

**ANALISA PENERAPAN REKAYASA NILAI
(VALUE ENGINEERING STUDY) PADA KOMPONEN
STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG KEMENTERIAN HUKUM
DAN HAK ASASI MANUSIA KANTOR WILAYAH NTB**

*ANALYSIS OF THE APPLICATION OF VALUE ENGINEERING
(VALUE ENGINEERING STUDY) ON BUILDING STRUCTURE
COMPONENTS OF THE MINISTRY OF LAW AND HUMAN
RIGHTS BUILDING NTB REGIONAL OFFICE*

ARTIKEL ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh :

ANDRIAN MAULANA

F1A117007

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

ARTIKEL ILMIAH

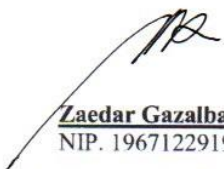
**ANALISA PENERAPAN REKAYASA NILAI
(VALUE ENGINEERING STUDY) PADA KOMPONEN
STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG KEMENTERIAN HUKUM
DAN HAK ASASI MANUSIA KANTOR WILAYAH NTB**

*ANALYSIS OF THE APPLICATION OF VALUE ENGINEERING
(VALUE ENGINEERING STUDY) ON BUILDING STRUCTURE
COMPONENTS OF THE MINISTRY OF LAW AND HUMAN RIGHTS
BUILDING NTB REGIONAL OFFICE*

Oleh:
ANDRIAN MAULANA
F1A117007

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

a. Pembimbing Utama


Zaedar Gazalba, ST., MT.
NIP. 196712291994121001

Tanggal: September 2023


b. Pembimbing Pendamping


Prof. Akmaluddin, S.T., M.Sc.(Eng.), Ph.D.
NIP. 196812311994121001

Tanggal: September 2023

Mengetahui,
Sekretaris Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Universitas Mataram




Harwadi, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 196710271998021001

ARTIKEL ILMIAH
ANALISA PENERAPAN REKAYASA NILAI
(VALUE ENGINEERING STUDY) PADA KOMPONEN
STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG KEMENTERIAN HUKUM
DAN HAK ASASI MANUSIA KANTOR WILAYAH NTB
ANALYSIS OF THE APPLICATION OF VALUE ENGINEERING
(VALUE ENGINEERING STUDY) ON BUILDING STRUCTURE
COMPONENTS OF THE MINISTRY OF LAW AND HUMAN RIGHTS
BUILDING NTB REGIONAL OFFICE

Oleh :

ANDRIAN MAULANA
F1A117007

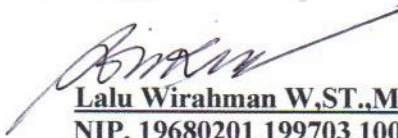
Telah dipertahankan di depan Dewan penguji

Pada tanggal: September 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :


1. Penguji I


Lalu Wirahman W,ST.,MSc.
NIP. 19680201 199703 1002

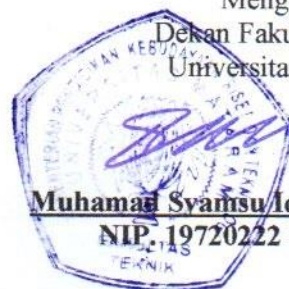
2. Penguji II


Ir. I Gede Putu Warka, MT.
NIP. 19580925 199203 1001

3. Penguji III


I Wayan Sugiarta, ST., MT.
NIP. 19690620 199702 1001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19720222 199903 1 002

ANALISA PENERAPAN REKAYASA NILAI (VALUE ENGINEERING STUDY) PADA KOMPONEN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA KANTOR WILAYAH NTB

Andrian Maulana¹, Zaedar Gazalba, Akmaluddin³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Email : Maulana.andrianrian123@gmail.com

