MT	Asisten Ahli	Pembimbing II

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Dimas Priambudhi
N P M : 133110646
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Aplikasi Value Engineering Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 06 Sya'ban 1439. H
23 April 2018. M

Dekan,


Ir. H. Abd. Kudus Zaini. MT., MS. Tr
Npk. 88 03 02 098

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ka. Biro Keuangan Univ. Islam Riau
3. Yth. Sdr. Ka. BAA Univ. Islam Riau
4. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UIR
5. Arsip

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0500/KPTS/FT-UIR/2019
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

DEKAN FAKULTAS TEKNIK


- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor : 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990
3. Surat Mendikbud RI :
a. Nomor : 0211/U/1987 d. Nomor : 0387/U/1986
b. Nomor : 0212/U/1982 e. Nomor : 0200/U/1987
c. Nomor : 041/U/1984
4. Surat Keputusan Ditjen Dikti Depdikbud Nomor : 02/Dikti/Kep/1991
5. SK. YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66/Kep/YLPI/II/1976 tanggal 12 Mei 1976
b. Nomor : 34/Kep-I/YLPI-V/1985 tanggal 12 Mei 1989
6. SK. Rektor Univ. Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/KPTS/1989 tanggal 30 Januari 1989
b. Nomor : 55/UIR/KPTS/1989 tanggal 7 Februari 1989

MEMUTUSKAN

- Menetapkan: 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- | | |
|--------------------|---|
| Nama | : Dimas Priambudhi |
| NPM | : 133110646 |
| Program Studi | : Teknik Sipil |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1) |
| Judul Skripsi | : Aplikasi <i>Value Engineering</i> Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari:
- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Dr. Elizar, ST., MT | Sebagai Ketua Merangkap Penguji |
| 2. Sapitri, ST., MT | Sebagai Sekr. Merangkap Penguji |
| 3. Harmiyati, ST., M.Si | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 4. Sri Hartati Dewi, ST., MT | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah ujian dilaksanakan
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN: Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di Pekanbaru
Pada Tanggal : 11 Sya'ban 1440 H
16 April 2019 M
Dekan,


Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT., MS., TR
NPK. 88 03 02 098

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ka. Bina Keuangan Univ. Islam Riau



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Pembimbing I : Dr. Elizar, ST, MT
Pembimbing II : Sapitri, ST., MT
Judul : Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada
Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN SUSKA Riau

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	14/5 2015	<ul style="list-style-type: none">- Latar belakang, uraian permasalahan perlu dilakukannya penelitian VE.- Rumusan - Tujuan- Rincian sub-tujuan- Kajian pustaka :<ol style="list-style-type: none">1. Judul2. Tujuan3. Metode4. Hasil- Diagram alir pada level satu dg tahapan-- Landasan Teori terstruktur untuk proyek-VE dan dilengkapi dg sumber.	

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau





PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR


Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Pembimbing I : Dr. Elizar, ST, MT
Pembimbing II : Sapitri, ST., MT
Judul : Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada
Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN SUSKA Riau



No	Tanggal	Keterangan	Paraf
2	14/5-2018	<ul style="list-style-type: none">- Revisi bab I yg ditandai- Revisi typo- Kalimat yang terlalu panjang sd 5/6 baris & pisah.- Urutlah secara terstruktur / sistematis- Cari referensi 10 thn keatas dan perhatikan cara penulisan ref.- Revisi bab II & III- Penulisan gambar dan tabel diperbaiki- Perbaiki bab IV	







No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	12/7 2018	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tinjauan pustaka pada dlm 1 paragraf. 2. Teori di beri penjelas p/ Bob & Tabel 3. Sumber "keterulangan" dihindari 4. Tahapan peneliti → uraian bagaimana analisis data 5. Lanjutkan analisis dan pembahasan. 	
	17/7-2018	<p>Bab I Rekonstruksi paragraf 3 & 4</p> <p>(Bab II) → referensi cari yg lebih baru (tahunnya > 2010 (cukup jurnal))</p> <p>Bab IV Perbaiki bag. alir penelitian</p> <p>Setiap referensi masukkan dal daftar pustaka.</p>	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	7/8 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Bab III lengkapi sumber² dan schap Tabel / Gambar Urutkan atau pd persamaan² ΔA ? - Bab IV. Uraian, Tahap Pengumpulan data, Tahapan Peneliti Analisis data. - lanjutkan analisis dan pembabakan 	
	21/19 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Metode Peneliti pada Tahapan Peneliti Urutkan → dititah bagan alir - Bahasan Value Engineering pada pekerjaan plesta dan Gudang. 	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	17/2018 /11	<p>- Loran Godakang Keistimewaan dg penelitian :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umum 2. Penunjang 3. Ketertarikan peneliti <p>- Kapan Penelitian selesai -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tujuan 2. Metode 3. Hasil <p>Perbandingan peneliti melalui dg Tabel.</p> <p>- Metode Penelitian → Tahap Penelitian diuraikan → Bagian Akhir.</p> <p>- Pembahasan lebih komprehensif terutama pada <u>grafik presentasi</u> dan setiap Tabel dibahas</p> <p>- Tambahkan Kesimpulan & Saran.</p> <p>→ Lengkapi dg Abstrak</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Umum. 2. Tujuan & Metode 3. Hasil <p>→ Buatlah paper.</p>	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	24/2019 11	<ul style="list-style-type: none"> - Penjelasan Grafik Pareto lebih komunikatif. - Jelaskan terlebih dahulu nilai ΔP dan ΔC. - → psisihan Penetapan Pemasangan. - Kesimpulan sesuai Tugasan. 	
	7/2 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Kesimpulan dengan kalimat sesuai tugas - Beri satu contoh perhitungan 4) Tabel Cost Model - Analisis VE dengan 1 bahan pada menggunakan 2 variabel. → <u>5 Tahapan</u>. <li style="margin-left: 20px;">- Plesteran <li style="margin-left: 20px;">- Lantai <li style="margin-left: 20px;">- Plafon. - Metode Penelitian secara umum. 	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	14/01-2019	<p>Sumber referensi pers. pare to.</p> <p>Dasar penulisan x, 0, 1 4/ keanehan, dimes dan kemudahan pelaksanaan dasar nilai 1, 2, 3 dan 4 prioritas disosial/ perwujudan</p> <p>Tambahkan ket tabel lampiran metode zero-one & kondisi perhitungannya</p>	
	15/01-2015	<p>Diagram draft jurnal.</p> <p>- Ace semirar</p>	

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	20/2 2019	<ul style="list-style-type: none">- Judul Tabel lanjut ditambah nama judul tabel- grafik histogram gunakan warna standart.- Keterangan tabel dalam bentuk narasi- Abstrak di perbaiki	
	21/2 2019	<ul style="list-style-type: none">- Ace Semua Hari.- Lanjutkan ke Pemb II	





UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN SEMINAR TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, Pembimbing Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini,

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : “Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau”

Telah memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini sesuai dengan Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir, dan telah disetujui untuk diseminarkan.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 22 Februari 2019

Pembimbing I

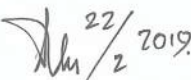

(Dr. Elizar, S.T.,M.T)

Pembimbing II

(Sapitri, S.T.,M.T)

Catatan :

Tim Penguji :

1. I-Har Mulyati, ST, MT  22/2 2019
2. ~~Augusta Aetna, ST, MT~~
Sri Hartati Dewi, ST, MT  21/3 2019



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir,

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : “Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau”
Hari/Tanggal : Rabu / 27 Maret 2019
Pembimbing 1 : Dr. Elizar, S.T., M.T
Pembimbing 2 : Sapitri, S.T., M.T
Penguji 1 : Harmiyati, S.T., M.Si
Penguji 2 : Sri Hartati Dewi, S.T., M.T

Hasil Seminar Tugas Akhir :

1. Perbaiki sumber penulisan pada Abstrak dan Latar Belakang.
2. Perbaiki penulisan spasi pada Daftar Isi.
3. Perbaiki batasan penelitian, tambahkan tahun penelitian dan dasar pemilihan pekerjaan.
4. Perbaiki urutan penulisan tahun penelitian terdahulu pada Tinjauan Pustaka.
5. Perbaiki penulisan judul pada setiap tabel dan gambar.
6. Perbaiki penulisan Prosedur Analisis *Value Engineering* menggunakan bahasa sendiri.
7. Perbaiki gambar grafik perbandingan, lengkapi dengan keterangan harga.
8. Perbaiki Kesimpulan dan Saran, tambahkan tahun dan lokasi penelitian.

Pekanbaru, 02 April 2019

Pembimbing I

(Dr. Elizar, S.T., M.T)

Pembimbing II

(Sapitri, S.T., M.T)

Penguji

(Harmiyati, S.T., M.Si)

Penguji

(Sri Hartati Dewi, S.T., M.T)



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. KH. NASUTION NO. 113, MARPOYAN, PEKANBARU, INDONESIA – 28284

Email: teknik_sipil@uir.ac.id

SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN KOMPREHENSIF TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, Pembimbing Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini,

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : “Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau”

Telah memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini sesuai dengan Berita Acara Seminar Tugas Akhir. Selanjutnya telah disetujui untuk mengikuti Ujian Komprehensif pada Program Studi Teknik Sipil.

Demikian surat keterangan persetujuan Ujian Komprehensif ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 10 April 2019

Pembimbing I

(Dr. Elizar, S.T., M.T)

Pembimbing II

(Sapitri, S.T., M.T)



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan
Telp. (0761) 674635. 674636. 72126 Pekanbaru - 28284

BERITA ACARA KOMPREHENSIF TUGAS AKHIR

Telah Dilaksanakan Ujian Komprehensif Tugas Akhir :

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Fakultas : Teknik
Jurusan : Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : “Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau”.
Hari/Tanggal : Rabu / 24 April 2019
Waktu : 08:30 - 10:30 WIB
Ketua : Dr. Elizar, S.T., M.T
Sekretaris : Sapitri, S.T., M.T
Penguji : Harmiyati, S.T., M.Si
Penguji : Sri Hartati Dewi, S.T., M.T

Telah melaksanakan ujian Komprehensif Tugas Akhir, demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, April 2019

Pembimbing I

Dr. Elizar, S.T., M.T

Pembimbing II

Sapitri, S.T., M.T

Penguji

Harmiyati, S.T., M.Si

Penguji

Sri Hartati Dewi, S.T., M.T



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SIPIL

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 16 April 2019, Nomor: 0500/KPTS/FT-UIR/2019, maka pada hari Rabu, tanggal 24 April 2019, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2018/2019 berikut ini.

1. Nama : Dimas Priambudhi
2. NPM : 133110646
3. Judul Skripsi : Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau
4. Waktu Ujian : 08.30 WIB - Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 75,28 Nilai Huruf = A

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Elizar, ST., MT	Ketua	1.
2	Sapitri, ST., MT	Sekretaris	2.
3	Harmiyati, ST., M.Si	Anggota	3.
4	Sri Hartati Dewi, ST., MT	Anggota	4.

Ketua,

Dr. Elizar, ST., MT
 NIDN. 1013066803

Panitia Ujian
 Sekretaris

Sapitri, ST., MT
 NIDN. 1012128304



Pekanbaru, 24 April 2019
 Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik

Ir. H. Abd. Kardus Zaini, MT., MS., TR
 NIDN. 1011076202

Perpustakaan Universitas Islam Riau
 Dokumen ini adalah Arsip Milik :



UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan
Telp. (0761) 674635. 674636. 72126 Pekanbaru - 28284

SURAT KETERANGAN
PERSETUJUAN JILID TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, pembimbing dan penguji tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa yang tertera di bawah ini:

Nama : Dimas Priambudhi
NPM : 133110646
Fakultas : Teknik
Jurusan : Sipil (Strata 1)
Judul Tugas Akhir : **“Aplikasi *Value Engineering* Untuk Optimalisasi Pembiayaan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau”.**

Telah menyelesaikan dan menyempurnakan tugas akhir ini, sesuai dengan berita acara ujian komprehensif tugas akhir dan selanjutnya telah disetujui untuk di JILID.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, April 2019

Pembimbing I

Dr. Elizar, S.T., M.T

Pembimbing II

Sapitri, S.T., M.T

Penguji

Harmiyati, S.T., M.Si

Penguji

Sri Hartati Dewi, S.T., M.T

**APLIKASI VALUE ENGINEERING UNTUK OPTIMALISASI
PEMBIAYAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG KULIAH II UIN SUSKA RIAU**

DIMAS PRIAMBUDHI
NPM: 133110646

Abstrak

Dalam pembangunan sebuah fasilitas umum sering terjadi penggunaan biaya yang tidak efisien. Beberapa hal yang menyebabkan ketidakefisienan tersebut diantaranya adalah terlalu banyaknya perubahan rancangan, rendahnya keahlian tenaga kerja, lambat dalam pengambilan keputusan, koordinasi yang tidak baik antar pihak yang terlibat, lemahnya perencanaan dan pengendalian, keterlambatan material dan metoda kerja yang tidak tepat (Peter, 2014). Proyek pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau membutuhkan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 15.279.840.000. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimalisasi terhadap biaya yang sudah direncanakan sebelumnya, selain itu untuk mengetahui perbandingan biaya total proyek setelah dilakukan analisa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Value Engineering*. Metode *Value Engineering* adalah suatu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya yang tidak perlu (Hidayat dan Ardianto, 2011). Terdapat 5 tahap rencana kerja pada metode ini, yaitu: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi.

Setelah pengaplikasian *Value Engineering* diperoleh penghematan sebesar 4,79 % dari biaya total proyek. Analisa dilakukan terhadap 3 item pekerjaan biaya tertinggi. Penerapan hasil *Value Engineering* pada item pekerjaan dinding dan plesteran merekomendasikan dinding bata merah diganti menggunakan dinding batako dengan nilai penghematan sebesar Rp. 95.781.362 atau 6,40 % dari total biaya item pekerjaan. Untuk pekerjaan lantai diperoleh nilai penghematan sebesar 38,36 % atau Rp. 455.980.254 dari total biaya item pekerjaan dan merekomendasikan lantai granit 60 x 60 cm diganti menggunakan lantai keramik 40 x 40 cm. Dengan cara yang sama, pada pekerjaan plafon diperoleh alternatif pengganti yaitu plafon gypsum 9 mm diganti dengan plafon tripleks 6 mm sehingga diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 180.552.712 atau 30,23 % dari total biaya item pekerjaan.

Kata Kunci: Gedung Kuliah, Optimalisasi, *Value Engineering*, Zero-One

**THE APPLICATION OF VALUE ENGINEERING TO OPTIMIZE THE
FINANCING IN COLLEGE BUILDING II CONSTRUCTION
PROJECT OF UIN SUSKA RIAU**

DIMAS PRIAMBUDHI
NPM: 133110646

Abstract

In the construction of a public facility there is often an inefficient use of costs. Some of the things that cause these inefficiencies include too many design changes, low workforce expertise, slow decision making, poor coordination between the parties involved, weak planning and control, material delays and improper work methods (Peter, 2014). The construction project of UIN Suska Riau College Building II requires a budget plan of Rp. 15.279.840.000. The aim of this study is optimize the costs that have been planned previously, in addition to knowing the comparison of the total project costs after analysis.

The method used in this study is the Value Engineering method. The Value Engineering method is a creative and planned approach with the aim of identifying and streamlining unnecessary costs (Hidayat and Ardianto, 2011). There are 5 stages of the work plan for this method, namely: the information stage, the creative stage, the analysis phase, the development stage and the recommendation stage.

After the application of Value Engineering, it save 4,79% were obtained from the total cost of the project. The analysis was carried out on the 3 highest cost work items. The application of the result of Value Engineering in wall brick and plastering item recommended the red brick wall replaced using a concrete brick savings with a value of Rp. 95. 781. 362 or 6.40% of the total work the costs of items. For floor work, the savings value is 38.36% or Rp. 455.980.254 of the total cost of work item and recommended 60 x 60 cm granite floor was replaced using ceramic floor 40 x 40 cm. In the same way, on the job ceiling of alternative a substitute for that is obtained gypsum ceiling of 9 mm replaced by plywood ceiling of 6 mm to cost savings as much as Rp. 180.552.712 or 30,23 % of the total work costs of item.

Keywords: *College Building, Optimize, Value Engineering, Zero-One*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi 'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, berupa akal, pikiran, serta kesehatan jasmani dan rohani kepada penulis agar tetap bersemangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Shalawat beriring salam untuk Nabi Muhammad SAW '*Allahumma shalli 'ala Muhammad wa'ala ali muhammad*', berkat perjuangan beliau kita bisa menikmati ilmu pengetahuan hingga saat ini.

Melalui proses yang panjang akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**APLIKASI VALUE ENGINEERING UNTUK OPTIMALISASI PEMBIAYAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH II UIN SUSKA RIAU**" yang disusun sebagai persyaratan mengikuti kurikulum akademis pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah penulis ingin menemukan peluang untuk memperoleh penghematan pembiayaan dalam proyek pembangunan Gedung Kuliah II Universitas Islam Negeri Riau, maka dari itu dipilih suatu cara yaitu dengan pengaplikasian *Value Engineering*.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karenanya penulis sangat mengharapkan adanya kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, April 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak dengan memberikan dorongan dan motivasi yang tak terhingga. Oleh karena itu dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L. sebagai Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini, M.T., M.S., Tr. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr. Kurnia Hastuti, S.T., M.T. sebagai Wakil Dekan Bidang Akademis Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak M. Ariyon, S.T., M.T. sebagai Wakil Dekan Bidang Keuangan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc. sebagai Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Ibu Dr. Elizar, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau sekaligus Dosen Pembimbing I.
7. Bapak Firman Syarif, S.T., M.Eng. sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
8. Ibu Sapitri, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing II.
9. Ibu Harmiyati, S.T., M.Si. sebagai Dosen Penguji.
10. Ibu Sri Hartati Dewi, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji.
11. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
12. Seluruh Staf dan Karyawan/i Tata Usaha (TU) Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
13. Seluruh Staf dan Karyawan/i Perpustakaan Teknik Universitas Islam Riau.

14. Orang Tua tercinta, Ayahanda Imam Heryadi, dan Ibunda Turut Setiawati, serta mbak tersayang Dhenok Puspita Sari dan adik Dinda Putri Imawati yang selalu membantu baik materi maupun doa serta kasih sayang dan semangat yang tidak henti-hentinya kepada penulis.
15. Untuk keluarga dan saudara yang selalu mendoakan dan memotivasi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
16. Untuk rekan dan sahabatku Serly Regina Elfathonah, S.Pd, Wan Muhammad Akbar, Firman, S.T, Muhammad Fiandri, Yudi Irmanto, Librawan Ari, S.T, Dwi Yanto, Bagus Wicaksono, Nugroho Bawon, Tomi Amerta, Doni Eka, Indra Setiawan dan seluruh angkatan 2013 kelas A, kelas B, dan kelas C Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
17. Untuk para senior dan junior yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan saran dan masukan.

Semoga Allah SWT memberikan rahmat serta pahala yang berlipat ganda di dunia dan akhirat kelak. Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Pekanbaru, April 2019

DIMAS PRIAMBUDHI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	4
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Keaslian Penelitian	6
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Umum	7
3.2 Proyek Konstruksi	7
3.2.1 Jenis-jenis Proyek Konstruksi	9
3.2.2 Macam-macam Proyek	10
3.3 Definisi Optimalisasi	11
3.4 Definisi <i>Value Engineering</i>	12

3.4.1 Tujuan <i>Value Engineering</i>	14
3.4.2 Nilai (<i>value</i>)	15
3.4.3 Fungsi (<i>function</i>)	16
3.4.4 Biaya (<i>cost</i>)	17
3.4.5 Manfaat <i>Value Engineering</i>	18
3.5 Waktu Penerapan <i>Value Engineering</i>	19
3.6 Rencana Kerja <i>Value Engineering</i>	21
3.6.1 Tahap Informasi atau Pengumpulan Data	23
3.6.2 Tahap Kreatif	29
3.6.3 Tahap Analisis	31
3.6.4 Tahap Pengembangan	38
3.6.5 Tahap Rekomendasi	40
 BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Umum	42
4.2 Teknik Pengumpulan Data	43
4.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian	43
4.4 Prosedur Analisis dengan Rencana Kerja <i>Value Engineering</i> ..	46
 BAB V HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1 Latar Belakang Proyek	48
5.2 Data Proyek	48
5.3 Identifikasi Pekerjaan yang Akan di <i>Value Engineering</i>	49
5.4 Rencana Kerja <i>Value Engineering</i>	54
5.4.1 Tahap Informasi	54
5.4.2 Tahap Kreatif	56
5.4.3 Tahap Analisis	58
5.4.4 Tahap Pengembangan	65
5.4.5 Tahap Rekomendasi	67

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan 72
6.2 Saran 72

DAFTAR PUSTAKA 73

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Identifikasi Fungsi Menggunakan Kata Kerja dan Kata Benda	17
Tabel 3.2 Rencana Kerja <i>Value Engineering</i>	21
Tabel 3.3 <i>Breakdown Cost Model</i>	24
Tabel 3.4 Perhitungan Distribusi Pareto.....	25
Tabel 3.5 Analisa Fungsi	28
Tabel 3.6 Pengumpulan Alternatif-alternatif	31
Tabel 3.7 Analisa Keuntungan dan Kerugian	33
Tabel 3.8 Metode <i>Zero-One</i>	34
Tabel 3.9 Metode <i>Zero-One</i> untuk Mencari Bobot	35
Tabel 3.10 Pembobotan Fungsi.....	36
Tabel 3.11 Metode <i>Zero-One</i> untuk Mencari Indeks.....	37
Tabel 3.12 Matriks Evaluasi	37
Tabel 3.13 <i>Life Cycle Cost</i> Item Pekerjaan.....	39
Tabel 3.14 Tahap Rekomendasi.....	41
Tabel 5.1 <i>Cost Model</i>	49
Tabel 5.2 <i>Breakdown Cost Model</i> Pekerjaan Arsitektur.....	50
Tabel 5.3 Perhitungan Distribusi Pareto	51
Tabel 5.4 Rekapitulasi Analisa Fungsi	53
Tabel 5.5 Informasi Umum dan Kriteria Desain <i>Existing</i> Pekerjaan Terpilih..	55
Tabel 5.6 Ide-ide Alternatif Pekerjaan Desain <i>Existing</i>	56
Tabel 5.7 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Dinding dan Plesteran	58
Tabel 5.8 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Lantai	59
Tabel 5.9 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Plafon.....	59
Tabel 5.10 Analisa Keuntungan dan Kerugian Pekerjaan Alternatif.....	60
Tabel 5.11 Matriks Evaluasi Pekerjaan Dinding dan Plesteran	63
Tabel 5.12 Matriks Evaluasi Pekerjaan Lantai	64
Tabel 5.13 Matriks Evaluasi Pekerjaan Plafon	64

Tabel 5.14	Rekapitulasi <i>LCC</i> Pekerjaan <i>Existing</i> dan Alternatif.....	66
Tabel 5.15	Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Dinding dan Plesteran.....	67
Tabel 5.16	Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Lantai	68
Tabel 5.17	Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Plafon.....	69
Tabel 5.18	Rekapitulasi Hasil Analisis <i>Value Engineering</i>	71



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Potensi Penghematan oleh <i>Value Engineering</i>	20
Gambar 3.2 Hukum distribusi Pareto	26
Gambar 4.1 Denah Lokasi	42
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 5.1 Diagram Pareto	52
Gambar 5.2 Diagram Perbandingan Biaya Dinding Desain <i>Existing</i> dengan Biaya Dinding Desain Alternatif	68
Gambar 5.3 Diagram Perbandingan Biaya Lantai Desain <i>Existing</i> dengan Biaya Lantai Desain Alternatif	69
Gambar 5.4 Diagram Perbandingan Biaya Plafon Desain <i>Existing</i> dengan Biaya Plafon Desain Alternatif	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Analisa dan Perhitungan

- A.1 Perhitungan Persentase Biaya Komponen Pekerjaan
- A.2 Perhitungan Distribusi Pareto
- A.3 Analisis Fungsi
- A.4 Analisis Perankingan dengan Metode *Zero-One*
- A.5 Perhitungan Biaya Siklus Hidup

Lampiran B : Data-data Penelitian

- B.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- B.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan
- B.3 Harga Satuan Upah dan Bahan
- B.4 *Shop Drawing*

Lampiran C : Kelengkapan Administrasi dan Surat-surat

1. Lembar Disposisi
2. Surat Usulan Penelitian Tugas Akhir
3. Surat Keputusan Pembimbing
4. Surat Keputusan Penguji
5. Lembar Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir
6. Surat Keterangan Persetujuan Seminar Tugas Akhir
7. Lembar Berita Acara Seminar Tugas Akhir
8. Surat Keterangan Persetujuan Komprehensif Tugas Akhir
9. Lembar Berita Acara Komprehensif Tugas Akhir
10. Lembar Berita Acara Meja Hijau
11. Surat Keterangan Persetujuan Jilid Tugas Akhir

DAFTAR NOTASI

B	= Fungsi Utama (<i>basic</i>)
Bh	= Buah
Cm	= Sentimeter
D0	= Desain <i>Existing</i>
D1	= Desain Alternatif 1
D2	= Desain Alternatif 2
D3	= Desain Alternatif 3
GRC	= <i>Glassfibre Reinforced Cement</i>
Km	= Kilometer
Kg	= Kilogram
Lbr	= Lembar
M ²	= Meter Persegi
M ³	= Meter Kubik
Mm	= Milimeter
No	= Nomor
OH	= Orang Perhari
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
RKS	= Rencana Kerja dan Syarat
Rp	= Rupiah
S	= Fungsi Sekunder (<i>secondary</i>)
X	= Fungsi Yang Sama
Y	= Bobot x Indeks
%	= Persen
$\sum Y$	= Jumlah Total Pada Baris Y
ΔP	= Kumulatif Pekerjaan
ΔC	= Kumulatif <i>Cost</i>
0	= Kurang Penting
1	= Lebih Penting

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejalan dengan pesatnya perkembangan dunia pendidikan di Indonesia, maka pemerintah wajib menyediakan fasilitas pendidikan yang baik dan berkualitas. Akan tetapi dalam pembangunan sebuah fasilitas umum sering terjadi penggunaan biaya yang tidak efisien. Beberapa hal yang menyebabkan ketidakefisienan tersebut diantaranya adalah terlalu banyaknya perubahan rancangan, rendahnya keahlian tenaga kerja, lambat dalam pengambilan keputusan, koordinasi yang tidak baik antar pihak yang terlibat, lemahnya perencanaan dan pengendalian, keterlambatan material dan metoda kerja yang tidak tepat (Peter, 2014).

Pada pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan gedung ini bernilai sebesar Rp. 15.279.840.000 dengan Rp. 6.366.600 dalam setiap m². Berdasarkan Keputusan Walikota Pekanbaru Nomor 545 Tahun 2018 menyatakan bahwa standar Harga Satuan Pembangunan Gedung Negara adalah Rp. 5.440.000 /m², oleh karena itu rencana anggaran biaya tersebut dianggap terlalu besar untuk jenis gedung tipe setara.

Dalam Manajemen Rekayasa Konstruksi (MRK) terdapat metode *Value Engineering* yang digunakan untuk menghemat biaya tanpa mengurangi mutu serta fungsi dari konstruksi itu sendiri. *Value Engineering* adalah suatu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya yang tidak perlu. *Value Engineering* digunakan untuk mencari alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional tanpa mengurangi kualitas pekerjaan (Hidayat dan Ardianto, 2011).

Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau beralamat di Jalan Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau. Bangunan ini memiliki luas

bangunan seluas 2.400 m² dengan jumlah lantai sebanyak 3 lantai. Keinginan untuk meneliti pembangunan gedung ruang kuliah ini didasari oleh pemikiran bahwa selain pengeluaran biaya yang besar, juga sebagai pertimbangan untuk pembangunan gedung kuliah lainnya agar melakukan perencanaan secara matang yang dapat mengurangi terjadinya pemborosan biaya. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai penerapan *Value Engineering* agar diperoleh penggunaan biaya yang optimal tanpa mengurangi fungsi awal yang sudah direncanakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas dengan mencoba menerapkan metode *Value Engineering*, maka :

1. Jenis item pekerjaan manakah yang dapat dilakukan *Value Engineering*.
2. Berapa besar perbedaan biaya total proyek yang diperoleh dari analisa *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan alternatif item pekerjaan yang dapat dilakukan *Value Engineering*.
2. Mengetahui perbandingan biaya total proyek yang telah direncanakan sebelumnya dengan biaya total proyek setelah dilakukan analisa *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagi pelaku konstruksi, dapat menjadi bahan acuan mengenai penerapan *Value Engineering* di sebuah proyek konstruksi.
2. Penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang didapatkan dari kegiatan perkuliahan.
3. Bagi akademisi, sebagai literatur untuk karya ilmiah mengenai penerapan *Value Engineering* pada proyek konstruksi.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan penelitian dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Penerapan *Value Engineering* dilakukan hanya pada item pekerjaan terpilih berdasarkan analisa perhitungan pareto.
2. Dalam penelitian ini tidak melakukan perhitungan kekuatan.
3. Analisis *Value Engineering* dilakukan dengan memberikan biaya siklus hidup (*Life Cycle Cost*) terhadap pemilihan alternatif item pekerjaan yang dipilih.
4. Analisa perankingan menggunakan Metode *Zero-One*.
5. Penggunaan harga satuan berdasarkan harga kota Pekanbaru tahun 2018.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Tinjauan pustaka memuat tentang penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan untuk memberikan solusi bagi penelitian yang sedang berlangsung agar mendapatkan hasil penelitian yang sangat memuaskan. Dalam penelitian ini disajikan beberapa hasil penelitian terdahulu yaitu oleh Oscar (2017), Kembuan (2016) dan Ayudya (2014).

2.2. Penelitian Sebelumnya

Oscar (2017), melakukan penelitian tentang “*Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah IAIN Imam Bonjol Padang)*”. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penghematan biaya pada pekerjaan kolom, balok dan pelat lantai. Proses *Value Engineering* dibagi menjadi 4 tahap, tahapan-tahapan tersebut meliputi tahap pertama yaitu tahap informasi, kriteria desain dan fungsi dari bagian item pekerjaan yang akan dianalisis dengan cara perhitungan kembali dengan menggunakan bantuan program komputer SANSPRO V.5.00. Kedua yaitu tahap kreatif tahap yang berisi alternatif-alternatif yang diusulkan. Tahap ketiga adalah tahap analisis yaitu pencarian bobot sesuai kriteria dan perhitungan biaya dan tahap keempat tahap rekomendasi yaitu tahap dimana berisi rencana awal, usulan, dasar pertimbangan dan hasil penelitian. Hasil analisis perhitungan alternatif struktur dengan memperkecil dimensi kolom, balok dan pelat lantai didapatkan hasil penghematan sebesar Rp. 90.819.228,52 dengan persentase sebesar 6,08 % atau sebesar 2,37 % dari biaya total proyek, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Value Engineering* pada proyek pembangunan Gedung Kuliah IAIN Imam Bonjol Padang dapat memperkecil biaya pekerjaan yang direncanakan.

Kembuan (2016), melaksanakan penelitian tentang “*Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan*”.

Pada proyek pembangunan ini didapati pemborosan biaya yang disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan material yang boros dan waktu penyelesaian pekerjaan yang tidak sesuai jadwal. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mencari alternatif pengganti dari setiap item pekerjaan yang ditemukan pemborosan dalam pembangunannya, sehingga dapat diketahui berapa besar nilai penghematan setelah dilakukan *Value Engineering*. Penerapan *Value Engineering* dilakukan dalam tahapan rencana kerja *Value Engineering*, yaitu tahapan informasi, tahapan kreatif, tahapan analisa, tahapan pengembangan, dan tahapan rekomendasi atau penyajian. Dengan menggunakan Aplikasi *Value Engineering* yang diterapkan pada pekerjaan dinding, plesteran dinding, acian dinding, dan plafond pada proyek pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan. Alternatif pengganti pada pekerjaan dinding yaitu bata merah diganti dengan bata ringan, pekerjaan plesteran dan acian dinding yaitu semen tiga roda diganti dengan semen mortar utama, pekerjaan plafond yaitu plafond triplek diganti dengan plafond gypsum. Dengan alternatif tersebut maka penghematan biaya diperoleh sebesar Rp. 220.825.479,42 dari biaya awal sebesar Rp. 900.237.625,53 dengan persentase biaya penghematan yang didapat sebesar 24,5 %.

Ayudya (2014), meneliti tentang "*Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*". Maksud dan tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan item pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai, lalu menentukan alternatif pengganti terbaik apa saja yang dipilih sehingga dapat diketahui seberapa besar penghematan yang diperoleh dari rekayasa nilai. Pada pembangunan ini diperlukan biaya pembangunan yang cukup besar yaitu Rp. 53.159.166.867,28. Penerapan Rekayasa Nilai dilakukan dengan menggunakan metode Rencana Kerja Rekayasa Nilai yang terdiri dari tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa dan tahap rekomendasi. Hasil analisa diperoleh tiga item pekerjaan yang berbiaya tinggi yaitu pekerjaan pelapis dinding luar fasad, pekerjaan pasangan dinding dan pekerjaan pelapis lantai. Penghematan yang diperoleh yaitu sebesar Rp. 211.783.749,00 atau sebesar 25 % untuk item pekerjaan pelapis dinding fasad dengan dinding alumunium komposit diganti menggunakan plester acian dan cat,

Rp 998.529.867,00 atau 39 % untuk pekerjaan pasangan dinding dengan dinding bata ringan diganti menggunakan GRC *board* dan Rp 676.541.234,00 atau 79 % untuk item pekerjaan pelapis lantai dengan homogeneus tile 60 x 60 merk lokal diganti menggunakan keramik 40 x 40.

2.3. Keaslian Penelitian

Mengacu pada tinjauan pustaka yang dipaparkan di atas maka penelitian tugas akhir ini memiliki kesamaan judul-judul dengan penelitian terdahulu tetapi memiliki perbedaan, seperti halnya pada lokasi penelitian dan metode yang digunakan. Pada penelitian kali ini berlokasi di pembangunan Gedung Kuliah II Universitas Islam Negeri Riau, beralamat di Kampus II UIN Suska Riau jalan Subrantas Km. 15, Kota Pekanbaru, Riau. Dengan menggunakan metode *breakdown cost model* untuk mengidentifikasi item pekerjaan dengan biaya tertinggi yang akan dilakukan *Value Engineering*. Pemilihan beberapa alternatif kriteria menggunakan analisa ranking metode *Zero-One* dan metode analisa biaya siklus hidup proyek (*life cycle cost*). Data yang dipakai meliputi data rencana anggaran biaya (RAB), data harga material dan data gambar perencanaan. Sehingga dapat dikatakan seluruh penelitian tugas akhir ini belum pernah diteliti sebelumnya sebagai objek penelitian tugas akhir.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Umum

Perkembangan metode *Value Engineering* di Indonesia pada saat ini belum terlalu pesat meskipun metode ini sudah dikembangkan oleh Amerika Serikat pada awal tahun 1940-an. Pada Peraturan Departemen Pekerjaan Umum No.222/KPTS/CK/1991 Direktorat Jendral Cipta Karya menyebutkan bahwa pekerjaan yang memiliki nilai biaya pengerjaan diatas 1 milyar wajib diadakan analisis *Value Engineering*. Kemampuan *Value Engineering* dalam meningkatkan daya saing industri konstruksi di Indonesia tidak terlepas dari banyaknya manfaat yang dapat diberikan oleh *Value Engineering* kepada proyek konstruksi. Kemampuan *Value Engineering* dalam pengambilan keputusan perencanaan yang tepat selama tahap desain merupakan salah satu manfaat yang dapat diberikan secara optimal. Keputusan perencanaan yang tepat ini akan meningkatkan efisiensi pelaksanaan konstruksi bangunan gedung (Berawi, 2013). Sehingga, manfaat *Value Engineering* dibutuhkan oleh proyek konstruksi di Indonesia guna memecahkan permasalahan pelaksanaan konstruksi yang ditemui masih kurang efisien dan banyak terjadi pemborosan.

3.2. Proyek Konstruksi

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan (Dipohusodo, 1995).

Proyek merupakan bagian dari program kerja suatu organisasi yang sifatnya temporer untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi, dengan memanfaatkan sumber daya manusia maupun non sumber daya manusia (Munawaroh, 2003). Sebagaimana ditekankan oleh Dipohusodo (1995), proyek konstruksi merupakan suatu proyek yang erat kaitannya dengan pembangunan infrastruktur, termasuk di dalamnya bidang teknik dan arsitektur. Proyek konstruksi sebenarnya tidak hanya terlihat pada bangunan fisiknya saja, akan tetapi dalam perencanaan menggunakan sistem rekayasa tertentu yang khusus digunakan dalam pembangunan tersebut. Oleh karenanya kadang memang hanya melihat struktur luar bangunan satu dengan bangunan yang lainnya tampak mirip. Namun hal sebenarnya tetap ada faktor-faktor teknis lain yang mengharuskan dilakukan perubahan sesuai persyaratan.

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Suatu proses yang mengolah sumber daya proyek (*manpower, material, machines, method, money*) menjadi suatu fisik bangunan. Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, membutuhkan sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005). Suatu proyek konstruksi selalu menargetkan hasil yang terbaik dan berkualitas dalam setiap hasil proyeknya. Baik dalam segi struktur yang kokoh, estetika bangunan, keawetan bangunan dan anggaran biaya yang tidak melebihi biaya rencana.

Pada awalnya biaya suatu proyek konstruksi tidak terlalu dipikirkan, yang penting fisik bangunan dapat diselesaikan, berapapun biayanya, dan baru dapat diketahui setelah bangunan selesai dilaksanakan. Namun dengan berkembangnya pemikiran manusia, menyadari akan keterbatasan sumber daya yang ada, maka mulailah dikenal apa yang disebut sebagai *cost engineering* (Asiyanto, 2010).

Analisis biaya desain memiliki tiga unsur: nilai, waktu, dan biaya dalam urutan itu. Nilai harus dianalisis terlebih dahulu, karena ia menetapkan kriteria untuk bangunan selesai. Waktu diperiksa berikutnya, karena kerangka waktu yang tersedia untuk desain dan konstruksi akan mempengaruhi jenis kontrak yang akan digunakan. Biaya adalah hasil akhir dari keputusan yang dibuat tentang nilai dan

waktu. Adapun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek konstruksi antara lain (Swinburne, 1980):

1. Pemilik (*owner*)
2. Perencana (konsultan)
3. Pelaksana (kontraktor)
4. Pengawas (konsultan)
5. Penyandang dana
6. Pemerintah (regulasi)
7. Pemakai bangunan
8. Masyarakat:
 - a. Asosiasi
 - b. Masyarakat umum

Rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi diawali dengan lahirnya suatu gagasan yang muncul dari adanya kebutuhan dan dilanjutkan dengan penelitian terhadap kemungkinan terwujudnya gagasan tersebut (studi kelayakan). Selanjutnya dilakukan desain awal, desain rinci, pengadaan sumber daya, pembangunan di lokasi yang telah disediakan dan pemeliharaan bangunan yang telah didirikan (*maintenance*), sampai dengan penyerahan bangunan kepada pemilik proyek (Januar, 2011).

3.2.1. Jenis-jenis Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Banyak masyarakat mengartikan bangunan adalah rumah, gedung, jembatan atau sarana prasarana lain. Bidang-bidang kehidupan manusia yang makin beragam menuntut industri jasa konstruksi membangun proyek-proyek konstruksi sesuai dengan keragaman bidang tersebut. Proyek konstruksi untuk bangunan dermaga tentu berbeda dengan bangunan gedung untuk sekolah. Proyek konstruksi bendungan, terowongan, jalan, jembatan dan proyek teknik sipil lainnya membutuhkan spesifikasi, keahlian dan teknologi tertentu. Proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu (Erviyanto, 2005):

1. Bangunan Gedung meliputi rumah, kantor dan lain-lain. Ciri-ciri dan kelompok bangunan ini adalah:
 - a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat orang bekerja atau tinggal.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang relatif sempit dan kondisi pondasi umumnya sudah diketahui.
 - c. Manajemen dibutuhkan, terutama untuk *progressing* pekerjaan.
2. Bangunan Sipil meliputi jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Ciri-ciri dari kelompok bangunan ini adalah:
 - a. Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar berguna bagi kepentingan manusia.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang kondisi pondasi sangat berbeda satu sama lain dalam suatu proyek.
 - c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan.

Kedua kelompok bangunan tersebut sebenarnya saling tumpang tindih, tetapi pada umumnya direncanakan dan dilaksanakan oleh disiplin ilmu perencana dan pelaksana yang berbeda.

3.2.2. Macam-macam Proyek

Perkembangan pesat dunia jasa konstruksi di Indonesia dapat dilihat dengan banyaknya proyek konstruksi berskala besar yang dibangun oleh pemerintah, swasta, maupun penggabungan dari keduanya. Menurut Soeharto (2001), dilihat dari segi kegiatan utama maka macam-macam proyek dapat dikelompokkan menjadi:

1. Proyek Engineering Konstruksi

Komponen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain engineering, pengadaan, dan konstruksi. Proyek seperti ini, misalnya pembangunan gedung, jembatan, pelabuhan, jalan raya, fasilitas industri, dan lain-lain.

2. Proyek Engineering Manufaktur

Proyek manufaktur ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru, jadi produk tersebut adalah hasil usaha kegiatan proyek. Kegiatan utama meliputi

desain engineering, pengembangan produk, pengadaan, manufaktur, perakitan, uji coba, fungsi dan operasi produk yang dihasilkan. Contohnya adalah generator listrik, mesin pabrik, kendaraan mobil, dan lain sebagainya.

3. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Proyek ini bertujuan melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu. Dalam mengejar hasil akhir, proyek ini sering kali menempuh proses yang berubah-ubah demikian pula dengan lingkup kerjanya. Agar tidak melebihi anggaran atau jadwal secara substansial, maka perlu diberikan batasan yang ketat perihal masalah tersebut.

4. Proyek Pelayanan Manajemen

Banyak perusahaan memerlukan proyek seperti ini, diantaranya:

- a. Merancang sistem informasi manajemen, meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras.
- b. Merancang program efisiensi dan penghematan.
- c. Diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan.

5. Proyek Kapital

Proyek kapital umumnya meliputi pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material dan peralatan, manufaktur dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi.

3.3. Definisi Optimalisasi

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), “Optimalisasi adalah proses, cara dan perbuatan untuk mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi)”. Sedangkan dalam Kamus Oxford (2010), “*Optimization is the process of finding the best solution to some problem where “best” accords to prestated criteria*”. Jadi, optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktivitas/kegiatan) untuk mencari solusi terbaik dalam beberapa masalah, dimana yang terbaik sesuai dengan kriteria tertentu.

Sebagaimana ditekankan oleh Pradana (2008), menyatakan bahwa optimalisasi bertujuan untuk melakukan usaha secara efektif dan efisien dalam mencapai target hasil yang ingin dicapai. Ada dua tipe optimalisasi yang dapat

dicapai oleh perusahaan yaitu minimisasi biaya (*minimize cost*) atau maksimisasi profit (*maximize profit*). Jadi optimalisasi bertujuan untuk menjamin penggunaan sumber daya yang terbatas secara efektif dan efisien dalam mencapai *minimize cost* atau *maximize profit*. Dalam penelitian ini, topik yang diangkat adalah optimalisasi pembiayaan proyek pembangunan gedung kuliah sehingga dapat memperoleh penghematan biaya tanpa mengurangi mutu dari bangunan itu sendiri.

3.4. Definisi *Value Engineering*

Value Engineering adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). Dengan kata lain *Value Engineering* bermaksud memberikan suatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. *Value Engineering* akan membantu fungsi dari sebuah bangunan yang perlu dan tidak perlu, dimana dapat dikembangkan alternatif untuk mencari keperluan dengan biaya terendah (Soeharto, 2001).

Proses *Value Engineering* sendiri meliputi proses perencanaan struktur, metode konstruksi pada saat pelaksanaan proyek, dan pemilihan bahan / material. Aplikasi *Value Engineering* membutuhkan suatu kreativitas untuk merubah perencanaan awal pekerjaan arsitektur dengan pemilihan alternatif desain yang efektif dan efisien, sehingga diperoleh konstruksi yang optimal. Tujuan dari *Value Engineering* adalah memperoleh suatu produk atau bangunan yang seimbang antara fungsi-fungsi yang dimiliki dengan biaya yang dikeluarkan dengan menghilangkan biaya-biaya yang tidak perlu, tanpa harus mengorbankan mutu, keandalan, keamanan dan kekuatan dari suatu produk atau bangunan tersebut (Tadjuddin, 1997). Berikut beberapa definisi yang dapat digunakan untuk lebih mengenal dan memahami definisi *Value Engineering* sebagai berikut:

1. *Value Engineering* adalah suatu pedekatan tim profesional yang dalam penerapannya berorientasi pada fungsi dan dilakukan secara sistematis yang

digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan nilai suatu produk, desain fasilitas, sistem, atau layanan. *Value Engineering* merupakan suatu metodologi yang baik untuk memecahkan masalah dan mengurangi biaya namun tetap dapat meningkatkan persyaratan kinerja atau kualitas yang ditetapkan (Berawi, 2013).

2. *Value Engineering* merupakan sebuah proses pembuatan keputusan berbasis tim yang sistematis dan terstruktur. *Value Engineering* bertujuan untuk mencapai nilai terbaik sebuah proyek atau proses dengan mendefinisikan fungsi yang diperlukan untuk mencapai sasaran nilai dan menyediakan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya (biaya hidup keseluruhan atau penggunaan sumber daya) yang paling murah, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang diisyaratkan (Hammersley, 2002).
3. *Value Engineering* adalah suatu metode evaluasi yang menganalisa teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk yang melibatkan pemilik, perencana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dengan pendekatan sistematis dan kreatif yang bertujuan untuk menghasilkan mutu dan biaya serendah-rendahnya, yaitu dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan atau tidak mendukung (Donomartono, 1999).

Menurut Zimmerman dan Hart (1982), *Value Engineering* bukanlah:

1. *A Design Review*
Yaitu mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh perencana, atau melakukan penghitungan ulang yang sudah dibuat oleh perencana.
2. *A Cost Cutting Process*
Yaitu proses menurunkan biaya dengan mengurangi biaya satuan serta mengorbankan mutu, keandalan dan penampilan dari hasil produk yang dihasilkan.
3. *A Requirement Done All Design*
Yaitu ketentuan yang harus ada pada setiap desain, akan tetapi lebih berorientasi pada biaya yang sesungguhnya dan analisis fungsi.

4. *Quality Control*

Yaitu kontrol kualitas dari suatu produk karena lebih dari sekedar meninjau ulang status keandalan sebuah desain.

Upaya pendekatan yang sistematis, rapi dan terorganisir dalam menganalisa *value* dari sebuah pokok permasalahan merupakan salah satu kelebihan dari metode *Value Engineering*. Beberapa hal yang mendasari *Value Engineering* sangat penting dipahami oleh setiap perencana dan pelaksana proyek, antara lain (Susanto, 2011):

1. Kekurangan waktu
2. Kekurangan informasi
3. Kekurangan ide / gagasan
4. Kesalahan konsep
5. Keadaan sementara yang tidak disengaja namun menjadi ketetapan
6. Kebiasaan
7. Sikap
8. Politik

3.4.1. Tujuan *Value Engineering*

Proyek konstruksi berkembang dengan sangat kompleks. Perkembangan kontrak manajemen atau spesialisasi pekerjaan menjadikan kegiatan konstruksi menjadi terpilah-pilah, sehingga sering kali menimbulkan masalah-masalah, seperti inefisiensi, yang mengakibatkan biaya-biaya tidak perlu/ pemborosan yang sangat signifikan, dan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap menurunnya *performance* dan produktivitas (Sanusi, 2005).

Tujuan *Value Engineering* adalah membedakan dan memisahkan antara yang diperlukan dan tidak diperlukan dimana dapat dikembangkan alternatif yang memenuhi keperluan dan meninggalkan yang tidak perlu dengan biaya terendah tetapi kinerjanya tetap sama atau bahkan lebih baik. Penerapan *Value Engineering* sebagai salah satu alternatif penghematan biaya pada beberapa tahun terakhir ini meningkat dengan cukup pesat. Beberapa hal yang mendasari meningkatnya penerapan *Value Engineering*, yaitu (Effendi, 2006):

1. Kekurangan dana untuk pelaksanaan pembangunan.
2. Peningkatan pesat biaya konstruksi dari tahun ke tahun.
3. Meningkatnya laju inflasi setiap tahun.
4. Suku bunga perbankan yang cukup tinggi terhadap dana-dana yang diepergunakan.
5. Pesatnya perkembangan teknologi di bidang perencanaan konstruksi dimana sering dijumpai bahwa hasil perencanaan dan metode yang dipakai sudah jauh tertinggal zaman.
6. Pemilik proyek yang sering menghadapi suatu hasil perencanaan atau pekerjaan yang terlampaui mewah dan mahal, sehingga dana yang ada tidak mampu untuk membiayai pekerjaan tersebut. Padahal kemewahan tersebut sama sekali tidak menunjang fungsi utama yang dibutuhkan.
7. Dengan mengambil keuntungan dari kemajuan teknologi dalam material dan metode konstruksi dan menggunakan kemampuan kreatif pada setiap perencana, dalam batas-batas tertentu masih dapat mengatasi peningkatan biaya konstruksi.
8. Untuk mendapatkan fasilitas yang dibutuhkan sesuai dengan dana yang tersedia, dapat dimanfaatkan usaha untuk mencapai fungsi utama yang diperlukan dengan biaya seminimal mungkin. Ini adalah usaha dari *Value Engineering* melalui pendekatan secara sistematis dan terorganisasi.

3.4.2. Nilai (*value*)

Nilai didefinisikan sebagai sebuah hubungan antara biaya, waktu dan mutu dimana mutu terdiri dari sejumlah variabel yang ditentukan dari pengetahuan dan pengalaman seorang individu atau beberapa individu di dalam sebuah kelompok, yang dibuat eksplisit dengan maksud membuat pilihan di antara berbagai pilihan yang cocok secara fungsi. Oleh karena itu, sistem nilai yang dibuat eksplisit merupakan gambaran pada waktu tertentu dari berbagai variabel terhadap semua keputusan yang mempengaruhi bisnis inti atau sebuah proyek, sehingga dapat diaudit (Berawi, 2013).

Nilai bagi konsumen merupakan ukuran sampai sejauh mana pemakai bersedia mengorbankan sesuatu untuk memiliki suatu produk. Sedangkan nilai bagi produsen menunjukkan pengorbanan produsen dalam menawarkan suatu produk kepada konsumennya. Pengertian nilai masih dapat dibedakan lagi menjadi (Siregar dan Samadhi, 1987):

1. Nilai kegunaan: mengartikan tingkat kegunaan dan pelayanan yang dapat diberikan oleh suatu produk.
2. Nilai *prestise*: nilai yang mengaitkan suatu produk dengan *image* yang menyebabkan daya tarik untuk memilikinya.
3. Nilai tukar: merupakan ukuran pengorbanan finansial yang diberikan konsumen untuk dapat memiliki suatu produk.
4. Nilai biaya: merupakan hasil penjumlahan dari biaya-biaya seperti bahan, tenaga, biaya tidak langsung, dan biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat produk tersebut.

Dalam metode *Value Engineering*, nilai yang diutamakan adalah nilai ekonomi yang terbagi dalam empat kategori, yaitu (Susanto, 2011):

1. Nilai biaya (*cost value*): yaitu biaya total untuk memproduksi item tertentu, yaitu jumlah biaya tenaga kerja, bahan, alat dan biaya ekstra.
2. Nilai tukar (*exchange value*): yaitu suatu nilai manfaat yang diperdagangkan atau ditukar.
3. Nilai penghargaan (*esteem value*): merupakan suatu nilai yang menyebabkan pemilik atau pengguna bersedia membayar untuk prestise atau penampilan.
4. Nilai kegunaan (*use value*): adalah nilai fungsional suatu produk / proses / sistem diciptakan untuk memenuhi tujuan tertentu.

3.4.3. Fungsi (*function*)

Fungsi diartikan sebagai elemen utama dalam *Value Engineering* karena tujuan *Value Engineering* adalah untuk mendapatkan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dari suatu item dengan total biaya yang efisien. Menurut Soeharto (2001), kategori fungsi sebagai berikut:

1. Fungsi dasar (*basic function*), yaitu alasan pokok sistem itu terwujud. Sifat-sifat fungsi dasar adalah sekali ditentukan tidak dapat diubah lagi. Bila fungsi dasarnya telah hilang, maka hilang pula nilai jual yang melekat pada fungsi tersebut.
2. Fungsi sekunder (*secondary function*), adalah kegunaan tidak langsung untuk memenuhi dan melengkapi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya. Fungsi sekunder seringkali dapat menimbulkan hal-hal yang kurang menguntungkan. Misalnya struktur pondasi *Basement* dapat digunakan sebagai ruang parkir atau penggunaan lainnya, tetapi dapat mengakibatkan terjadinya perubahan muka air tanah. Jika fungsi sekunder dihilangkan, tidak akan mengganggu kemampuan dari fungsi utama. Fungsi suatu benda dapat juga diidentifikasi dengan menggunakan kata kerja dan kata benda, seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Identifikasi Fungsi Menggunakan Kata Kerja dan Kata Benda

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

(Sumber: Soeharto, 2001)

Dari Tabel 3.1 dapat dilihat bahwa fungsi utama truk adalah mengangkut barang, sedangkan fungsi kedua dapat dicari setelah fungsi utama, misalnya menarik mobil dan sebagainya. Dan apabila fungsi-fungsi tersebut dihubungkan dengan biaya yang digunakan, maka bisa dilihat antara fungsi utama dan fungsi kedua manakah yang menelan biaya yang besar, dan apabila fungsi utama menelan biaya yang lebih besar dari fungsi kedua maka perhatian kita fokuskan kepada fungsi utama, demikian pula sebaliknya.

3.4.4. Biaya (*cost*)

Biaya (*cost*) adalah jumlah semua usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengaplikasikan produk. Biaya adalah

sesuatu yang harus diberikan atau didahulukan untuk mendapatkan barang dan atau jasa. Biaya adalah sesuatu yang harus dibayarkan oleh pembeli dan biasanya berupa sejumlah uang. Perhitungan biaya proyek sangat penting dilakukan dalam mengendalikan sumber daya yang ada mengingat sumber daya yang ada semakin terbatas. Untuk itu, peran seorang *cost engineer* ada dua yaitu, memperkirakan biaya proyek dan mengontrol realisasi biaya sesuai dengan batasan-batasan yang ada pada estimasi. Biaya terbesar yang sering mengandung biaya tidak perlu antara lain (Hasibuan, 2014):

1. Material, secara singkat adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli material seperti kayu, besi, batu, pasir, semen dan sebagainya, serta instrumen atau bagian-bagian lain yang siap dipakai.
2. Tenaga kerja, adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi. Biaya tenaga kerja diperhitungkan terhadap waktu kerja.
3. Overhead, terdiri dari macam-macam elemen, seperti pembebanan bagi operasi perusahaan misalnya pemasaran, kompensasi pimpinan, sewa kantor, pajak, asuransi, administrasi dan lain-lain.

Sebagaimana ditekankan oleh Soeharto (2001), Hubungan antara nilai, kualitas dan kehandalan. Pengurangan biaya asli tidak boleh mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat mutu dan kehandalan produk. Mutu dan kehandalan yang terlalu tinggi di luar kebutuhan konsumen sama dengan pemborosan biaya produksi dan penggunaan material yang berlebihan. Tetapi biaya terendah bukan berarti nilai terbaik, karena pada suatu keadaan, biaya terendah akan menunjukkan nilai yang terburuk. Jika melihat dari hubungan antar nilai, fungsi dan biaya maka salah satu penyebab nilai yang rendah adalah akibat adanya biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).

3.4.5. Manfaat *Value Engineering*

Aplikasi *Value Engineering* dalam proyek konstruksi meyakinkan para pihak di dalam proyek bahwa investasi pada konstruksi memproduksi aset yang bernilai dimana nilai tersebut efektif untuk membangun, menggunakan, dan memelihara. Berdasarkan Connaughton dan Green (1996) dalam Berawi (2013)

karena pada dasarnya penerapan *Value Engineering* akan memastikan kebutuhan untuk proyek yang akan selalu diverifikasi dan didukung oleh data, sasaran dari proyek yang dibahas secara terbuka dan jelas, keputusan penting dalam proses *Value Engineering* yang rasional, tegas, dan dapat diandalkan, desain yang dikembangkan dalam kerangka tujuan proyek yang telah disepakati, berbagai pilihan alternatif selalu diperhitungkan, pengajuan-pengajuan desain dievaluasi dan secara hati-hati dipilih berdasarkan kriteria kinerja yang telah ditetapkan.

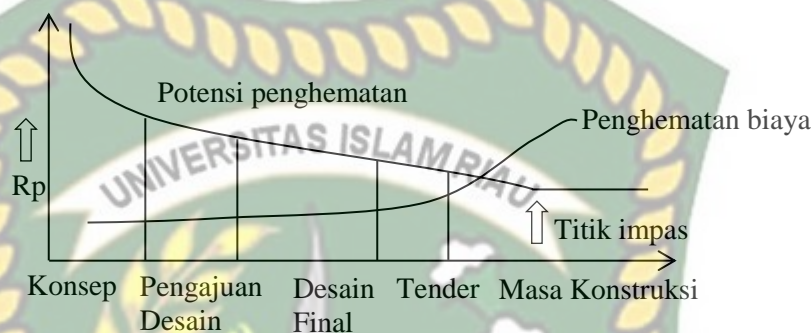
Demi meningkatkan daya saing industri konstruksinya, di berbagai negara seperti Amerika Serikat, Inggris dan Jepang, negara tersebut telah menerapkan *Value Engineering* di berbagai industri konstruksinya dan telah memecahkan berbagai macam permasalahan yang ada. Kemampuan *Value Engineering* dalam pengambilan keputusan perencanaan yang tepat selama tahap desain merupakan salah satu manfaat yang dapat diberikan secara optimal. Keputusan perencanaan yang tepat ini akan meningkatkan efisiensi pelaksanaan konstruksi bangunan gedung (Robinson, 2008 dalam Berawi, 2013). Banyaknya terjadi pemborosan di berbagai proyek konstruksi yang ada di Indonesia, sudah cukup membuktikan bahwa penerapan *Value Engineering* dibutuhkan oleh proyek konstruksi di Indonesia guna memecahkan permasalahan pelaksanaan konstruksi yang ditemui masih kurang efisien dan banyak terjadi pemborosan.

3.5. Waktu Penerapan *Value Engineering*

Terbatasnya waktu dan tenaga tidak memungkinkan untuk melakukan studi *Value Engineering* secara keseluruhan, kita harus terlatih agar dengan cepat dapat menentukan bagian-bagian mana yang mempunyai potensi besar untuk meningkatkan mutu dan penghematan biaya guna mencapai hasil secara efisien. Dan sebaliknya usaha *Value Engineering* pada proyek dimulai dan tahapan awal konsep dan diteruskan dalam interval dalam *Value Engineering* berupa gambar, data-data pendukung dan penentuan tahapan perencanaan pada saat studi dimulai (Yetty, 2004).

Secara teoritis penerapan *Value Engineering* dapat diterapkan setiap waktu selama berlangsungnya proyek tersebut, dari awal hingga selesai proyek, bahkan

dapat juga diterapkan ketika saat penggantian (*replacement*). Namun dalam setiap memulai suatu pekerjaan, penerapan *Value Engineering* harus dilihat saat yang paling tepat yang berpotensi mempunyai hasil yang maksimal (Chandra, 1987). Potensi penghematan oleh *Value Engineering* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Potensi Penghematan oleh *Value Engineering* (Chandra, 1987)

Gambar 3.1 memperlihatkan bahwa semakin dini *Value Engineering* dilakukan, semakin besar penghematan biaya yang mungkin diperoleh karena setiap perubahan yang dilakukan selalu menimbulkan biaya untuk melaksanakannya, juga sebaliknya dimana dengan berkembangnya proses proyek tersebut biaya-biaya yang ada akan semakin naik sedangkan potensi penghematan habis ditelan oleh biaya untuk mengadakan perencanaan baru dan pelaksanaan proyek tersebut.

Secara umum ada 6 tahapan dasar yang memberikan sumbangan dalam realisasi suatu proyek mulai dari suatu gagasan hingga menjadi suatu kenyataan, yang dikenal dengan daur hidup proyek konstruksi atau *The Life Cycle of Constructuion Project*, yaitu (Barrie dan Paulson, 1984):

1. Konsep dan studi kelayakan (*Concept and Feasability Studies*)
2. Pengembangan (*Development*)
3. Perencanaan (*Design*)
4. Konstruksi (*Construction*)
5. Operasi dan pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)
6. Perbaikan (*Maintenance*)

Meskipun metode *Value Engineering* dapat diterapkan disepanjang waktu berlangsungnya proyek konstruksi adalah akan lebih efektif jika metode *Value Engineering* sudah diterapkan pada tahap perencanaan untuk menghasilkan penghematan potensial yang sebesar-besarnya. Secara umum untuk mendapatkan penghematan potensial maksimum, pengaplikasian *Value Engineering* harus dimulai sejak dini pada tahap perencanaan dan berkelanjutan hingga selesainya pekerjaan konstruksi.