ABSTRAK

Value Engginering (VE) adalah salah satu cara untuk melakukan pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya-biaya yang tidak perlu. Dalam hal ini penulis akan melakukan penerapan metode rekayasa nilai pada gedung Kementerian Hukum dan Hak asasi manusia Kantor wilayah NTB. Kontraktor yang mengerjakan proyek ini adalah PT. Mardika Griya Prasta. Proyek ini berlokasi di Jln.Majapahit No.44, Kota Mataram. Dan mempunyai anggaran dana RAB senilai Rp 13,663,223,000 dari RAB total pembangunan gedung Kemenkumham. Pengeluaran biaya terbesar pada pembangunan gedung ini adalah pada pekerjaan struktur beton dengan jumlah RAB senilai Rp 7,147,693,000. Struktur pelat beton yang dipilih oleh perencana adalah tipe pelat beton konvensional.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, *Value Engineering* baiknya dikerjakan oleh suatu kelompok multi disiplin ilmu yang berasal dari berbagai profesi, mempunyai pengalaman serta pemangku kepentingan (*stake holder*) proyek. Dalam rekayasa nilai, terdapat lima tahapan rencana kerja yaitu, fase informasi, fase kreatif, fase analisis, fase pengembangan, dan fase rekomendasi. Dari hasil analisa Value Engineering yang dilakukan tahap demi tahap sehingga ditemukan alternatif terbaik yang dapat diusulkan sebagai solusi peningkatan nilai proyek Pembangunan Gedung Kanwil Kementerian Hukum dan Ham NTB dengan menggunakan struktur plat Existing yaitu plat beton konvensional menjadi plat floordeck T= 10 cm. Hasil analisa dihasilkan menjadi **Rp.650,249,424.00**. Jika dibandingkan dengan Existing nilai penghematan yang dihasilkan yaitu **Rp.151,636,373.28** dengan bobot **1.12%** . Menurut Dell'isola (Donald,1992), penghematan yang potensial untuk anggaran total adalah sebesar 1 sampai 3%.

Kata Kunci : Analisa Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering Study) Pada Komponen Struktur Bangunan Gedung Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia Kantor Wilayah NTB.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur sangat marak dilakukan bahkan hampir diseluruh pulau di Indonesia. Banyak pembangunan infrastruktur tidak dapat diselesaikan sesuai dengan mutu dan waktu yang disajikan. Bahkan beberapa diantaranya gagal dikarenakan adanya pembengkakan biaya dan mutu yang tidak sesuai. Alasan yang sering kali menjadi penyebab adalah perencanaan yang tidak dilakukan dengan baik. Terjadinya pemborosan yang berlebihan juga merupakan dampak dari perencanaan yang tidak tepat.

Value Engginering (VE) adalah salah satu cara untuk melakukan pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya-biaya yang tidak perlu. VE digunakan untuk mencari suatu aternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik atau rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya oleh konsultan perencana dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan. Hal tersebut muncul karena sering kali biaya yang tidak diperlukan terjadi dalam perencanaan proyek. Fakta tersebut juga didukung dengan pernyataan beberapa studi yang telah dilakukan para ahli, bahwa setiap perencanaan proyek pasti memiliki potensi biaya yang tidak diperlukan meski sehebat apapun tim perencanaan tersebut.

Dalam hal ini penulis akan melakukan penerapan metode rekayasa nilai pada gedung Kementrian Hukum dan Hak asasi manusia Kantor wilayah NTB. Kontraktor yang mengerjakan proyek ini adalah PT. Mardika Griya Prasta. Proyek ini berlokasi di Jln.Majapahit No.44, Kota Mataram. Dan mempunyai anggaran dana RAB senilai Rp 13,663,223,000 dari RAB total pembangunan gedung Kemenkumham. Pengeluaran biaya terbesar pada pembangunan gedung ini adalah pada pekerjaan struktur beton dengan jumlah RAB senilai Rp 7,147,693,000. Struktur pelat beton yang dipilih oleh perencana adalah tipe pelat beton konvensional. Dari jumlah harga pengeluaran terbesar tersebut, maka penulis akan melakukan Analisa pada pekerjaan struktur beton.

Berdasarkan uraian diatas, maka penting sekali untuk melakukan penerapan

rekayasa nilai (*Value Engineering*) pada proyek Pembangunan Gedung Kanwil Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia NTB.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan apa saja yang dapat dilakukan *value engineering* pada proyek Pembangunan Gedung Kanwil Kementrian Hukum dan Ham NTB .
2. Apakah alternatif terbaik yang bisa digunakan untuk menggantikan desain awal pada material pekerjaan yang dipilih.
3. Berapakah besar penghematan biaya dan presentase terhadap keseluruhan bangunan yang didapat dalam pekerjaan konstruksi.
4. Berapakah perbedaan biaya total rencana dan setelah dilakukan rekayasa nilai.

1.3 Batasan Masalah

penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Penelitian hanya menggunakan analisa rekayasa nilai (*Value Engineering*).
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada pekerjaan beton
3. Penelitian ini tidak melakukan perhitungan struktur, karena hasil VE akan ditindak lanjuti oleh tim struktur.
4. Dengan menghitung ulang rencana anggaran biaya pada bagian yang di analisa. Anggaran biaya dan harga satuan diambil dengan data yang ada pada rencana anggaran biaya.

2. Dasar Teori

2.1 Tinjauan Puataka

Sudirman (2022) Melakukan Studi Rekayasa Nilai (*Value Engineering Study*) Pada Proyek Pembangunan Rubben Villas Dusun Merendeng, Desa Kuta, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi NTB. Berdasarkan hasil studi yang dilakukan didapatkan dua alternatif yang terindikasi sebagai pengganti desain *existing* yaitu alternatif dengan kode B mengganti desain *existing* menjadi plat *floordeck* dengan ketebalan plat 10 cm dan dipasang dengan jarak tulangan 20 cm. Alternatif yang kedua

yaitu plat *precast* dengan ketebalan 12 cm, akan tetapi berdasarkan hasil Analisa *value engineering* plat *precast* merupakan alternatif yang kurang tepat dikarenakan harga yang cukup mahal, sehingga berdasarkan hasil Analisa menggunakan *paired comparison* didapat alternatif plat *floordeck* yang tepat untuk menggantikan desain *existing*. Dari hasil Analisa *value engineering* dan perhitungan diatas alternatif terpilih yaitu plat *floordeck* dengan ketebalan 10 cm terbukti dapat meningkatkan nilai dan biaya proyek menjadi berkurang yaitu menjadi Rp.8,395,992,000 dari biaya awal sebesar Rp.8,653,818,933, sehingga desain alternatif dapat penghematan dana sebesar Rp. 257,896,745 yaitu 3.1% dari total nilai proyek.

2.2 Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi adalah ilmu yang mempelajari dan mempraktikkan aspek-aspek terkait manajerial dan teknologi industri konstruksi, dimana sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan agar setiap proses pembangunan memiliki perencanaan yang matang dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan dari pembangunan tersebut. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower, material, machines, money, method* (Erviyanto,2010). Mencapai tujuan ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini, selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*qualitycontrol*), pengawasan waktu (*timecontrol*), dan pengawasan penggunaan biaya (*costcontrol*). Ketiga kegiatan pengawasan ini harus dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan. Penyimpangan yang terjadi dari salah satu hasil kegiatan pengawasan dapat berakibat hasil pembangunan tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Djojowiriono,2002).

2.3 Value Engineering

2.3.1 Sejarah Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Rekayasa nilai mulai diperkenalkan setelah perang dunia II. Selama perang ,industri Amerika Serikat mengalami kekurangan bahan baku untuk proses produksinya. Salah satu diantara perusahaan yang mengalami kekurangan bahan itu adalah

General Electric Company. Salah seorang staf teknik dari perusahaan tersebut yang bernama Miles mendapat tugas untuk mengatasi masalah itu. Tugasnya adalah mencari bahan pengganti serta mengembangkan metode pengganti fungsi dari komponen yang terlalu mahal. Metode yang dikembangkan adalah Teknik Analisis Nilai (*value engineering Technique*) yang kemudian menjadi standar diperusahannya. Sejak Miles berhasil menerapkan teori teknik analisis nilai tersebut, pada tahun 1954, Departemen Pertahanan Amerika Serikat mengembangkan program ini yang kemudian menjadi metode rekayasa nilai (*Value Engineering*).