3.6. Rencana Kerja *Value Engineering*

Pelaksanaan *Value Engineering* mengikuti suatu metodologi berupa langkah yang tersusun secara sistematis. Urutan pertama adalah mendefinisikan masalah, merumuskan pendapat, kreativitas, analisis dan rekomendasi. Terdapat 3 macam rencana kerja *Value Engineering* yang sering dijumpai di berbagai kepustakaan mengenai *Value Engineering*, diantaranya oleh Zimmerman dan Hart, Department of Defense (DOD) Amerika Serikat dan L.D Miles. Seperti bisa dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rencana Kerja *Value Engineering*

Zimmerman dan Hart (1982)	Department of Defense (1963)	L.D Miles (1972)
1. Informasi	1. Informasi	1. Informasi
2. Kreatif	2. Spekulasi	2. Spekulasi
3. Analisis	3. Analisis	3. Analisis
4. Pengembangan	4. Pengembangan	4. Perencanaan
5. Rekomendasi	5. Penyajian dan tindak lanjut	5. Eksekusi
		6. Penyajian

(Sumber: Hasil Analisa)

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa dari 3 rencana kerja *Value Engineering* yang dijabarkan selalu diawali dengan tahap informasi kemudian dilanjutkan ke tahap kreatif/spekulasi dan diakhiri dengan tahap rekomendasi atau penyajian ke pihak *owner*, sehingga pada dasarnya 3 rencana kerja tersebut memiliki pengertian dan tujuan yang sama. Pada penelitian kali ini menggunakan rencana kerja yang umum digunakan pada setiap implementasi *Value Engineering*, yaitu

rencana kerja oleh Zimmerman dan Hart. Agar *Value Engineering* mencapai tujuannya, diperlukan penggunaan teknik-teknik khusus yang berdasarkan bahwa pelaksanaan *Value Engineering* berkaitan sangat erat dengan sikap dan perilaku manusia sebagai pelakunya. Teknik-teknik berikut ini digunakan terutama untuk pekerjaan rekayasa desain pada awal proyek (Soeharto, 2001). Teknik-teknik tersebut adalah:

1. Bekerja atas Dasar Spesifik

Mengarahkan analisa persoalan pada bagian-bagian atau area yang spesifik. Pilih topik tertentu untuk dipelajari secara mendalam, konsentrasi sampai menjumpai inti persoalan. Sebaiknya masalah khusus didukung oleh fakta yang mengundang tanggapan positif.

2. Dapatkan informasi dari sumber terbaik

Sumber informasi yang tepat dan terbaik diusahakan dari berbagai sumber untuk dikaji dan dipilih. Para ahli yang dilibatkan juga dapat dianggap sebagai sumber informasi yang baik.

3. Hubungan Antar Manusia

Keberhasilan program *Value Engineering* tergantung pada pengertian dasar hubungan antar manusia, bagaimana bekerja sama dengan semua pihak.

4. Kerjasama tim

Sifat program *Value Engineering* adalah usaha bersama dari berbagai pihak, maka prosesnya dilakukan oleh suatu tim yang dibentuk untuk dapat bekerja secara efektif.

5. Mengatasi rintangan

Untuk mencapai kemajuan, rintangan bukanlah hal asing yang akan ditemui. Mengkaji secara sistematis dan seksama dengan mengklasifikasikan jenis dan sebab rintangan akan mempermudah langkah antisipasinya.

Penerapan *Value Engineering* sebaiknya dilaksanakan pada tahap perencanaan. Sebab pada tahap ini mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap keseluruhan proyek, disamping kita memiliki *fleksibilitas* yang maksimal untuk mengadakan perubahan-perubahan tanpa menimbulkan biaya tambahan untuk merencanakan ulang (Barrie dan Paulson, 1984).

Dalam Hutabarat (1995), tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan analisis *Value Engineering* terdapat 5 tahap. Untuk lebih dapat mengetahui secara jelas tahap-tahap tersebut akan diuraikan sebagai berikut:

3.6.1. Tahap Informasi atau Pengumpulan Data

Pada saat memulai sebuah analisis *Value Engineering*, tahap informasi adalah hal yang pertama kali dilakukan. Segala hal yang berhubungan dengan desain proyek, informasi biaya, informasi teknis, tenaga kerja dan lain sebagainya dikumpulkan sebanyak mungkin untuk mempelajari proyek yang akan di analisis. Tahap ini juga menjawab permasalahan tentang siapa yang melakukan, apa yang dapat dilakukan dan apa yang tidak harus dilakukan. Data proyek diperlukan untuk mendapatkan informasi dasar mengenai suatu proyek. Data-data proyek berisi informasi umum proyek, fungsi gedung proyek, dan batasan desain proyek. (Berawi, 2013)

Pada pola pikir ilmiah, tahap pertama adalah timbulnya suatu permasalahan akibat suatu hal yang masih belum diketahui, untuk mempelajari masalah tersebut kita berusaha mendapatkan data sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi. Hal ini sesuai dengan pernyataan diatas, dimana kita berusaha mengumpulkan data sebanyak mungkin mengenai berbagai hal yang berhubungan dengan proyek yang kita tangani sehubungan dengan optimalisasi pembiayaan yang menjadi permasalahan proyek.

Dari data-data tersebut maka tahapan-tahapan dalam rencana kerja *Value Engineering* dapat dilakukan. Beberapa teknik yang digunakan pada tahap informasi yaitu, *cost model*, *breakdown* dan analisis fungsi. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai teknik-teknik tersebut akan dijelaskan sebagai berikut (Berawi, 2013):

1. *Cost Model*

Cost model diperlukan dalam menentukan item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi, dibuat berdasarkan informasi analisa biaya yang telah didapat pada saat pengumpulan data. Dengan adanya *cost model* dapat mempermudah untuk menganalisa semua biaya-biaya baik yang langsung ataupun tidak langsung yang akan timbul pada masa konstruksi, sehingga akan menjadi

acuan dalam usaha untuk menganalisa biaya-biaya tersebut dengan *Value Engineering*. Ada beberapa bentuk *cost model* (Zimmerman, 1982), yaitu:

a. *Matrix Cost Model*

Matrix Cost Model memisahkan komponen konstruksi proyek, dan mendistribusikan komponen tersebut ke dalam berbagai elemen dan sistem dari proyek.

b. *Breakdown Cost Model*

Pada model ini sistem dipecah dari elemen tertinggi hingga elemen terendah, dengan mencantumkan biaya tiap elemen untuk melukiskan distribusi pengeluaran.

Breakdown adalah suatu analisis untuk menggambarkan distribusi pemakaian biaya dari item-item pekerjaan suatu elemen bangunan. Jumlah biaya item pekerjaan tersebut kemudian dibandingkan dengan biaya total biaya proyek untuk mendapatkan persentase bobot pekerjaan. Bila memiliki bobot pekerjaan besar maka item pekerjaan tersebut potensial untuk dianalisis *Value Engineering* (Dell'Isola, 1975).

Tabel 3.3 *Breakdown Cost Model*

No	Item Pekerjaan	Biaya
A	B	C
1	Pekerjaan A	Rp
2	Pekerjaan B	Rp
3	Pekerjaan C	Rp
4	Pekerjaan D	Rp
5	Pekerjaan E	Rp
6	Pekerjaan F	Rp
7	Pekerjaan G	Rp
	Total	Rp. X
	Total proyek keseluruhan	Rp. Y
	Persentase	Rp. X / Rp. Y = %

(Sumber: Berawi, 2013)

Pada Tabel 3.3 memperlihatkan bentuk tabel *Breakdown Cost Model*, pekerjaan A-G merupakan item-item pekerjaan dari suatu item pekerjaan yang

memiliki potensial untuk dilakukan *Value Engineering*. Item pekerjaan tersebut dipilih karena memiliki biaya yang besar dari item pekerjaan lainnya. Untuk mengetahui item pekerjaan tersebut potensial untuk dilakukan *Value Engineering* adalah dengan membandingkan jumlah biaya item pekerjaan tersebut dengan total biaya proyek. Bila memiliki persentase yang besar, maka potensial untuk dilakukan *Value Engineering*. Setelah diidentifikasi, selanjutnya dipilih salah satu item pekerjaan A-G yang berpotensi untuk dilakukan analisis *Value Engineering*. Selain memiliki biaya yang besar, dalam memilih item pekerjaan dapat ditinjau dari segi bahan dan desain yang dapat memunculkan berbagai macam alternatif pengganti.

2. Hukum Distribusi Pareto

Menurut Effendi (2006), hukum distribusi pareto menyatakan bahwa 80% dari biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan. Dengan hukum distribusi pareto dapat ditentukan 80% biaya total yang berasal dari 20% item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi. Analisa fungsi hanya dilakukan pada 20% item pekerjaan tersebut. Sehingga sisa item pekerjaan lain yang memiliki biaya rendah tidak dilakukan studi pada item pekerjaan tersebut.

Menurut pengalaman empiris, Hukum Pareto tidak dapat sepenuhnya bisa ditepati, tetapi dapat menjadi arahan yang efektif untuk menetapkan komponen-komponen yang strategis dikaji.

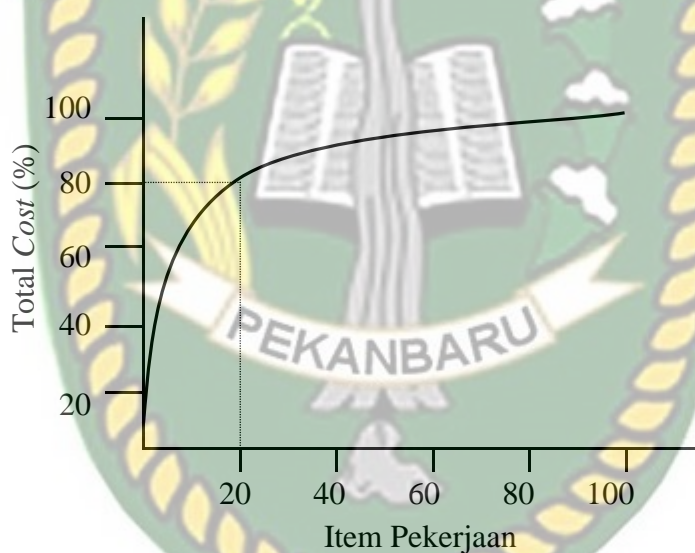
Tabel 3.4 Perhitungan Distribusi Pareto

No	Item Pekerjaan	Cost	Persentase Cost (%)	Persentase Kumulatif Item Pekerjaan (%)	Persentase Kumulatif Cost (%)

(Sumber: Herimurti, 2014)

Bentuk tabel perhitungan hukum distribusi pareto bisa dilihat pada Tabel 3.4. Kolom Nomor diisi dengan angka urut nomor item pekerjaan dimulai dari item pekerjaan yang pertama sampai yang terakhir. Kolom Item Pekerjaan diisi

dengan nama item pekerjaan yang bersangkutan dimulai secara berurutan dari item pekerjaan berbiaya tertinggi sampai rendah. Kolom *Cost* diisi dengan angka yang menunjukkan biaya item pekerjaan tersebut sesuai dengan data analisa biaya. Kolom *Persentase Cost* diisi dengan angka yang menunjukkan persentase *cost* item pekerjaan bersangkutan. Kolom *Persentase Kumulatif Item Pekerjaan* diisi dengan angka yang menunjukkan persentase kumulatif item pekerjaan relatif terhadap jumlah total item pekerjaan. Kolom *Persentase Kumulatif Cost* diisi dengan angka yang menunjukkan persentase *cost* kumulatif item pekerjaan tersebut terhadap jumlah total biaya, *cost* kumulatif diperoleh dengan menjumlahkan *cost* item pekerjaan tersebut dengan *cost* item-item pekerjaan di atasnya. Grafik hukum distribusi pareto dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Hukum distribusi Pareto (ICDP, 1985)

Pada Gambar 3.2 menyatakan bahwa 80% biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan. Hukum pareto adalah sebagai suatu hubungan antara pendapatan dan jumlah penerimaan, kemudian diaplikasikan pada komponen biaya yang berhubungan dengan bagian-bagian produk dari industri (Chandra, 1987). Apabila pada grafik hukum pareto tidak memenuhi distribusi pareto maka dilakukan pendekatan (Ayudya, 2014):

- a. Batas biaya tinggi.

$$\text{Jika } \Delta C < \Delta P = 20 \% + \Delta C \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\Delta C > \Delta P = 20 \% + \Delta P \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

ΔC = Kumulatif *Cost*

ΔP = Kumulatif Pekerjaan

- b. Pendekatan nilai.
 c. Persentase jumlah item pekerjaan.
 3. Analisis Fungsi

Setelah mengumpulkan informasi kemudian dilakukan analisis fungsi. Tahap analisis fungsi merupakan tahap paling penting dalam *Value Engineering* karena analisis fungsi ini yang membedakan *Value Engineering* dengan teknik penghematan biaya lainnya. Pada tahap ini akan dilakukan analisis fungsi sehingga diperoleh biaya terendah untuk melaksanakan fungsi-fungsi utama, fungsi-fungsi pendukung dan mengidentifikasi biaya-biaya yang dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mempengaruhi mutu produk (Lestari, 2011).

Dalam ASTM E-1699 (2010), aktivitas penting yang perlu dilakukan pada fase analisis fungsi adalah:

- a. Mengidentifikasi dan mendefinisikan fungsi-fungsi bangunan gedung dan subsistem.
- b. Mengidentifikasi dan mendefinisikan fungsi-fungsi dari masing-masing elemen bangunan gedung.
- c. Mengklasifikasikan fungsi-fungsi bangunan gedung.
- d. Mengembangkan model fungsi bangunan gedung.
- e. Menetapkan sebuah biaya (*cost*) untuk masing-masing fungsi bangunan gedung
- f. Menetapkan biaya target atau nilai manfaat (*worth*) untuk masing-masing fungsi bangunan gedung.
- g. Menghitung rasio biaya manfaat (*cost-to-worth ratio*).
- h. Memilih fungsi-fungsi yang tidak sebanding dengan nilai (*value mismatched functions*).

Secara umum fungsi dibedakan menjadi fungsi primer dan fungsi sekunder. Fungsi primer adalah fungsi, tujuan atau prosedur yang merupakan tujuan utama dan harus dipenuhi serta suatu identitas dari produk tersebut dan tanpa fungsi tersebut produk tidak mempunyai kegunaan sama sekali. Fungsi sekunder adalah fungsi pendukung yang mungkin dibutuhkan untuk melengkapi fungsi dasar agar mempunyai nilai yang baik.

Tabel analisa fungsi digunakan untuk menerangkan fungsi utama dari sebuah item pekerjaan, menggambarkan mengklasifikasikan fungsi-fungsi utama maupun fungsi-fungsi penunjangnya. Langkah selanjutnya adalah menentukan perbandingan antara *Cost* dan *Worth*, dimana *Cost* adalah biaya yang dibayar untuk item pekerjaan tertentu (diestimasi oleh perencana) dan *Worth* adalah biaya minimal untuk item pekerjaan tetapi fungsi tetap harus dipenuhi. Pada Tabel 3.5 memperlihatkan bentuk formulir analisa fungsi.

Tabel 3.5 Analisa Fungsi

Tahap Informasi Analisa Fungsi							
Proyek :							
Lokasi :							
Item Pekerjaan :							
Fungsi :							
No	Komponen	Fungsi			Worth	Cost	Keterangan
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis			
Total							
$Cost/Worth =$							

(Sumber: Herimurti, 2014)

Pada Tabel 3.5 menjelaskan bahwa Analisis Fungsi hanya menerangkan item pekerjaan yang akan dianalisis *Value Engineering* dan definisi fungsi dari kata kerja dan kata benda. Pada kolom komponen berisi mengenai komponen-

komponen dari item pekerjaan yang akan dianalisis fungsinya. Pada kolom fungsi yang terdapat kolom kata kerja, kata benda dan jenis merupakan identifikasi fungsi daripada komponen. Untuk kata kerja merupakan identifikasi fungsi kata kerja pada komponen yang ditinjau. Untuk kata benda merupakan identifikasi fungsi kata benda daripada komponen. Untuk jenis merupakan identifikasi fungsi jenis daripada komponen. Pada kolom *cost* diisi jumlah biaya keseluruhan dari komponen pekerjaan yang ditinjau. Pada kolom *worth* diisi biaya fungsi utama untuk komponen pekerjaan yang ditinjau. Nilai *cost/worth* hanya menunjukkan besarnya efisiensi penghematan item pekerjaan tersebut. Bila nilai *cost/worth* kurang dari 1, maka tidak ada penghematan, sedangkan lebih dari 1 terjadi penghematan. Apabila semakin besar nilainya lebih dari 1, maka semakin besar pula penghematan yang terjadi.

3.6.2. Tahap Kreatif

Pada tahapan ini ide-ide diproduksi dan dilakukan pemikiran terhadap alternatif-alternatif lain yang dapat memenuhi kegunaan atau fungsi yang sama. Ketidakkampuan untuk menghasilkan ide baru adalah salah satu penyebab utama biaya yang tidak perlu. Alternatif yang diusulkan mungkin dapat diperoleh dari usaha pengurangan komponen, penyederhanaan, atau modifikasi dengan tetap mempertahankan fungsi utama obyek.

Dalam tahap ini juga dipraktekkan penggunaan imajinasi dan pemunculan ide-ide baru yang mungkin tanpa memikirkan aspek kepraktisan maupun tingkat kesulitan dalam implementasinya. Ide-ide dan gagasan dapat diperoleh dari personil yang bekerja langsung di lapangan, ataupun dari pihak perencana. Tujuannya adalah untuk mendengar dan mencatat pertanyaan, ide atau pemikiran yang berkembang sebanyak mungkin, untuk kemudian menganalisisnya. Dalam tahap kreatif ini, pembuatan ide dapat dikembangkan lebih luas dengan melakukannya dalam sebuah kelompok yang anggotanya dari bidang kerja yang berbeda. Dalam kelompok tersebut dipraktekkan apa yang dikenal sebagai pemunculan ide hasil pemikiran secara bebas (Soeharto, 2001).

Sebagaimana ditekankan oleh Hutabarat (1995), tahap kreatif adalah mengembangkan sebanyak mungkin alternatif yang bisa memenuhi fungsi primer atau pokoknya. Untuk itu diperlukan adanya pemunculan ide-ide guna memperbanyak alternatif-alternatif yang akan dipilih. Alternatif tersebut dapat dikaji dari segi desain, bahan, waktu pelaksanaan, metode pelaksanaan dan lain-lain.

Berikut ini beberapa pertanyaan kreatif yang mungkin muncul dalam *Value Engineering* (Soeharto, 2001):

1. Apakah bagian tersebut benar-benar diperlukan?

Mungkin dalam suatu desain konstruksi tertentu perlu dipertanyakan secara detail kegunaan bagian-bagian konstruksinya, dan setelah terjadi pemikiran ulang mungkin dapat diketahui bahwa bagian tersebut sebenarnya dapat ditinggalkan tanpa mengurangi fungsi konstruksi keseluruhan.

2. Dapatkah digunakan material yang tidak terlalu mahal?

Misalnya haruskah menggunakan struktur kuda-kuda beton atau kayu atau bagaimana perbandingan biaya dan kinerjanya jika menggunakan material konstruksi baja ringan?

3. Apakah sudah ditemukan proses atau cara baru yang lebih ekonomis untuk mengerjakan bagian-bagian konstruksi?

Teknik pelaksanaan pekerjaan selalu mengalami kemajuan seiring perkembangan jaman. Mutunya semakin baik, dengan harga yang semakin ekonomis pula. Dalam menerapkan *Value Engineering*, harus mengikuti perkembangan tersebut, misalnya dari katalog, brosur, atau penjelasan langsung dari *supplier*.

4. Sudahkah diusahakan penyederhanaan?

Pihak pemilik proyek dan perencana seringkali menginginkan terwujudnya suatu konstruksi yang prima dan ideal, yang berakibat pada desain yang terlalu kompleks, tetapi masih memungkinkan diadakannya penyederhanaan agar dapat lebih memudahkan pengerjaan dan pemeliharaan konstruksi.

Alat bantu yang digunakan dalam tahap alternatif adalah literatur-literatur tentang sistem bangunan dan arsitekturnya, berkonsultasi dengan berbagai pihak

yang memiliki kemampuan di bidangnya serta penggunaan alat bantu tabel. Pada Tabel 3.6 memperlihatkan bentuk formulir dari pengumpulan alternatif-alternatif beserta penilaian keuntungan dan kerugiannya.

Tabel 3.6 Pengumpulan Alternatif-alternatif

Tahap Kreatif Pengumpulan Alternatif-alternatif	
Proyek	:
Lokasi	:
Item Pekerjaan	:
Fungsi	:
No	Alternatif

(Sumber: Amidarmo, 2017)

Dalam Tabel 3.6 berisi mengenai alternatif-alternatif yang akan digunakan untuk menghemat biaya pekerjaan. Setiap alternatif-alternatif pekerjaan yang terpilih akan dinilai keuntungan dan kerugian dari alternatif tersebut. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alternatif diantaranya: biaya, keawetan, kemudahan dan lama durasi pengerjaan. Langkah-langkah pengisian formulir tersebut adalah:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi.
- b. Baris Lokasi diisi dengan lokasi proyek studi.
- c. Baris Item Pekerjaan diisi dengan nama item pekerjaan yang dianalisa.
- d. Baris Fungsi diisi dengan nama fungsi item pekerjaan yang dianalisa.
- e. Kolom Nomor diisi dengan angka urutan nomor alternatif. Pengisian nomor urut alternatif tidak harus berurutan.
- f. Kolom alternatif diisi dengan nama alternatif yang terpilih.

3.6.3. Tahap Analisis

Dalam tahap analisis, dilakukan evaluasi terhadap sejumlah ide kreatif yang terpilih dalam tahap kreatif, evaluasi ini dilakukan untuk menentukan

sejumlah pilihan terbaik untuk dipelajari lebih lanjut dan mempunyai potensi terbesar untuk penghematan digunakan analisis keuntungan dan kerugian.

Analisis keuntungan dan kerugian merupakan tahap penyaringan yang paling kasar diantara metode yang dipakai dalam tahap penilaian, sistem penilaian diberikan secara bersama-sama oleh tim *Value Engineering*. Dalam analisis untung rugi kriteria yang dapat dinilai dan dapat dipakai untuk menganalisis setiap pekerjaan yaitu biaya awal, waktu pelaksanaan, daya dukung, mudahnya pelaksanaan, mungkin diimplementasikan pada kondisi setempat dan keadaan struktur, pabrikasi. Dalam memberikan penilaian atas kriteria-kriteria yang ditinjau harus ditentukan dulu salah satu kriteria, kemudian baru menentukan kriteria lain secara relatif terhadap kriteria tadi.

Alternatif-alternatif yang didapat pada tahap kreatif dicatat keuntungan dan kerugiannya. Beberapa kriteria yang bisa digunakan untuk menyaring ide ialah (Mansyur, 2007):

1. Biaya awal
Karena titik berat dalam studi *Value Engineering* adalah penghematan biaya maka faktor biaya adalah yang utama.
2. Daya dukung
Kemampuan suatu bagian komponen konstruksi dalam mendukung beban sangat penting peranannya dalam keamanan suatu konstruksi.
3. Waktu pelaksanaan
Semakin banyak tahapan pelaksanaan, maka akan semakin banyak menyita waktu dalam penyelesaian.
4. Kemungkinan diterapkan
Sesuatu metode akan dapat diterapkan bila sesuai dengan kondisi setempat serta menurut aturan-aturan yang diberlakukan.
5. Mudah/ sulit pelaksanaan konstruksi
Semakin mudahnya pelaksanaan akan membantu mempercepat penyelesaian proses konstruksi.

6. Sarana/ Alat kerja

Tersedianya Alat yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

7. Perkembangan teknologi

Penemuan atau perubahan teknologi yang terjadi dan dipakai dalam ilmu konstruksi.

Untuk memudahkan dalam menganalisa keuntungan dan kerugian dari sebuah ide kreatif digunakan sebuah tabel. Seperti bisa dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Analisa Keuntungan dan Kerugian

Tahap Analisa Analisa Keuntungan dan Kerugian			
Proyek :			
Lokasi :			
Item Pekerjaan :			
Fungsi :			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1			
2			
3			

(Sumber: Amidarmo, 2017)

Pada Tabel 3.7 menjelaskan ide-ide yang didapat pada tahap kreatif dicatat keuntungan dan kerugiannya, kemudian diberi bobot nilai. Evaluasi ide harus seobjektif mungkin. Biaya bukanlah satu-satunya parameter pemilihan alternatif. Kriteria maupun parameter lain wajib diperhatikan, misalnya faktor keselamatan, waktu implementasi, estetika, performansi, dan sebagainya. Setelah semua kriteria diberi bobot dan dinilai, maka dipilih salah satu alternatif terbaik yang memiliki nilai tertinggi. Alternatif inilah yang akan dipilih untuk direkomendasikan pada tahap rekomendasi. Penggunaan tabel tersebut adalah sebagai berikut:

- Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi.
- Baris Lokasi diisi dengan lokasi proyek studi.
- Baris Item Pekerjaan diisi dengan nama item pekerjaan yang dianalisa.
- Baris Fungsi diisi dengan nama fungsi item pekerjaan yang dianalisa.

- e. Kolom Nomor diisi dengan angka urutan nomor alternatif. Pengisian nomor urut alternatif tidak harus berurutan.
- f. Kolom alternatif diisi dengan nama alternatif.
- g. Kolom Keuntungan diisi dengan jenis keuntungan dari alternatif yang bersangkutan.
- h. Kolom Kerugian diisi dengan jenis kerugian alternatif. Keuntungan serta kerugian bisa lebih dari satu jenis.

Setelah melakukan analisa keuntungan dan kerugian terhadap item pekerjaan terpilih, maka selanjutnya perlu dilakukan analisa perankingan, yaitu suatu cara yang digunakan dalam perekayasaan untuk mengkaji lebih dalam semua alternatif yang dihadirkan baik secara kualitatif atau kuantitatif. Dalam analisa perankingan dilakukan dengan 2 cara yang saling berkaitan yaitu:

1. Metode *Zero-One*

Menurut Hutabarat (1995), metode *zero-one* adalah salah satu cara pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan urutan prioritas fungsi-fungsi. Prinsip metode ini adalah menentukan relativitas suatu fungsi “lebih penting” atau “kurang penting” terhadap fungsi lainnya. Fungsi yang “lebih penting” diberi nilai satu, sedangkan nilai yang “kurang penting” diberi nilai nol. Keuntungan metode ini adalah mudah dimengerti dan pelaksanaannya cepat dan mudah. Metode *zero-one* dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Metode *Zero-One*

Fungsi	A	B	C	D	E	Jumlah
A	X	1	1	1	1	4
B	0	X	0	1	1	2
C	0	1	X	1	1	3
D	0	0	0	X	0	0
E	0	0	0	1	X	1

(Sumber: Hutabarat, 1995)

Keterangan:

1 = Lebih penting

0 = Kurang penting

X = Fungsi yang sama

Cara pelaksanaan metode *zero-one* ini adalah dengan mengumpulkan fungsi-fungsi yang tingkatannya sama, kemudian disusun dalam suatu matriks *zero-one* yang berbentuk bujursangkar. Setelah itu dilakukan penilaian fungsi-fungsi secara berpasangan, sehingga ada matriks akan terisi X. Nilai-nilai pada matriks ini kemudian dijumlah menurut baris dan dikumpulkan pada kolom jumlah. Sebagai contoh pada Tabel 3.8 pada baris 1 kolom 2 bernilai 1, artinya fungsi A lebih penting dari fungsi B. Sebaliknya baris 2 kolom 1 bernilai 0. Dari matriks di atas diperoleh urutan prioritas adalah A, C, B, E, D.

Pada tahap analisis menggunakan dua bentuk Tabel metode *zero-one* yang berbeda, yaitu metode *zero-one* mencari bobot untuk kriteria yang diusulkan dan metode *zero-one* untuk mencari indeks. Bobot dan *indeks* tersebut nantinya digunakan dalam menghitung *matriks evaluasi*.

Tabel 3.9 Metode *Zero-One* untuk Mencari Bobot

Kriteria	Nomor Kriteria	Nomor Kriteria					Total	Ranking	Bobot
		1	2	3	4	5			
A	1	X	0	1	1	1	3	2	
B	2	1	X	1	1	1	4	1	
C	3	0	0	X	1	1	2	3	
D	4	0	0	0	X	1	1	4	
E	5	0	0	0	X	0	0	5	

(Sumber: Hutabarat, 1995)

Dari Tabel 3.9 dapat dijelaskan bahwa Kolom kriteria A-E merupakan kriteria komponen dari item pekerjaan yang di *Value Engineering*. Dalam menentukan kriteria harus berhubungan dengan pekerjaan tersebut, misalnya dalam melaksanakan suatu pekerjaan harus direncanakan dari segi biaya, waktu, tenaga kerja dan sebagainya. Kriteria-kriteria yang dipakai harus sama dengan kriteria yang dimunculkan pada tahap kreatif. Nomor kriteria baik kolom maupun baris merupakan pemberian angka sesuai urutan kriteria. Pemberian nilai 1 adalah fungsi A-E pada kolom lebih penting dari baris A-E. Pemberian nilai 0 adalah fungsi A-E pada kolom kurang penting dari baris A-E. Pemberian nilai X adalah fungsi A-E pada kolom dan baris mempunyai fungsi sama penting. Kolom total merupakan penjumlahan pada baris penilaian.

Pemberian angka pada ranking sesuai jumlah kriteria yang ada, misal pada Tabel terdapat 5 kriteria (A-E), maka terdapat ranking 1-5. Pemberian ranking dilakukan secara terbalik, yaitu yang mendapat total tertinggi angka ranking 5, selanjutnya terus turun sampai yang total terendah mendapat angka ranking 1. Selanjutnya untuk menentukan bobot dengan mengambil skala bobot total 100 dan bobot dihitung dengan rumus (Hutabarat, 1995): {angka ranking yang dimiliki / jumlah angka ranking} x 100.

Tabel 3.10 Pembobotan Fungsi

No	Fungsi	Angka Ranking	Bobot	Keterangan
1	Biaya (A)	4	40	Prioritas tertinggi
2	Keawetan (B)	3	30	Prioritas tinggi
3	Durasi (C)	2	20	Prioritas sedang
4	Kemudahan Pelaksanaan (D)	1	10	Prioritas rendah
Jumlah angka ranking		10	100	

(Sumber: Andi, 2011)

Dari Tabel 3.10 memperlihatkan nilai-nilai bobot dari setiap kriteria. Pembobotan fungsi ini yang kemudian akan digunakan untuk menentukan ranking dari tiap item pekerjaan yang diusulkan. Semua kriteria dan pembobotan ini mungkin berbeda antara orang yang satu dengan yang lain tergantung sudut pandang masing-masing.

2. Matriks Evaluasi

Menurut Hutabarat (1995), matriks evaluasi adalah salah satu alat pengambilan keputusan yang dapat menggabungkan kriteria kualitatif dan kriteria kuantitatif. Kriteria-kriteria pada metode ini dapat ditinjau dari aspek item pekerjaan yang dipilih, seperti pembiayaan, waktu pelaksanaan, jumlah tenaga, kondisi lapangan, berat struktur dan sebagainya. Cara pelaksanaan metode ini adalah (Hutabarat, 1995):

- a. Menetapkan alternatif-alternatif solusi yang mungkin.
- b. Menetapkan kriteria-kriteria yang berpengaruh.

- c. Memberikan penilaian untuk setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria.
- d. Menghitung nilai total untuk masing-masing alternatif.
- e. Memilih alternatif dengan nilai total terbesar.

Tabel 3.11 Metode *Zero-One* untuk Mencari Indeks

Fungsi	A	B	C	Jumlah	Indeks
A	X	0	0	0	0
B	1	X	1	2	2/3
C	1	0	X	1	1/3

(Sumber: Hutabarat, 1995)

Tabel 3.11 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Fungsi A, B, C adalah item pekerjaan yang dianalisis *Value Engineering*, item pekerjaan tersebut didapat pada tahap kreatif.
- b. Pemberian nilai 1 adalah fungsi A, B, C pada kolom lebih penting dari baris A, B, C.
- c. Pemberian nilai 0 adalah fungsi A, B, C pada kolom kurang penting dari baris A, B, C.
- d. Pemberian nilai X adalah fungsi A, B, C pada kolom dan baris mempunyai fungsi sama penting.
- e. Kolom jumlah merupakan penjumlahan pada baris.
- f. *Indeks* merupakan perbandingan jumlah dengan total jumlah pada fungsi.

Tabel 3.12 Matriks Evaluasi

No	Fungsi	Kriteria					Total
		1	2	3	4	5	
1	A	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	ΣY
		Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	
2	B	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	ΣY
		Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	
3	C	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	ΣY
		Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	

(Sumber: Hutabarat, 1995)

Keterangan:

Y = Bobot x indeks

$\sum Y$ = Jumlah total pada baris Y

Tabel 3.12 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Fungsi A, B, C adalah item pekerjaan yang dianalisis *Value Engineering*.
- b. Untuk baris kriteria 1 sampai dengan 5 merupakan asumsi kriteria dari item pekerjaan yang dianalisis *Value Engineering*.
- c. Untuk baris bobot diambil dari metode *zero-one* Tabel 3.9.
- d. Nilai indeks diambil dari metode *zero-one* Tabel 3.11.
- e. Kolom Total merupakan penjumlahan dari setiap nilai Y yang dimiliki setiap kriteria.

Untuk pekerjaan alternatif yang dipilih dilihat dari yang memiliki total indeks dikali bobot ($\sum Y$) terbesar.

3.6.4. Tahap Pengembangan

Dalam tahap ini dikembangkan alternatif-alternatif yang telah terpilih melalui tahap analisa dibuatkan program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Program pengembangan dibuat berdasarkan rencana detail dari ide terevaluasi yang berguna untuk memperoleh semua informasi relevan untuk bisa mengembangkan program tersebut menjadi proposal yang dapat diterima.

Selanjutnya pada tahap ini semua ide terpilih, dibuat gambaran tentang desainnya, memperkirakan biaya siklus hidup dari desain awal dengan yang diusulkan lalu dibuat perbandingannya, kemudian dibuat suatu rekomendasi kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif yang ada. Total biaya disini berarti biaya yang bisa dipertanggungjawabkan dari pekerjaan konstruksi, operasi, pemeliharaan, dan penggantian alat atau barang didalam suatu periode. Dengan pembebanan biaya yang tepat, perusahaan dapat mengantisipasi dan mengidentifikasi besarnya biaya yang muncul dalam tiap tahap *life cycle*, selain itu juga dengan *life cycle costing* perusahaan akan mendapatkan informasi yang

bisa digunakan oleh perusahaan dalam melakukan pengambilan keputusan untuk jangka panjang. *Life Cycle Cost* atau biaya siklus hidup adalah total biaya ekonomis, biaya yang dimiliki dan biaya operasi suatu fasilitas, proses manufaktur atau produk. *Life Cycle Cost* dipakai sebagai alat bantu dalam analisa ekonomi untuk mencari alternatif berbagai kemungkinan atau faktor dalam pengambilan keputusan. Dalam perbandingan *Life Cycle Cost* memuat tiga kategori utama biaya yaitu (Mansyur, 2007):

1. Biaya awal (*initial cost*)

Meliputi biaya konstruksi, biaya redesain akibat adanya perubahan-perubahan, biaya koordinasi proyek oleh pemilik, biaya jasa dan perijinan.

2. Biaya penggantian (*replacement cost*)

Meliputi biaya yang harus dikeluarkan apabila suatu peralatan dalam bangunan harus diganti apabila ada perbaikan-perbaikan besar yang harus dilakukan.

3. Nilai sisa proyek (*salvage value of the project*)

Meliputi jumlah yang dapat diterima apabila proyek yang bersangkutan dijual pada akhir usia.

Untuk mengetahui besarnya nilai *life cycle cost* dari tiap item pekerjaan yang terdapat dalam sebuah proyek pembangunan konstruksi dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 *Life Cycle Cost* Item Pekerjaan

Tahap Pengembangan Analisa <i>Life Cycle Cost</i>		
Item Pekerjaan :		
Umur Ekonomis :		
No	Jenis Biaya	Desain Alternatif
1	Biaya Awal	
2	Biaya Perawatan Sebesar	
3	Biaya Penggantian Sebesar	
4	Nilai Sisa	
Total		

(Sumber: Amidarmo, 2017)

Tabel Analisa *Life Cycle Cost* menggambarkan biaya sekarang dan biaya yang akan datang dari alternatif-alternatif terpilih. Cara pengisian Tabel 3.13 adalah sebagai berikut:

- a. Baris Item Pekerjaan diisi dengan item pekerjaan yang ditinjau.
- b. Umur Ekonomis diisi dengan umur bangunan sesuai dengan jenis bangunan dan perencanaan.
- c. Biaya Awal diisi dengan biaya perencanaan awal sesuai dengan perhitungan rencana anggaran biaya.
- d. Biaya Perawatan, Biaya Penggantian, Nilai Sisa diisi sesuai dengan asumsi perencanaan.
- e. Pada baris Total diisi dengan menjumlahkan Biaya Awal, Biaya Penggantian, Biaya Perawatan, dan Nilai Sisa.

Penggunaan *Life Cycle Cost* sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan dan sensitifitas terhadap biaya operasi merupakan suatu rangkaian perhitungan dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi dan moneter yang saling berhubungan satu sama lain.

3.6.5. Tahap Rekomendasi

Tahapan terakhir dimana dibuat rekomendasi dari tahapan sebelumnya yang berupa ringkasan biaya siklus hidup yang berupa nilai penghematan terbesar, kemudian dibuat ringkasan laporan yang dapat diajukan sebagai bahan pertimbangan yang dibuat secara singkat, jelas dan padat.

Sebagaimana umumnya bentuk pelaporan, penyajian hasil studi *Value Engineering* menurut teknik dan metode penyampaian yang baik dalam penelitian ini, metode penyampaian hasil studi *Value Engineering* dilakukan dengan cara penyampaian tertulis. Hasil yang telah didapat akan dilaporkan dalam bentuk tulisan. Informasi diikhtisarkan secara ringkas dan jelas, sebisa mungkin ditulis dalam format tabel untuk memudahkan penyampaian. Pada laporan tersebut dicantumkan secara eksplisit perbandingan antara desain lama dan desain usulan, keunggulan-keunggulan desain usulan tersebut dan besarnya penghematan.

Tabel 3.14 Tahap Rekomendasi

Tahap Rekomendasi	
Proyek	:
Lokasi	:
Item Pekerjaan	:
1. Rencana awal	:
2. Usulan	:
3. Penghematan biaya	:
4. Dasar pertimbangan	:

(Sumber: Herimurti, 2014)

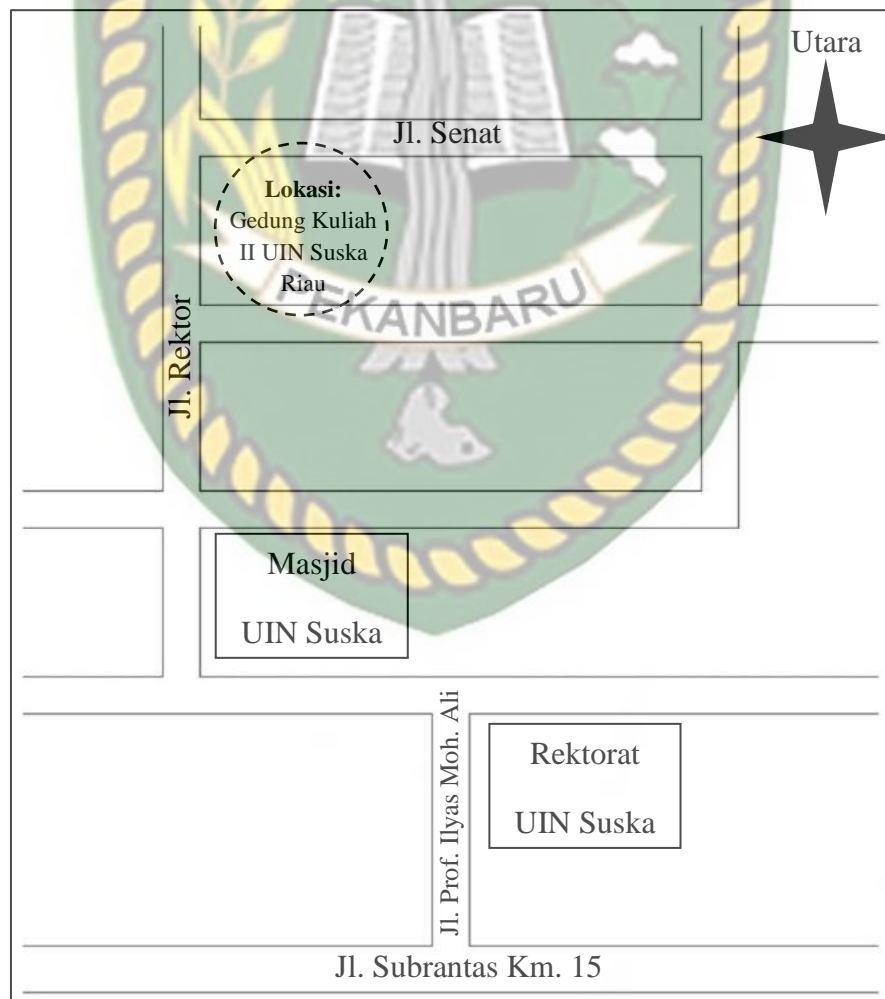
Tabel 3.14 menjelaskan hasil studi *Value Engineering* kepada pihak manajemen atau pemilik. Berisi mengenai penjelasan tentang alternatif terbaik mana yang terpilih, beserta berapa penghematan biaya yang bisa diperoleh, dan atas dasar apa alternatif tersebut dipilih. Tahapan ini berupa suatu presentasi secara tertulis atau lisan yang ditunjukkan kepada semua pihak yang terlibat dalam memahami alternatif-alternatif yang akan dipilih dalam usulan tim *Value Engineering* yang dapat disampaikan secara singkat, jelas, cepat dan tanpa memojokkan salah satu pihak. Rekomendasi ini nantinya digunakan untuk menyakinkan *owner* atau pengambil keputusan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Umum

Pada penelitian Tugas Akhir ini menggunakan objek penelitian proyek pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau. Dalam penelitian pengaplikasian *Value Engineering* pada proyek ini digunakan metode Rencana Kerja Rekayasa Nilai oleh Zimerman dan Hart (1982) yang terdiri dari tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Objek studi penelitian beralamat di Kampus II UIN Suska Riau Jalan Subrantas Km. 15 Pekanbaru, Riau.