2.3.2 Pengertian Value Engineering

Rekayasa nilai (*Value Engineering*) adalah suatu proses pembuatan keputusan berbasis multidisiplin yang sistematis dan terstruktur . Melakukan analisa fungsi untuk mencapai nilai terbaik (*best value*) sebuah proyek dengan mendefinisikan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk mencapai sasaran nilai (*value*) yang diinginkan dan menyediakan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya yang optimum, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang dipersyaratkan (Berawi,2013).

2.3 Tahap Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Dalam jurnal (Nandito,2020) tahap-tahap rencana kerja Value Engineering yang dipakai pada tugas akhir ini terdiri dari lima tahap, yaitu :

1. Fase Informasi
2. Fase Kreatif
3. Fase analisis
4. Fase pengembangan
5. Fase Rekomendasi

2.3.1 Fase Informasi

Tahap informasi dari proses Value Engineering meliputi merupakan masalah, mengumpulkan fakta, mengenai obyek (produk) dengan mengkaji fungsi dan mencatat biaya. Tahap informasi dalam value engineering ditunjukkan untuk mendapatkan informasi seoptimal mungkin dari tahap desain suatu proyek. (Indryani,2018)

Menurut (Pottu, 2014) Tujuan dari tahap informasi adalah :

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

Menentukan masalah nilai melalui deskripsi fungsi dan taksiran biaya untuk menjalankan fungsi dasa Menurut Dell'Isola (1974) teknik-teknik yang dapat digunakan pada fase informasi yaitu, *breakdown*, *cost model*, dan distribusi pareto. Teknik-teknik tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Breakdown*

Menurut Dell'Isola (1974) *breakdown* adalah suatu analisis untuk menggambarkan distribusi pemakaian biaya dari item-item pekerjaan suatu elemen bangunan. Jumlah biaya item pekerjaan tersebut kemudian diperbandingkan dengan total biaya proyek untuk mendapatkan presentase bobot pekerjaan. Bila memiliki bobot pekerjaan besar, maka item pekerjaan tersebut potensial untuk dianalisis VE. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Format *Breakdown* Rencana Anggaran Biaya

Item Pekerjaan Biaya	Biaya
1. Pekerjaan A	Rp.....
2. Pekerjaan B	Rp.....
3. Pekerjaan C	Rp.....
4. Pekerjaan D	Rp.....
5. Pekerjaan E	Rp.....
6. Pekerjaan F	Rp.....
Total	Rp.....
Biaya total proyek Keseluruhan	Rp.....
Persentase	Rp.....

Sumber : Dell'Isola (1974)

Dari tabel 2.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pekerjaan A-F merupakan item-item pekerjaan dari suatu elemen bangunan yang memiliki potensial untuk dilakukan VE. Item pekerjaan tersebut dipilih karena memiliki biaya yang besar dari elemen pekerjaan yang lainnya.
- Untuk mengetahui item pekerjaan tersebut potensial untuk dilakukan VE adalah dengan membandingkan jumlah item pekerjaan tersebut dengan biaya total proyek. Bila memiliki presentase besar, maka potensial dilakukan VE.
- Setelah diidentifikasi, nantinya dipilih salah satu item pekerjaan A-F yang memiliki potensial untuk dilakukan analisis VE. Selain memiliki biaya yang besar, dalam memilih item pekerjaan dapat ditinjau dari segi bahan dan desain

yang nantinya dapat memunculkan berbagai macam alternatif pengganti.