Gambar 4.1 Denah Lokasi

4.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian tugas akhir ini data mutlak dibutuhkan, setelah data diperoleh dan dipelajari kemudian diolah sesuai dengan tujuan penelitian. Tingkat keakuratan sebuah data sangat mempengaruhi hasil dari penelitian tersebut, sehingga kelengkapan sebuah data wajib diutamakan. Dalam penelitian ini terdapat hal penting yang berhubungan dengan data yang diperlukan antara lain:

1. Studi kepustakaan atau studi literatur yaitu studi yang didapat dengan mempelajari atau menganalisa bahan yang sudah ada seperti: buku-buku, jurnal dan artikel-artikel. Adapun buku yang diambil dalam penelitian ini diantaranya Buku Manajemen Proyek Konstruksi dan buku-buku yang berhubungan dengan penelitian ini.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data pokok yang digunakan dalam melakukan analisis *Value Engineering*. Data sekunder dapat diperoleh melalui konsultan, kontraktor maupun pada Dinas Pekerjaan Umum terkait. Data sekunder dapat berupa gambar perencanaan, Rencana Anggaran Biaya, Analisa Harga Satuan dan lain-lain. Metode pengambilan data yaitu dengan cara melakukan survey langsung pada konsultan maupun pelaksana yang terlibat pada proyek tersebut.

4.3. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Sebagai acuan jalannya proses penelitian maka perlu dijelaskan tentang langkah-langkah yang dijalankan dari awal hingga akhir penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini diantaranya melakukan pengumpulan atau mencari data-data proyek yang memiliki biaya diatas 1 milyar rupiah. Untuk memperoleh data tersebut dapat diperoleh melalui Dinas Pekerjaan Umum, kontraktor dan konsultan perencana. Setelah data proyek diperoleh kemudian dilakukan suvey ke lokasi proyek untuk mendapatkan gambaran umum mengenai kondisi lapangan proyek. Pencarian referensi tambahan dilakukan untuk mendapatkan studi pustaka baik melalui buku pustaka, internet,

peraturan-peraturan Departemen Pekerjaan Umum serta membaca beberapa Tugas Akhir dari penelitian terdahulu.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari konsultan perencana Gedung Kuliah II UIN Suska Riau. Data yang diperoleh antara lain: data perhitungan rencana anggaran biaya (RAB), rencana kerja dan syarat (RKS), daftar harga material dan analisa harga satuan kota Pekanbaru serta gambar perencanaan struktur dan arsitektur.

3. Analisa Data

Apabila data-data yang diperlukan sudah lengkap, maka selanjutnya akan dilakukan analisa data sebagai berikut:

- a. Mengurutkan item pekerjaan dari yang memiliki biaya terbesar hingga biaya yang terkecil untuk menentukan item pekerjaan yang memiliki biaya terbesar.
- b. Menghitung biaya awal pekerjaan konstruksi item pekerjaan terpilih dengan alternatif yang diusulkan.
- c. Membandingkan penghematan yang terjadi setelah dilakukan analisa *Value Engineering* pada item pekerjaan terpilih.

Alternatif yang timbul diformulasikan, kemudian dilakukan eliminasi ide-ide yang kurang praktis dengan mencari potensi penghematan biaya untuk setiap ide yang dievaluasi.

4. Hasil Analisa dan Pembahasan

Dalam hasil analisa dan pembahasan dari analisa *Value Engineering* pada item pekerjaan terpilih didapatkan perbandingan biaya awal dan biaya yang direncanakan serta berapa besar penghematan yang diperoleh.

5. Kesimpulan dan Saran

Mendapatkan perbandingan biaya awal dan biaya alternatif yang terpilih. Dari pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini maka dapat dilihat berapa besar penghematan yang didapatkan jika menggunakan alternatif yang direncanakan.

Tahapan pelaksanaan penelitian tersebut dapat dilihat dalam bentuk bagan alir pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

4.4. Prosedur Analisis dengan Rencana Kerja *Value Engineering*

Dari data-data yang telah dikumpulkan dilakukan analisis *Value Engineering* untuk menghasilkan adanya suatu penghematan biaya. Penerapan metode *Value Engineering* menggunakan beberapa tahapan pekerjaan yang disebut rencana kerja *Value Engineering*, tahapan ini dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

1. Tahap Informasi

Pada tahap ini dilakukan upaya-upaya untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan objek studi yang akan ditinjau. Informasi umum yang diperlukan diantaranya nama proyek, lokasi proyek, pemilik proyek, nilai proyek, luas bangunan dan spesifikasi proyek. Untuk menentukan pekerjaan dengan biaya tertinggi yang memiliki potensi untuk dilakukannya *Value Engineering* dapat dilakukan dengan cara membuat *Cost Model*, membuat *Breakdown Cost Model*, membuat grafik distribusi pareto dan melakukan analisis fungsi berdasarkan prinsip *Cost/Worth*.

2. Tahap Kreatif

Didalam *Value Engineering* berfikir kreatif adalah hal yang sangat penting dalam mengembangkan ide-ide untuk memunculkan alternatif-alternatif pengganti yang dapat digunakan untuk mengganti rencana desain sebelumnya tanpa merubah fungsi awal item pekerjaan tersebut. Beberapa aspek yang ditinjau pada tahap ini ialah waktu pelaksanaan pekerjaan, cara atau metode pelaksanaan pekerjaan dan bahan atau material bangunan.

3. Tahap Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap alternatif-alternatif yang telah ditentukan pada tahap kreatif untuk kemudian dipilih satu alternatif terbaik sebagai desain usulan pada tahap rekomendasi. Metode yang digunakan dalam penilaian dan pemilihan alternatif-alternatif adalah sebagai berikut:

- a. Analisa Keuntungan dan Kerugian, bertujuan untuk mengetahui keuntungan dan kerugian dari alternatif-alternatif pengganti yang direkomendasikan.
- b. Metode *Zero-One* bertujuan untuk memberi ranking dari alternatif pengganti yang kemudian menjadi parameter perhitungan dalam penentuan

nilai pengambilan keputusan masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

4. Tahap Pengembangan

Setiap ide yang didesain diperluas dan dikembangkan dalam solusi yang dapat dikerjakan. Pengembangan ini terdiri dari desain yang direkomendasikan, modal dan perbandingan Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*) untuk mengetahui semua biaya yang timbul mulai dari tahap pengelolaan, pengoperasian, pemeliharaan, dan pembuangan dari alternatif-alternatif pengganti.

5. Tahap Rekomendasi

Tahap ini bertujuan merekomendasikan atau mengusulkan alternatif terbaik yang dipilih sebagai pengganti desain sebelumnya. Penyampaian rekomendasi harus dibuat secara singkat dan jelas dimana dalam penyampaiannya dicantumkan secara jelas perbandingan antara konsep semula dengan desain alternatif dengan menampilkan keunggulan desain usulan serta besarnya penghematan.

BAB V

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Latar Belakang Proyek

Sarana dan prasarana dalam dunia pendidikan sangatlah penting karena merupakan salah satu aset yang dapat menunjang kelancaran proses belajar mengajar. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau membutuhkan sebuah gedung kuliah untuk memperlancar proses pendidikan. Untuk mewujudkan hal tersebut UIN Suska Riau membangun sebuah gedung kuliah yang terletak di Kampus II UIN Suska Riau beralamat di Jalan Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau. Gedung ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ruang belajar guna meningkatkan fasilitas pembelajaran yang lebih baik.

5.2. Data Proyek

Seluruh data-data perencanaan asli mengenai pembangunan Gedung Ruang Kuliah II UIN Suska Riau sangat diperlukan untuk melakukan studi *Value Engineering*. Data ini nantinya yang akan dijadikan data awal untuk dilakukan analisis *Value Engineering* dan juga sebagai acuan agar kegunaan dan fungsi gedung nantinya tidak berubah dari fungsi awal. Adapun data proyek yang dapat diolah adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Gedung Ruang Kuliah II UIN Suska Riau
2. Lokasi Proyek : Kampus II UIN Suska Riau Jl. Subrantas Km. 15
Kota Pekanbaru, Riau
3. Pemilik Proyek : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
4. Fungsi Gedung : Ruang Belajar
5. Luas Bangunan : 2.400 m² (terdiri dari 3 lantai)
Luas lantai 1 = 800 m²
Luas lantai 2 = 800 m²
Luas lantai 3 = 800 m²
6. Pondasi : Pondasi Tiang Pancang

7. Struktur : Beton Bertulang
8. Konsultan Struktur : CV. Gita Lestari
9. Konsultan Arsitektur : CV. Gita Lestari
10. Biaya Proyek : Rp. 15.279.840.000,00 (termasuk PPn 10%)

5.3. Identifikasi Pekerjaan yang Akan di *Value Engineering*

Untuk mengetahui item pekerjaan yang akan di *Value Engineering* sebelumnya dilakukan pengelompokan item-item pekerjaan berdasarkan komponen pekerjaannya masing-masing. Sehingga dapat diketahui komponen pekerjaan mana yang memiliki biaya tertinggi. Untuk mengetahui selengkapnya mengenai hasil perhitungan persentase biaya setiap komponen pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel. 5.1 *Cost Model*

No.	Komponen Pekerjaan	Biaya (Rp)	Persentase Biaya (%)
A	B	C	D
1	Pekerjaan Persiapan	548.586.781	3,95
2	Pekerjaan Tanah dan Pondasi	2.361.113.873	17,00
3	Pekerjaan Struktur	4.655.181.218	33,51
4	Pekerjaan Arsitektur	5.043.034.699	36,30
5	Pekerjaan Instalasi Air dan Sanitary	204.808.925	1,47
6	Pekerjaan Elektrikal	550.405.000	3,96
7	Pekerjaan Luar Bangunan	527.633.546	3,80
Total Biaya		13.890.764.042	100

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.1 menampilkan distribusi pemakaian biaya dari tiap komponen pekerjaan. Diketahui bahwa komponen Pekerjaan Arsitektur memiliki persentase biaya yang tertinggi dibanding dengan pekerjaan lainnya yaitu sebesar 36,30 %. Perhitungan persentase biaya tiap komponen pekerjaan dapat dilihat pada (Lampiran A-1). Persentase biaya diperoleh dengan cara membandingkan biaya komponen pekerjaan dengan biaya total pekerjaan. Sehingga pada tahap ini

sudah dapat diidentifikasi komponen pekerjaan yang terpilih untuk dilakukan *Value Engineering*.

Selanjutnya item-item pekerjaan yang terdapat dalam komponen pekerjaan arsitektur diurutkan dari yang memiliki persentase biaya tertinggi hingga persentase biaya terendah. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai item-item pekerjaan apa saja yang memiliki biaya tertinggi pada komponen pekerjaan arsitektur dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 *Breakdown Cost Model* Pekerjaan Arsitektur

No	Item Pekerjaan	Biaya	Persentase Biaya
A	B	C	D
1	Pek. Dinding dan Plesteran	Rp. 1.299.586.616	25,77 %
2	Pek. Lantai	Rp. 1.225.274.896	24,30 %
3	Pek. Kusen Pintu / Jendela dan Partisi	Rp. 1.115.408.307	22,12 %
4	Pek. Plafon	Rp. 591.215.461	11,72 %
5	Pek. Atap dan Kubah	Rp. 520.283.587	10,32 %
6	Pek. Finishing dan Pengecatan	Rp. 291.265.832	5,78 %
Total Biaya		Rp. 5.043.034.699	100 %

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.2 diketahui Pekerjaan Dinding dan Plesteran memiliki biaya pekerjaan terbesar yaitu Rp. 1.299.586.616 dengan persentase biaya 25,77 %, sementara item pekerjaan dengan biaya terendah yaitu Pekerjaan Finishing dan Pengecatan dengan nilai sebesar Rp. 291.265.832 dengan persentase biaya 5,78 %. *Breakdown* dilakukan dengan mengurutkan item pekerjaan mulai dari yang memiliki biaya paling tinggi sampai paling rendah.

Selanjutnya untuk mengetahui item pekerjaan apa saja yang memiliki potensi untuk dilakukan *Value Engineering* maka dibuat grafik analisa pareto. Berdasarkan *breakdown* tersebut dilakukan analisis untuk menemukan batasan item kerja berbiaya tinggi dengan menggunakan dasar hukum distribusi pareto untuk menentukan 80% biaya total yang berasal dari 20% item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi. Grafik distribusi pareto dibuat dengan cara menentukan

jumlah kumulatif biaya dan jumlah kumulatif pekerjaan dalam bentuk persentase yang kemudian diplot dalam sebuah grafik yang terdiri dari sumbu x untuk persentase kumulatif pekerjaan dan sumbu y untuk persentase kumulatif biaya.

Tabel 5.3 Perhitungan Distribusi Pareto

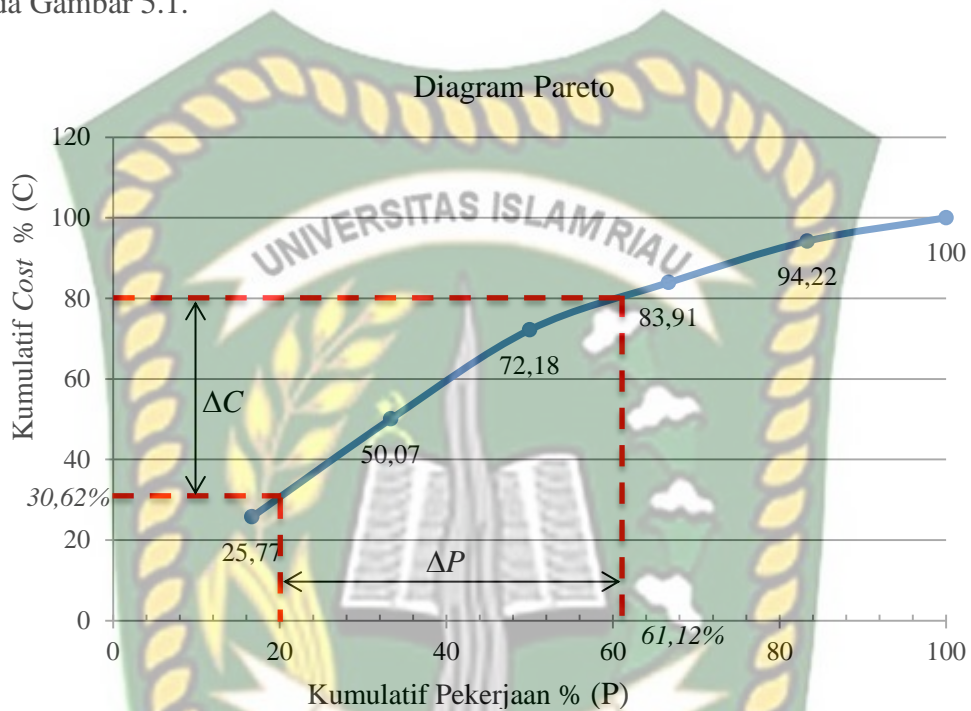
No	Item Pekerjaan	Cost	Persentase Cost (%)	Persentase Kumulatif Item Pekerjaan (%)	Persentase Kumulatif Cost (%)
A	B	C	D	E	F
1	Pek. Dinding dan Plesteran	Rp. 1.299.586.616	25,77	16,67	25,77
2	Pek. Lantai	Rp. 1.225.274.896	24,30	33,34	50,07
3	Pek. Kusen Pintu / Jendela dan Partisi	Rp. 1.115.408.307	22,12	50,01	72,18
4	Pek. Plafon	Rp. 591.215.461	11,72	66,68	83,91
5	Pek. Atap dan Kubah	Rp. 520.283.587	10,32	83,35	94,22
6	Pek. Finishing dan Pengecatan	Rp. 291.265.832	5,78	100	100

(Sumber: Hasil Analisa)

Tabel 5.3 menjelaskan tentang perhitungan distribusi pareto. Setelah dilakukan perhitungan diketahui persentase *cost* terbesar dimiliki oleh Pekerjaan Dinding dan Plesteran dengan nilai persentase sebesar 25,77 % diikuti dengan Pekerjaan Lantai dengan nilai persentase sebesar 24,30 % dan Pekerjaan Kusen Pintu / Jendela dan Partisi sebesar 22,12 %, persentase *cost* terkecil dimiliki oleh Pekerjaan Finishing dan Pengecatan dengan nilai persentase 5,78 %. Perhitungan distribusi pareto dapat dilihat pada (Lampiran A-2). Persentase *cost* diperoleh dengan membandingkan biaya item pekerjaan dengan biaya total komponen pekerjaan arsitektur, persentase kumulatif item pekerjaan diperoleh dengan membagi total persentase pekerjaan dengan jumlah item pekerjaan yang ada, persentase kumulatif *cost* diperoleh dengan menjumlahkan persentase *cost* item

pekerjaan tersebut dengan persentase *cost* item-item pekerjaan yang lain.

Berdasarkan perhitungan distribusi pareto di atas maka dibuatlah sebuah grafik untuk mengetahui batasan item kerja berbiaya tinggi. Seperti bisa dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram Pareto (Sumber: Hasil Perhitungan)

Gambar 5.1 menunjukkan diagram pareto. Pada grafik diagram pareto digunakan garis putus-putus untuk mendapatkan nilai yang kemudian akan digunakan untuk analisa pareto. Nilai grafik tegak lurus pada 80 % biaya adalah 61,12 %, sedangkan nilai grafik tegak lurus pada 20 % item pekerjaan adalah 30,62 %.

Hukum distribusi pareto menyatakan bahwa 80 % dari biaya total secara normal terjadi pada 20 % item pekerjaan. Namun hal tersebut tidak ditemui pada grafik analisa pareto di atas, sehingga dapat dikatakan analisa pareto tersebut belum memenuhi hukum distribusi pareto. Untuk itu perlu dilakukan pendekatan agar dapat ditemukan berapa buah item pekerjaan yang memiliki biaya tinggi. Sebelum dilakukan perhitungan untuk menentukan berapa banyak item pekerjaan yang memiliki biaya tinggi maka perlu diketahui terlebih dahulu berapa besar nilai selisih antar setiap nilai kumulatif.

$$\begin{aligned} \text{Maka: } \Delta P &= 61,12 \% - 20 \% = 41,12 \% \\ \Delta C &= 80 \% - 30,62 \% = 49,38 \% \end{aligned}$$

Dikarenakan nilai $\Delta C > \Delta P$, maka digunakan Persamaan 3.2:

$$\begin{aligned} \Delta C > \Delta P &= 20 \% + \Delta P \\ \Delta C > \Delta P &= 20 \% + 41,12 \% \\ &= 61,12 \% \\ &= 61,12 \% \times 6 \text{ (jumlah item pekerjaan arsitektur)} \\ &= 3,66 \approx 4 \text{ Item pekerjaan} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan analisa pareto, maka diperoleh 4 item pekerjaan memiliki biaya tinggi. Item pekerjaan tersebut antara lain: pekerjaan dinding dan plesteran dengan persentase *cost* sebesar 25,77 %, pekerjaan lantai dengan persentase *cost* sebesar 24,30 %, pekerjaan kusen pintu/jendela dengan persentase *cost* sebesar 22,12 % dan pekerjaan plafon dengan persentase *cost* sebesar 11,72 %.

Setelah mengumpulkan informasi kemudian dilakukan analisa fungsi sehingga diperoleh biaya terendah untuk melaksanakan fungsi-fungsi utama, fungsi-fungsi pendukung dan mengidentifikasi biaya-biaya yang dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mempengaruhi mutu produk. Tabel analisa fungsi digunakan untuk menerangkan fungsi utama dari sebuah item pekerjaan, mengklasifikasikan fungsi-fungsi utama maupun fungsi-fungsi penunjangnya.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Analisa Fungsi

No	Item Pekerjaan	Fungsi	Cost (Rp)	Worth (Rp)	Nilai Efisiensi
A	B	C	D	E	D/E
1	Pek. Dinding dan Plesteran	Melindungi dan Membatasi Ruang	1.299.586.616	911.607.434	1,43
2	Pek. Lantai	Alas Berpijak	1.225.274.896	1.080.850.656	1,13
3	Pek. Kusen Pintu / Jendela dan Partisi	Penghubung Ruang	1.115.408.307	-	0
4	Pek. Plafon	Melindungi dan Meredam Suara	591.215.461	538.001.178	1,10

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.4 memperlihatkan hasil analisa fungsi terhadap 4 item pekerjaan terpilih. Setelah dilakukan analisa didapati bahwa item pekerjaan dinding dan plesteran memiliki nilai *cost / worth* 1,43. Sedangkan pada item pekerjaan kusen pintu / jendela dan partisi memiliki nilai *cost / worth* 0. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai perhitungan analisa fungsi dapat dilihat pada (Lampiran A-3).

Nilai *cost / worth* hanya menunjukkan besarnya efisiensi penghematan item pekerjaan tersebut. Bila nilai *cost / worth* kurang dari 1, maka tidak ada penghematan, jika lebih dari 1 terjadi penghematan. Jika semakin besar nilainya lebih dari 1, maka semakin besar pula penghematan yang terjadi. Syarat suatu item pekerjaan dapat dilakukan *Value Engineering* ialah *cost / worth* > 1, Pada analisa fungsi di atas didapat 3 item pekerjaan yang memenuhi syarat tersebut yaitu pekerjaan dinding dan plesteran, pekerjaan lantai dan pekerjaan plafon.

5.4. Rencana Kerja *Value Engineering*

Terdapat 5 tahapan dalam melakukan analisa *Value Engineering*, tahap-tahap tersebut ialah: tahap informasi dan pengumpulan data, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan dan yang terakhir adalah tahap rekomendasi.

5.4.1. Tahap Informasi

Dalam tahapan ini dilakukan pengumpulan informasi umum mengenai item pekerjaan yang akan dianalisa pada tahap kreatif. Pada tahap ini dicantumkan beberapa informasi mengenai kriteria desain pekerjaan, volume item pekerjaan dan total biaya item pekerjaan yang akan ditinjau.

Data-data mengenai pekerjaan-pekerjaan *existing* diambil dari data perencanaan maupun dari kontraktor pelaksana, diantaranya yaitu: Rencana Anggaran Biaya, *shop drawing*, rencana kerja dan syarat dan lain-lain. Informasi umum dan kriteria desain *existing* tiap item-item pekerjaan terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Informasi Umum dan Kriteria Desain *Existing* Pekerjaan Terpilih

No	Uraian	Data Teknis Proyek
A	Pekerjaan Dinding dan Plesteran	
1	Kriteria Desain	Pas. Dinding tebal ½ Bata
2	Volume Total Pas. Dinding Bata Merah	4.185,18 m ²
3	Volume Total Plesteran Dinding	8.068,80 m ²
4	Volume Total Acian Dinding	9.612,17 m ²
5	Total Biaya Pekerjaan	Rp. 1.245.303.537
B	Pekerjaan Lantai	
1	Kriteria Desain	Lantai Granit 60 x 60 cm
2	Volume Total Pasir Urug	72,85 m ³
3	Volume Total Cor Lantai Beton K-225	101,99 m ³
4	Volume Total Pasangan <i>Wiremesh</i> M8	6.190,16 Kg
5	Volume Total Pas. Lantai Granit 60 x 60	2.568,92 m ²
6	Total Biaya Pekerjaan	Rp. 1.007.205.218
C	Pekerjaan Plafon	
1	Kriteria Desain	Plafon Gypsum dan PVC
2	Volume Total Plafon Gypsum 9 mm + Rangka Furing	1774,68 m ²
3	Volume Total Plafon PVC 8 mm + Rangka Furing	768,60 m ²
4	Total Biaya Pekerjaan	Rp. 538.001.178

(Sumber: Data RAB)

Pada Tabel 5.5 menampilkan informasi umum mengenai kriteria desain *existing* dari tiap item pekerjaan terpilih. Jenis dinding yang digunakan pada desain *existing* yaitu dinding bata merah tebal ½ bata. Volume dinding bata merah yang direncanakan ialah 4.185,18 m², dinding tersebut diplester pada bagian luar dan dalam bangunan dengan volume plesteran seluas 8.068,80 m². Pekerjaan dinding desain *existing* memiliki total biaya pekerjaan sebesar Rp. 1.245.303.537.

Untuk item pekerjaan lantai desain *existing* menggunakan lantai granit ukuran 60 x 60 cm. Volume lantai granit yang direncanakan ialah seluas 2.568,92 m², lantai granit tersebut dipasang baik di tiap ruang kelas maupun pada ruang penunjang lainnya. Pada lantai 1 gedung kuliah menggunakan cor lantai beton mutu K-225 dengan pasangan besi *wiremesh* M8. Pekerjaan lantai *existing* memiliki total biaya pekerjaan sebesar Rp. 1.007.205.218.

Sedangkan pada item pekerjaan plafon jenis plafon yang digunakan pada desain *existing* yaitu plafon gypsum 9 mm dan plafon PVC 8 mm dengan rangka furing. Volume plafon gypsum yang direncanakan ialah seluas 1774,68 m² dan plafon PVC seluas 768,60 m², plafon gypsum dipasang pada setiap ruang kelas, sedangkan plafon PVC lebih banyak dipasang pada area yang sering terkena air langsung seperti toilet dan selasar. Pekerjaan plafon desain *existing* memiliki total biaya pekerjaan sebesar Rp. 538.001.178.

5.4.2. Tahap Kreatif

Pada tahap ini ditampilkan beberapa alternatif pengganti dari item pekerjaan desain *existing* dengan membandingkan desain perencanaan awal dengan beberapa jenis desain yang diusulkan, diharapkan dengan adanya pemunculan beberapa ide ini diperoleh penghematan harga yang signifikan. Salah satu cara yang umum digunakan adalah dengan *brainstorming*. *Brainstorming* adalah sebuah perencanaan yang digunakan untuk menampung kreatifitas atau teknik untuk mengumpulkan ide-ide kreatif, serta mencari fungsi produk yang menguntungkan. Ide-ide alternatif pada tahap kreatif dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Ide-ide Alternatif Pekerjaan Desain *Existing*

Tahap Kreatif	
Pengumpulan Alternatif-alternatif	
Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau
Lokasi	: Kampus II Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Dinding dan Plesteran
Fungsi	: Melindungi dan Membatasi Ruang

Tabel 5.6 Lanjutan

No	Alternatif
D1	Desain Alternatif 1 : Bata Ringan, Plesteran campuran 1 : 4, Acian Dinding
D2	Desain Alternatif 2 : Batako, Plesteran campuran 1 : 4, Acian Dinding
D3	Desain Alternatif 3 : Bata <i>Conblock</i> HB-10, Plesteran campuran 1 : 4, Acian Dinding
Item Pekerjaan : Pekerjaan Lantai Fungsi : Alas Berpijak	
No	Alternatif
L1	Desain Alternatif 1 : Keramik 40 x 40 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna
L2	Desain Alternatif 2 : Keramik 30 x 30 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna
Item Pekerjaan : Pekerjaan Plafon Fungsi : Melindungi dan Meredam Suara	
No	Alternatif
P1	Desain Alternatif 1 : Plafon Tripleks 6 mm, Rangka Langit-langit Kayu
P2	Desain Alternatif 2 : Plafon GRC 4 mm, Rangka Langit-langit Kayu

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.6 menampilkan alternatif-alternatif yang diusulkan pada item pekerjaan desain *existing*. Pemilihan alternatif pengganti bahan / material dilihat dari beberapa faktor seperti waktu, biaya, metode pelaksanaan dan ketersediaan material yang dapat menghasilkan penghematan. Terdapat 3 alternatif yang diusulkan pada pekerjaan dinding dan plesteran, yaitu pasangan dinding bata ringan, pasangan dinding batako dan pasangan dinding bata *conblock* HB-10. Sedangkan pada pekerjaan lantai terdapat 2 alternatif yang diusulkan, yaitu keramik 40 x 40 cm dan keramik 30 x 30 cm. Untuk pekerjaan plafon diperoleh 2 alternatif yang diusulkan, yaitu plafon tripleks 6 mm dan plafon GRC 4 mm.

5.4.3. Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis pada kriteria yang ada, analisis ini meliputi dua tahapan. Tahap pertama menganalisis dengan metode keuntungan dan kerugian, selanjutnya pada tahap kedua dievaluasi dengan analisis matriks. Pada tahap sebelumnya analisis sengaja tidak dilakukan agar pemikiran kreatif tidak terhalang. Sebelum melakukan analisa perankingan, terlebih dahulu dihitung estimasi biaya pada setiap alternatif yang diusulkan, sebab biaya menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan untuk memperoleh nilai bobot.

Tabel 5.7 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Dinding dan Plesteran

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
A Pekerjaan Dinding Alternatif 1 (D1)					
1	Pekerjaan Pas. Dinding Bata Ringan	4.185,18	M ²	112.413	470.468.639
2	Pekerjaan Plester Dinding	8.068,80	M ²	57.295	462.309.387
3	Pekerjaan Acian Dinding	9.612,17	M ²	34.716	333.696.103
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 1					1.266.474.129
B Pekerjaan Dinding Alternatif 2 (D2)					
1	Pekerjaan Pas. Dinding Batako	4.185,18	M ²	88.283	369.480.245
2	Pekerjaan Plester Dinding	8.068,80	M ²	57.295	462.309.387
3	Pekerjaan Acian Dinding	9.612,17	M ²	34.716	333.696.103
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 2					1.165.485.735
C Pekerjaan Dinding Alternatif 3 (D3)					
1	Pekerjaan Pas. Dinding Conblock HB-10	4.185,18	M ²	147.242	616.234.273
2	Pekerjaan Plester Dinding	8.068,80	M ²	57.295	462.309.387
3	Pekerjaan Acian Dinding	9.612,17	M ²	34.716	333.696.103
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 3					1.412.239.763

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.7 memperlihatkan estimasi biaya pada setiap desain alternatif pekerjaan dinding dan plesteran, dari 3 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif 2 (D2) memiliki nilai estimasi biaya yang paling rendah daripada desain alternatif lainnya dengan biaya sebesar Rp. 1.165.485.735.

Tabel 5.8 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Lantai

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
A	Pekerjaan Lantai Alternatif 1 (L1)				
1	Pekerjaan Urugan Pasir Bawah Lantai	72,85	M ³	210.870	15.362.314
2	Pekerjaan Beton Lantai K-225	101,99	M ³	1.172.093	119.545.190
3	Pekerjaan Pas. Wiremesh M8	6.190,16	Kg	11.593	71.765.359
4	Pekerjaan Lantai Keramik uk. 40 x 40	2.568,92	M ²	161.200	414.108.409
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 1					620.781.274
B	Pekerjaan Lantai Alternatif 2 (L2)				
1	Pekerjaan Urugan Pasir Bawah Lantai	72,85	M ³	210.870	15.362.314
2	Pekerjaan Beton Lantai K-225	101,99	M ³	1.172.093	119.545.190
3	Pekerjaan Pas. Wiremesh M8	6.190,16	Kg	11.593	71.765.359
4	Pekerjaan Lantai Keramik uk. 30 x 30	2.568,92	M ²	214.858	551.952.734
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 2					758.625.598

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.8 memperlihatkan estimasi biaya pada setiap desain alternatif pekerjaan lantai, dari 2 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif 1 (L1) memiliki nilai estimasi biaya yang paling rendah dibandingkan dengan desain alternatif lainnya dengan biaya sebesar Rp. 620.781.274.

Tabel 5.9 Estimasi Biaya Alternatif Pekerjaan Plafon

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
A	Pekerjaan Lantai Alternatif 1 (P1)				
1	Pek. Plafon Tripleks 6 mm	2.543,28	M ²	50.287	127.892.650
2	Pek. Rangka Langit-langit Kayu	2.543,28	M ²	97.295	247.448.428
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 1					375.341.077
B	Pekerjaan Lantai Alternatif 2 (P2)				
1	Pek. Plafon GRC 4 mm	2.543,28	M ²	100.331	255.169.826
2	Pek. Rangka Langit-langit Kayu	2.543,28	M ²	97.295	247.448.428
Total Biaya Pekerjaan Alternatif 2					502.618.253

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.9 memperlihatkan estimasi biaya pada setiap desain alternatif pekerjaan plafon, dari 2 alternatif yang ada diketahui bahwa desain alternatif 1 (P1) memiliki nilai estimasi biaya yang paling rendah dibandingkan dengan desain alternatif lainnya dengan biaya sebesar Rp. 375.341.077. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai perhitungan estimasi biaya dari tiap desain alternatif dapat dilihat pada (Lampiran A-4).

Berdasarkan perhitungan estimasi biaya di atas terdapat item pekerjaan yang memiliki total biaya lebih mahal ataupun lebih murah dibandingkan total biaya desain *existing*. Namun hal tersebut belum dapat dijadikan alasan untuk pemilihan alternatif yang diterapkan pada proyek. Oleh karena itu, selanjutnya item-item pekerjaan tersebut harus dilakukan analisa keuntungan dan kerugian dan dievaluasi dengan analisis matriks.

A. Analisis Keuntungan dan Kerugian

Pada analisis ini ide-ide kreatif dikembangkan dengan membandingkan segi keuntungan dan kerugian terhadap beberapa kriteria. Dalam analisis untung rugi, kriteria yang dapat dinilai dan dapat dipakai untuk menganalisis setiap pekerjaan yaitu biaya awal, waktu pelaksanaan, daya dukung, mudahnya pelaksanaan, mungkin diimplementasikan pada kondisi setempat dan pabrikasi. Analisa dilakukan dengan menggunakan referensi dari buku maupun internet. Ide-ide dinalisis dengan memilih alternatif yang mempunyai keuntungan tertinggi, sehingga dapat mempermudah untuk pemilihan alternatif yang diajukan pada tahap berikutnya, analisa-analisa tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Analisa Keuntungan dan Kerugian Pekerjaan Alternatif

Tahap Analisa			
Analisa Keuntungan dan Kerugian			
Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau		
Lokasi	: Kampus II Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau		
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Dinding dan Plesteran		
Fungsi	: Melindungi dan Membatasi Ruang		
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
A	B	C	D

Tabel 5.10 Lanjutan

A	B	C	D
1	Bata Ringan, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak memerlukan plesteran yang tebal. b. Dapat mengurangi beban struktur karena bobotnya yang ringan. c. Memiliki ukuran yang seragam sehingga rapi dalam pemasangan. d. Pemasangan cepat. e. Mudah dalam pengangkutan. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Harga relatif mahal. b. Diperlukan keahlian khusus dalam pemasangan. c. Hanya bisa menggunakan semen instan. d. Hanya toko material besar yang menjual. e. Pemesanan harus dalam jumlah besar.
2	Batako, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	<ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki bobot yang lebih ringan dari bata merah. b. Jumlah dalam 1 m² lebih banyak dibanding bata merah. c. Jika pemasangan rapi tidak perlu diplester. d. Kecil terjadinya rembesan air. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Insulasi suhu terhadap panas lumayan tinggi. b. Rentan terjadi retak jika pemasangan tidak rapi. c. Cenderung menyerap suhu panas sehingga bisa membuat ruangan pengap.
3	Bata <i>Conblock</i> HB-10, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	<ul style="list-style-type: none"> a. Lebih baik dalam meredam suara. b. Tidak perlu direndam sebelum pemasangan. c. Lebih cepat dalam pemasangan. d. Lebih mudah dipotong. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Kurang baik untuk insulasi panas dan suara. b. Rawan pecah karena memiliki lubang di bagian dalam. c. Kekuatan sebagai penopang struktur lebih lemah jika dibandingkan dengan bata merah.
Item Pekerjaan : Pekerjaan Lantai			
Fungsi : Alas Berpijak			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Keramik 40 x 40 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna	<ul style="list-style-type: none"> a. Harga relatif murah. b. Mudah dalam pengadaan material. c. Lebih tahan terhadap noda karena tidak memiliki pori-pori. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mudah pecah pada saat pengangkutan maupun pengerjaan. b. Sering ditemui ukuran yang tidak presisi. c. Tidak tahan terhadap goresan.

Tabel 5.10 Lanjutan

A	B	C	D
2	Keramik 30 x 30 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna	a. Mudah dalam pengerjaan. b. Tersedia dalam berbagai bentuk, warna dan pola.	a. Lebih lama dalam pemasangan dikarenakan jumlahnya yang lebih banyak dalam 1 m ² . b. Mudah retak jika pemasangan tidak rapi. c. Sebelum digunakan harus direndam terlebih dahulu.
Item Pekerjaan : Pekerjaan Plafon Fungsi : Melindungi dan Meredam Suara			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
1	Plafon Tripleks 6 mm, Rangka Langit-langit Kayu	a. Material mudah didapatkan. b. Harga relatif murah. c. Mudah pengerjaannya, sehingga tidak rumit dalam perawatan.	a. Tidak tahan jika terkena api dan mudah terbakar. b. Jika terkena air terus-menerus cepat rusak. c. Permukaan mudah bergelombang.
2	Plafon GRC 4 mm, Rangka Langit-langit Kayu	a. Tahan terhadap air, api dan rayap. b. Mudah dan cepat dalam pemasangan. c. Dapat dibentuk sesuai keinginan, bisa dibuat melengkung.	a. Mudah rusak jika terkena benturan. b. Pada beberapa daerah sulit dijumpai. c. Harus menggunakan tenaga ahli agar diperoleh hasil yang bagus.

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.10 menampilkan analisa keuntungan dan kerugian terhadap ide-ide alternatif pekerjaan desain *existing*. Setelah diketahui keuntungan dan kerugian pada tiap desain alternatif, maka selanjutnya dilakukan analisa perankingan.

B. Analisis Ranking Metode *Zero-One*

Pada tahap analisa ranking digunakan perankingan dengan metode matriks evaluasi. Dengan analisa ranking ini nilai yang dihasilkan akan dijadikan nilai kelayakan penggunaan alternatif yang dikembangkan berdasarkan parameter dalam sistem pekerjaan dinding dan plesteran. Kriteria-kriteria pada metode ini

dapat berupa biaya, keawetan, durasi dan kemudahan pelaksanaan. Penentuan nilai bobot berdasarkan nilai pembobotan fungsi pada Tabel 3.10.

Tabel 5.11 Matriks Evaluasi Pekerjaan Dinding dan Plesteran

No	Fungsi	Kriteria				Total	Ranking
		1	2	3	4		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Indeks Bata Merah (D0)	2/6	2/8	0	1/6	22,50	3
	Bobot x Indeks	13,33	7,5	0	1,67		
2	Indeks Bata Ringan (D1)	1/6	3/8	2/6	2/6	27,92	2
	Bobot x Indeks	6,67	11,25	6,67	3,33		
3	Indeks Batako (D2)	3/6	2/8	3/6	3/6	42,50	1
	Bobot x Indeks	20	7,5	10	5		
4	Indeks Bata <i>Conblock</i> (D3)	0	1/8	1/6	0	7,08	4
	Bobot x Indeks	0	3,75	3,33	0		

(Sumber: Hasil Analisa)

Dari Tabel 5.11 dapat diketahui bahwa alternatif D2 yaitu penggunaan batako mempunyai total nilai bobot tertinggi dengan nilai sebesar 42,50, total nilai terendah dimiliki oleh penggunaan bata *conblock* dengan nilai 7,08. Kriteria 1 adalah biaya, kriteria 2 adalah keawetan, kriteria 3 adalah durasi dan kriteria 4 adalah kemudahan pelaksanaan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Herosonna (2017), batako / bata *press* dalam 1 m² biasanya cenderung lebih ringan daripada bata merah, tekstur yang dimiliki oleh batako terlihat lebih halus dan ukurannya lebih presisi jika dibandingkan bata merah. Batako dipilih untuk memperingan beban struktur sebuah bangunan, mempercepat pelaksanaan dan meminimalisir sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding. Oleh karena itu penggunaan batako dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif yang akan direkomendasikan. Selanjutnya dilakukan analisa perankingan pada pekerjaan lantai.

Tabel 5.12 Matriks Evaluasi Pekerjaan Lantai

No	Fungsi	Kriteria				Total	Ranking
		1	2	3	4		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Indeks Granit 60 x 60 (L0)	0	2/3	0	0	20	3
	Bobot x Indeks	0	20	0	0		
2	Indeks Keramik 40 x 40 (L1)	2/3	1/3	2/3	2/3	56,67	1
	Bobot x Indeks	26,67	10	13,33	6,67		
3	Indeks Keramik 30 x 30 (L2)	1/3	0	1/3	1/3	23,33	2
	Bobot x Indeks	13,33	0	6,67	3,33		

(Sumber: Hasil Analisa)

Dari Tabel 5.12 diketahui bahwa alternatif L1 yaitu penggunaan keramik ukuran 40 x 40 cm mempunyai total nilai bobot sebesar 56,67, sementara penggunaan keramik ukuran 30 x 30 cm memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 23,33. Kriteria 1 adalah biaya, kriteria 2 adalah keawetan, kriteria 3 adalah durasi dan kriteria 4 adalah kemudahan pelaksanaan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Harefa (2009), keramik mempunyai sifat-sifat yang baik seperti kuat, keras, stabil pada suhu tinggi dan tidak korosif sehingga cocok digunakan untuk bahan bangunan. Keramik tahan api sehingga cocok untuk area yang rawan api atau panas. Keramik juga tahan air dan kelembaban sehingga sesuai untuk keperluan finishing di area kamar mandi, tempat cuci, teras, balkon dan lain-lain. Oleh karena itu penggunaan keramik dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif yang akan direkomendasikan. Selanjutnya dilakukan analisa perankingan pada pekerjaan plafon.

Tabel 5.13 Matriks Evaluasi Pekerjaan Plafon

No	Fungsi	Kriteria				Total	Ranking
		1	2	3	4		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Indeks Gypsum 9 mm (P0)	0	0	2/3	1/3	16,66	3
	Bobot x Indeks	0	0	13,33	3,33		
2	Indeks Tripleks 6 mm (P1)	2/3	1/3	1/3	2/3	50,01	1
	Bobot x Indeks	26,67	10	6,67	6,67		

Tabel 5.13 Lanjutan

3	Indeks GRC 4 mm (P2)	1/3	2/3	0	0	33,33	2
	Bobot x Indeks	13,33	20	0	0		

(Sumber: Hasil Analisa)

Dari Tabel 5.13 diketahui bahwa alternatif P1 yaitu penggunaan plafon tripleks tebal 6 mm mempunyai total nilai bobot tertinggi dengan nilai sebesar 50,01, sementara penggunaan GRC tebal 4 mm memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 33,33. Kriteria 1 adalah biaya, kriteria 2 adalah keawetan, kriteria 3 adalah durasi dan kriteria 4 adalah kemudahan pelaksanaan.