2. *Cost Model*

Dell'Isola (1974) mengatakan *cost model* adalah suatu model yang digunakan untuk menggambarkan distribusi biaya total suatu proyek. Penggambarannya dapat berupa suatu bagan yang tersusun dari atas ke bawah. Bagian atas adalah jumlah biaya elemen bangunan tersebut. Dengan *cost model* dapat diketahui biaya total proyek secara keseluruhan dan dapat dilihat perbedaan biaya tiap elemen bangunan. Perbedaan biaya tiap elemen bangunan tersebut dapat dijadikan pedoman dalam menentukan item pekerjaan mana yang akan dianalisis.

3. Distribusi Pareto

Hukum pareto atau hukum 80/90, yang ditemukan ekonom Italia, Vilfredo pareto (1849-1923), menyatakan 80% keluaran dihasilkan oleh 20% masukan. 80% akibat dihasilkan oleh 20% sebab, atau 80% hasil datang dari 20% usaha. Dalam rangka efisiensi, kegiatan rekayasa nilai dapat digunakan Hukum Pareto yang menyatakan 80% biaya total dari suatu sistem ditentukan oleh biaya dari 20% komponennya untuk mendapatkan bagian yang paling strategis untuk dikaji.

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

2.3.2 Fase Analisa Fungsi

Analisa fungsi merupakan basis utama di dalam value engineering karena analisa inilah yang membedakan VE dari teknik-teknik penghematan biaya lainnya. Analisa ini membantu tim VE di dalam menentukan biaya terendah yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi-fungsi utama dan fungsi-fungsi pendukung dan mengidentifikasi biaya-biaya yang dapat dikurangi dan dihilangkan tanpa mempengaruhi kinerja atau kendala produk. Fungsi diidentifikasi dengan menggunakan deskripsi yang terdiri dari dua kata, yaitu kata kerja dan kata benda. Kata kerja yang digunakan adalah kata kerja aktif dan kata benda yang digunakan merupakan kata benda yang terukur. Fungsi dasar suatu produk atau bangunan merupakan pekerjaan utama yang harus dilaksanakannya. Fungsi-fungsi

sekunder sering merupakan fungsi-fungsi yang mungkin diinginkan keberadaanya tetapi sebenarnya tidak diperlukan untuk melaksanakan tugas atau pekerjaannya tertentu. Fungsi-fungsi sekunder yang harus ada merupakan fungsi-fungsi yang secara absolut diperlukan untuk melaksanakan tugas atau pekerjaan tertentu, walaupun sebenarnya tidak melaksanakan fungsi dasar. Fungsi produk atau bangunan secara menyeluruh ditentukan terlebih dahulu sebelum menentukan fungsi elemen-elemennya.

Biasanya yang paling sulit pada analisis fungsi adalah memperkirakan nilai kegunaan (*worth*) setiap subsistem atau komponen untuk membandingkannya dengan biaya yang diperkirakan. Nilai kegunaan (*worth*) memberikan indikasi nilai (*value*) artinya biaya terendah yang diperlukan untuk terlaksananya suatu fungsi tertentu. Untuk itu tidak diperlukan ketelitian yang sangat besar. Nilai kegunaan (*worth*) hanya digunakan sebagai suatu mekanisme untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan potensi penghematan dan perbaikan nilai (*value*) yang tinggi. Subsistem yang melaksanakan fungsi sekunder tidak memiliki *worth* karena tidak berhubungan langsung dengan fungsi dasar.

Analisis fungsi bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi fungsi-fungsi utama (sesuai dengan kebutuhan) dan menghilangkan fungsi-fungsi yang tidak diperlukan.
2. Agar perancang dapat mengidentifikasi komponen-komponen dan menghasilkan komponen-komponen yang diperlukan.