Menurut Candra (2004), rangka plafon kayu bisa dikerjakan oleh semua tukang kayu pada umumnya, dikarenakan sudah memasyarakat dan tidak terlalu banyak aturan pemasangannya. Keunggulan jenis plafon tripleks proses pengerjaannya tidak terlalu sulit. Material tripleks mudah didapatkan di pasaran dengan harga yang relatif murah dan bahan yang ringan memudahkan pengguna dalam perbaikan apabila terjadi kerusakan. Oleh karena itu penggunaan plafon tripleks dapat dijadikan pertimbangan sebagai alternatif yang akan direkomendasikan. Untuk langkah-langkah perhitungan metode *zero-one* mencari indeks dan bobot dapat dilihat pada (Lampiran A-4).

5.4.4. Tahap Pengembangan

Setelah alternatif terpilih dari hasil tahap analisa didapat, maka alternatif tersebut perlu dikembangkan berdasarkan analisa perhitungan biaya siklus hidup. Dalam perencanaan biaya total suatu proyek harus memperhatikan sistem yang disebut *life cycle cost (LCC)* agar total biaya dari pekerjaan konstruksi dapat diperhitungkan dengan baik. *Life cycle cost (LCC)* merupakan seluruh biaya yang signifikan yang tercakup di dalam pemilikan dan penggunaan suatu benda, sistem atau jasa sepanjang suatu waktu yang ditentukan. Periode waktu yang digunakan adalah masa guna efektif yang direncanakan untuk fasilitas yang bersangkutan.

Analisis *life cycle cost* dilakukan untuk menentukan alternatif dengan biaya paling ekonomis. Tujuan *life cycle cost* adalah memilih pendekatan yang

paling efektif dari serangkaian alternatif untuk mencapai biaya jangka panjang terendah kepemilikan. Dalam perhitungan *life cycle cost* masing-masing alternatif terdiri dari biaya awal, biaya perawatan, biaya penggantian dan nilai sisa. Rekapitulasi *life cycle cost* masing-masing pekerjaan disajikan dalam Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Rekapitulasi *LCC* Pekerjaan *Existing* dan Alternatif

Item Pekerjaan	Alternatif	<i>Life Cycle Cost</i>
Dinding dan Plesteran	a) D0 = Bata Merah, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	Rp. 1.494.364.244
	b) D1 = Bata Ringan, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	Rp. 1.519.768.955
	c) D2 = Batako, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	Rp. 1.398.582.882
	d) D3 = Bata <i>Conblock</i> HB-10, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding	Rp. 1.694.687.716
Lantai	a) L0 = Granit 60 x 60 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna	Rp. 1.188.502.157
	b) L1 = Keramik 40 x 40 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna	Rp. 732.521.903
	c) L2 = Keramik 30 x 30 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna	Rp. 895.178.206
Plafon	a) P0 = Plafon Gypsum tebal 9 mm, Rangka Langit-langit furing	Rp. 597.181.308
	b) P1 = Plafon Tripleks tebal 6 mm, Rangka Langit-langit Kayu	Rp. 416.628.595
	c) P2 = Plafon GRC tebal 4 mm, Rangka Langit-langit Kayu	Rp. 557.906.261

(Sumber: Hasil Analisa)

Berdasarkan Tabel 5.14 dapat diketahui desain alternatif pekerjaan dinding dan plesteran yang memiliki biaya paling ekonomis yaitu desain alternatif 2 (D2) yang menggunakan batako sebagai pengganti bata merah dengan nilai sebesar Rp. 1.398.582.882. Desain alternatif lainnya memiliki biaya yang lebih mahal jika dibandingkan dengan desain *existing*.

Pada pekerjaan lantai diperoleh desain alternatif 1 (L1) yang menggunakan keramik 40 x 40 cm sebagai pengganti desain *existing* dengan biaya sebesar Rp. 732.521.903. Untuk pekerjaan plafon diperoleh desain alternatif 1 (P1) yang menggunakan plafon tripleks tebal 6 mm sebagai pengganti plafon desain *existing* dengan nilai sebesar Rp. 416.628.595. Untuk mengetahui lebih lengkap mengenai perhitungan *life cycle cost* dapat dilihat pada (Lampiran A-5).

5.4.5. Tahap Rekomendasi

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap analisa dan tahap pengembangan, maka telah diketahui desain alternatif yang dipilih untuk direkomendasikan. Alternatif dipilih berdasarkan besarnya nilai penghematan dan pertimbangan dari beberapa analisis dan metode yang telah digunakan.

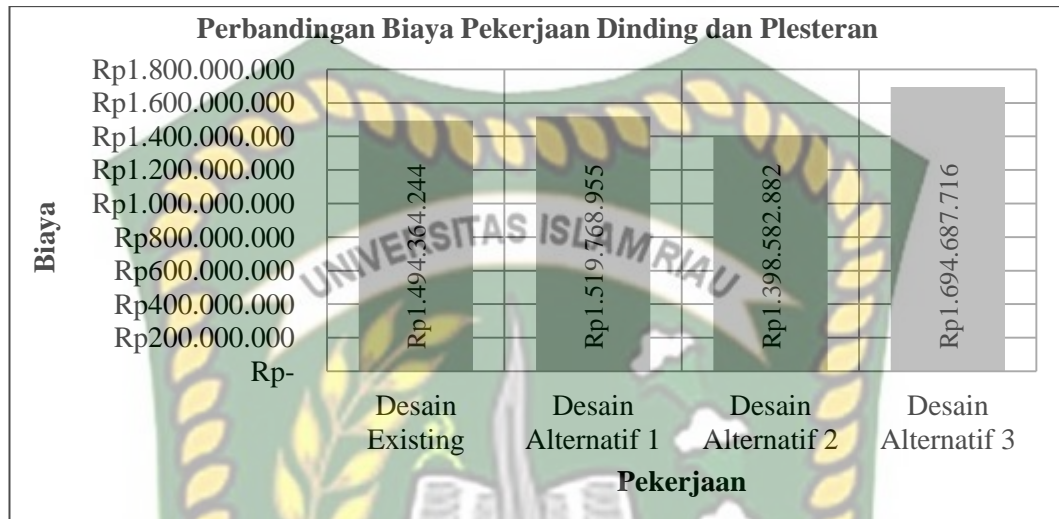
Tabel 5.15 Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Dinding

Tahap Rekomendasi	
Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau
Lokasi	: Kampus II Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Dinding dan Plesteran
1. Rencana awal	: Rp. 1.494.364.244 Pasangan Dinding Bata Merah, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding
2. Usulan	: Rp. 1.398.582.882 Pasangan Dinding Batako, Plesteran camp. 1 : 4, Acian Dinding
3. Penghematan biaya	: Rp. 95.781.362 atau 6,40 % dari biaya pekerjaan desain <i>existing</i>
4. Dasar pertimbangan	: 1. Berdasarkan perankingan metode <i>zero-one</i> 2. Berdasarkan hasil perhitungan <i>life cycle cost</i>

(Sumber: Hasil Analisa)

Berdasarkan Tabel 5.15 dapat dijelaskan bahwa dengan menggunakan material desain awal yaitu pasangan dinding bata merah maka total biaya pekerjaan dinding dan plesteran adalah Rp. 1.494.364.244, apabila menggunakan desain alternatif 2 (D2) dengan menggunakan pasangan dinding batako maka total

biaya pekerjaan dinding dan plesteran adalah Rp. 1.398.582.882. Terdapat penghematan biaya sebesar Rp. 95.781.362 (6,40 %). Perbandingan antara biaya pekerjaan desain *existing* dengan desain alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Diagram Perbandingan Biaya Dinding Desain *Existing* dengan Biaya Dinding Desain Alternatif (Sumber: Hasil Analisa)

Pada Gambar 5.2 memperlihatkan diagram perbandingan biaya antar desain pekerjaan dinding dan plesteran, dapat dilihat pekerjaan desain alternatif 3 memiliki biaya yang termahal jika dibandingkan dengan pekerjaan desain lainnya. Pekerjaan desain alternatif 2 merupakan pekerjaan dengan biaya yang paling ekonomis, oleh karena itu desain alternatif 2 terpilih untuk direkomendasikan.

Tabel 5.16 Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Lantai

Tahap Rekomendasi	
Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau
Lokasi	: Kampus II Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau
Item Pekerjaan	: Pekerjaan Lantai
1. Rencana awal	: Rp. 1.188.502.157 Granit 60 x 60 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna
2. Usulan	: Rp. 732.521.903 Keramik 40 x 40 cm, Lantai Beton K-225, Pas. Wiremesh M8, Pasir Urug, Semen Warna
3. Penghematan biaya	: Rp. 455.980.254 atau 38,36 % dari biaya pekerjaan desain <i>existing</i>

Tabel 5.16 Lanjutan

4. Dasar pertimbangan	: 1. Berdasarkan perankingan metode <i>zero-one</i> 2. Berdasarkan hasil perhitungan <i>life cycle cost</i>
-----------------------	--

(Sumber: Hasil Analisa)

Berdasarkan Tabel 5.16 dapat dijelaskan, apabila menggunakan desain alternatif 1 dengan menggunakan lantai keramik 40 x 40 cm maka total biaya pekerjaan lantai adalah Rp. 732.521.903. Terdapat penghematan biaya sebesar Rp. 455.980.254 (38,36 %). Perbandingan antara biaya pekerjaan lantai awal dengan desain pekerjaan lantai alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.3.

**Gambar 5.3** Diagram Perbandingan Biaya Lantai Desain *Existing* dengan Biaya Lantai Desain Alternatif (Sumber: Hasil Analisa)

Pada Gambar 5.3 memperlihatkan diagram perbandingan biaya antar desain pekerjaan lantai, dapat dilihat pekerjaan desain *existing* memiliki biaya yang termahal jika dibandingkan dengan pekerjaan desain lainnya. Pekerjaan desain alternatif 1 merupakan pekerjaan dengan biaya yang paling ekonomis, oleh karena itu desain alternatif 1 terpilih untuk direkomendasikan.

Tabel 5.17 Hasil Rekomendasi Item Pekerjaan Plafon

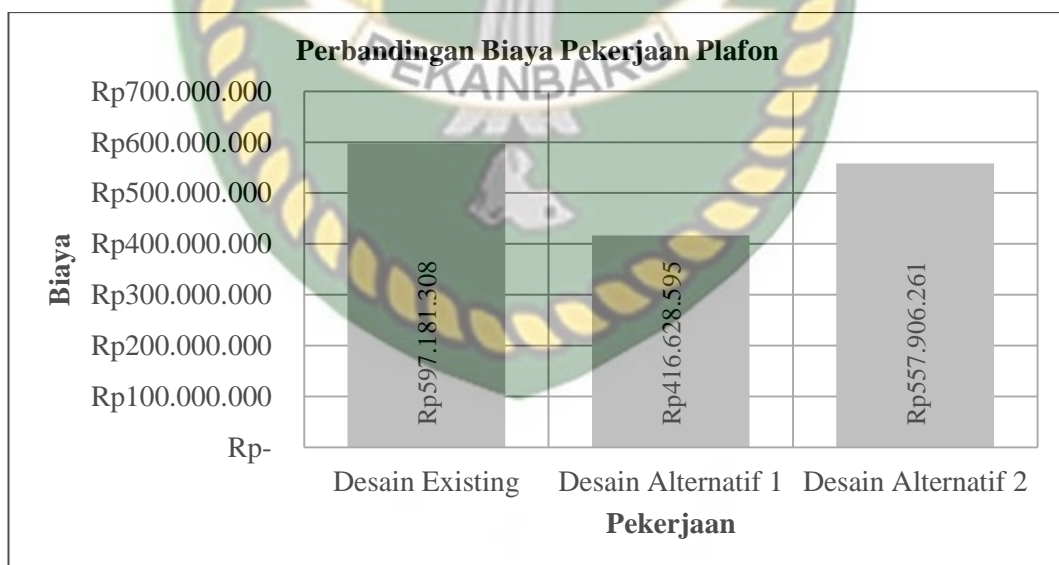
Tahap Rekomendasi	
Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau
Lokasi	: Kampus II Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl. Subrantas Km. 15 Kota Pekanbaru, Riau

Tabel 5.17 Lanjutan

Item Pekerjaan : Pekerjaan Plafon	
1. Rencana awal	: Rp. 597.181.308 Plafon Gypsum tebal 9 mm, Rangka Langit-langit furing
2. Usulan	: Rp. 416.628.595 Plafon Tripleks tebal 6 mm, Rangka Langit-langit Kayu
3. Penghematan biaya	: Rp. 180.552.712 atau 30,23 % dari biaya pekerjaan desain <i>existing</i>
4. Dasar pertimbangan	: 1. Berdasarkan perankingan metode <i>zero-one</i> 2. Berdasarkan hasil perhitungan <i>life cycle cost</i>

(Sumber: Hasil Analisa)

Berdasarkan Tabel 5.17 dapat dijelaskan bahwa dengan menggunakan desain alternatif 1 yang menggunakan plafon tripleks maka total biaya pekerjaan plafon adalah Rp. 416.628.595. Terdapat penghematan biaya sebesar Rp. 180.552.712 (30,23 %). Perbandingan antara biaya pekerjaan plafon awal dengan desain pekerjaan plafon alternatif dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Diagram Perbandingan Biaya Plafon Desain *Existing* dengan Biaya Plafon Desain Alternatif (Sumber: Hasil Analisa)

Pada Gambar 5.4 memperlihatkan diagram perbandingan biaya antar desain pekerjaan plafon, dapat dilihat pekerjaan desain *existing* memiliki biaya

yang termahal jika dibandingkan dengan pekerjaan desain lainnya. Pekerjaan desain alternatif 1 merupakan pekerjaan dengan biaya yang paling ekonomis, oleh karena itu desain alternatif 1 terpilih untuk direkomendasikan.

Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Analisis *Value Engineering*

No	Desain Pekerjaan Awal	Desain Alternatif Terpilih	Cost Saving	
			(Rp)	(%)
1	Pekerjaan Dinding dan Plesteran Pas. Dinding Bata Merah	Pas. Dinding Batako	Rp. 95.781.362	6,40
2	Pekerjaan Lantai Pas. Lantai Granit uk. 60 x 60 cm	Pas. Lantai Keramik uk. 40 x 40 cm	Rp. 455.980.254	38,36
3	Pekerjaan Plafon Plafon Gypsum 9 mm	Plafon Tripleks tebal 6 mm	Rp. 180.552.712	30,23
Jumlah			Rp. 732.314.328	

(Sumber: Hasil Analisa)

Pada Tabel 5.18 ditampilkan rekapitulasi hasil dari analisa *Value Engineering*. Setelah dilakukan analisa maka diperoleh penghematan pada 3 item pekerjaan terpilih, yaitu pekerjaan dinding dan plesteran, pekerjaan lantai dan pekerjaan plafon. Pada pekerjaan dinding diperoleh penghematan sebesar Rp. 95.781.362 atau 6,40 % dari total biaya item pekerjaan, pada pekerjaan lantai diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 455.980.254 atau 38,36 % dari total biaya item pekerjaan dan pada pekerjaan plafon diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 180.552.712 atau 30,23 % dari total biaya item pekerjaan. Total penghematan biaya yang diperoleh dari analisa *Value Engineering* ini sebesar Rp. 732.314.328 atau 4,79 % dari total biaya proyek pembangunan, maka dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian *Value Engineering* pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau dapat memberikan penghematan biaya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa *Value Engineering* dalam usaha optimalisasi pembiayaan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan identifikasi pekerjaan, diperoleh 3 item pekerjaan yang layak untuk di *Value Engineering* yaitu: pekerjaan dinding dan plesteran, pekerjaan lantai dan pekerjaan plafon. Pada pekerjaan dinding dan plesteran direkomendasikan menggunakan pasangan dinding batako, untuk pekerjaan lantai direkomendasikan diganti dengan lantai keramik 40 x 40 cm, sedangkan pada pekerjaan plafon direkomendasikan menggunakan tripleks 6 mm.
2. Berdasarkan analisa *Value Engineering* yang telah dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Kuliah II UIN Suska Riau tahun 2018 dihasilkan penghematan biaya total sebesar Rp. 732.314.328 atau sebesar 4,79 % dari total biaya proyek. Penghematan biaya pada pekerjaan dinding sebesar Rp. 95.781.362. Untuk pekerjaan lantai sebesar Rp. 455.980.254. Sedangkan pada pekerjaan plafon memperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 180.552.712.

6.2. Saran

Dari analisis yang telah dilakukan dapat diberikan beberapa saran yang diharapkan berguna bagi optimalisasi biaya pembangunan proyek, diantaranya:

1. Dalam *Value Engineering* membutuhkan data-data yang lengkap dan detail terutama mengenai data harga material maupun non material, sehingga diperoleh hasil yang optimal.
2. Perlunya diadakan penerapan studi *Value Engineering* pada tahapan awal proyek sehingga akan didapat penghematan biaya awal yang optimal.
3. Agar mendapatkan penghematan yang lebih optimal, penerapan *Value Engineering* akan lebih baik jika dilakukan pada keseluruhan item pekerjaan, baik itu pada pekerjaan struktur, mekanikal maupun elektrikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amidarmo, Ardian Vidiyanto. 2017. *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Apartemen Grand Sungkono Lagoon Tower Venetian Surabaya*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Andi, Listiono. 2011. *Aplikasi Value Engineering Terhadap Struktur Pelat dan Balok Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Putra MTA Gemolong*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ayudya, S. P. 2014. *Penerapan Rekayasa Nilai Pada Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Barrie, Donald S dan Paulson, Boyd C. 1984. *Manajemen Konstruksi Profesional, Terjemahan Sudinarto*. Jakarta: Erlangga.
- Berawi, MA. 2013. *Aplikasi Value Engineering Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*, PhD Thesis, Oxford Brookes University, UK.
- Candra, Novita. 2004. *Studi Perbandingan Bahan dan Rangka Plafon Ditinjau Dari Segi Biaya dan Tata Laksana*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Chandra, S. 1987. *Aplikasi Value Engineering & Analysis pada Perencanaan dan Pelaksanaan untuk Mencapai Program Efisiensi*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dell'Isola, 1975. *Value Engineering in The Construction Industry*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Dipohusodo, Istimawan. 1995. *Manajemen Proyek & Konstruksi jilid 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Donomartono, 1999. *Apilkasi Value Engineering Guna Mengoptimalkan Biaya pada Tahap Perencanaan Kontruksi Gedung dengan Struktur Balok Beton Pratekan*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Effendi, 2006. *Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Sei. Betung I*, Tesis, Program Pasca Sarjana, Bidang Manajemen Rekayasa Kontruksi, Banjarmasin.
- Ervianto, Wulfarm I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi revisi)*. Yogyakarta: Andi.

- Harefa, F. B. 2009. *Pemanfaatan Limbah Padat Pulp Grits dan Dregs dengan Penambahan Kaolin sebagai Bahan Pembuatan Keramik Konstruksi*, Skripsi, Departemen Fisika Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Herimurti, Utomo. 2014. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 3, No. 2*. Surabaya.
- Hidayat, Achmad Nurul dan Ardianto, Denny. 2011. *Rekayasa Nilai Pembangunan Gedung Rusunawa Amabarawa*, Skripsi, Fakultas Teknik Undip, Semarang.
- Herosonna, Zansen Liondy Frias. 2017. *Perancangan Panel Dinding Ringan Berbahan Botol Plastik Metode Komposit Sandwich*, Tugas Akhir, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Hutabarat, Julianus. 1995. *Diktat Rekayasa Nilai (Value Engineering)*, Institut Teknologi Malang (ITN), Malang.
- Kembuan, Angeline Shanty. 2016. *Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Mansyur, Roni Sinarwan. 2007. *Rekayasa Nilai Pada Pekerjaan Pondasi Bangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus Gedung KPP Jambi)*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Munawaroh, 2003. *Analisis Optimalisasi Waktu dan Biaya dengan Program Primavera 6.0 : Studi Kasus Proyek Perumahan Puri Kelapa Gading*, Skripsi, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Oscar, Tri Wahyu. 2017. *Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah IAIN Imam Bonjol Padang)*, Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Padang, Padang.
- Peter F, Kaming. 2014. *Construction Waste Pada Proyek-Proyek Konstruksi Di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Konteks8, Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Soeharto, Imam. 2001. *Manajemen Proyek, Jilid 2*. Semarang: Erlangga.
- Susanto, Joko. 2011. *Aplikasi Value Engineering Terhadap Elemen Plat Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Dinas Kebudayaan Provinsi DIY*, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Zimmerman dan Hart. 1982. *Value Engineering A Practical Approach for Owner, Designers, and Contractors*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.