Tabel 2.2 Analisa Fungsi (*Function Analysis*)

No	Komponen	Fungsi			WORTH COST		Rasio Cost/worth
		Verb	Noun	Kind	Rp.....	Rp.....	
1	A	Menahan	Beban	P	Rp.....	Rp.....	
2	B	Meneruskan	Beban	S	Rp.....	Rp.....	
Jumlah					ΣRp W	ΣRp C	

Sumber : Hutabarat (1995)

2.3.3 Fase Kreatifitas

Mengembangkan alternatif yang mungkin untuk memenuhi fungsi primer dan sekunder. Tahap ini juga menjawab pertanyaan tentang cara apa saja yang dilakukan untuk

menentukan kebutuhan, hal apa yang ditampilkan oleh fungsi yang diinginkan.

a. *Brainstorming*

Tahap sumbang saran atau tahap spekulasi adalah suatu rapat pemecahan masalah dimana upaya berfikir akan dirangsang oleh pihak lain sehingga menghasilkan ide atau gagasan yang tidak menimbulkan kritik pada saat pekerjaan tersebut dilaksanakan. Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan sejumlah alternatif dan memberikan fungsi dasar dari alternatif yang akan dilaksanakan. Untuk meyakinkan bahwa semua ide yang dikeluarkan oleh peserta dapat diterima, maka dalam tahap sumbang saran ada beberapa aturan dasar yang sangat penting untuk diketahui dalam membuka rapat antara lain:

- a. Tidak ada kecaman terhadap ide yang diberikan
- b. Membutuhkan ide yang banyak
- c. Mendorong kebebasan mengeluarkan pendapat
- d. Menampung semua ide yang didapat
- e. Mencari kombinasi dan memperbaiki ide yang didapat

Aturan-aturan ini berguna untuk menghilangkan tekanan yang ada pada rapat sehingga ide-ide cemerlang, kritik dan evaluasi akan bertambah banyak.

Dalam skripsi ini proses *brainstorming* tidak akan dilakukan seperti yang dijelaskan karena penyusun akan mengalami kesulitan dalam mengumpulkan peserta rapat. Tahap ini hanya dilakukan dengan dosen pembimbing dalam bentuk konsultasi.

Tabel 2.3 Format *Brainstorming*

Tahap spekulasi Pengumpulan alternatif	
Proyek:	
Lokasi:	
Item :	
Fungsi :	
No	Alternatif

Sumber : Hutabarat (1995)

2.3.4 Fase Evaluasi

Pada fase evaluasi ini, pengurangan jumlah ide dilakukan melalui serangkaian proses evaluasi yang meliputi beberapa

aktifitas penting dan melibatkan seluruh anggota kelompok VE (Berawi 2014). Dalam standar ASTM-E-1699,2010 aktifitas penting yang harus dilakukan pada fase evaluasi dalam *workshop value engineering* pada tahap desain bangunan gedung adalah:

- Mengembangkan daftar kriteria evaluasi terhadap ide-ide yang ada.
- Membuat daftar keuntungan dan kerugian untuk masing-masing ide.
- Menyusun daftar peringkat untuk masing-masing ide yang akan dikembangkan lebih lanjut.
- Membahas bagaimana ide berdampak pada biaya proyek dan parameter kinerja

Selain aktifitas yang disebutkan diatas, dalam tahap evaluasi dapat menggunakan teknik *paired comparison* dan *decision matrix* dengan tujuan untuk mendapatkan alternatif yang paling tepat. Untuk lebih jelasnya teknik tersebut akan diuraikan sebagai berikut:

a. Paired comparison / Perbandingan Berpasangan

Metode ini merupakan salah satu metode penentuan sikap atau pemilihan terbaik. Kegunaan metode ini semacam pembobotan untuk menggambarkan *relative importance* atau kepentingan relatif beberapa objek, yaitu semacam pembobotan yang menggambarkan kepentingan *relative* beberapa objek. Pada analisis *paired comparison*, berbagai parameter yang didaftar. Setiap parameter dibandingkan dengan parameter lainnya, hasilnya dihitung dan parameter dengan nilai tinggi memiliki tingkat kepentingan yang besar (Berawi, 2014). Metode *paired comparison* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan terhadap dua atau lebih kriteria. Pada *paired comparison* dilakukan pembagian poin (*allocation point*) dan matrik pembaguan poin (*point sharing matrix*) untuk masing-masing parameter.

b. Decision matrix

Hasil analisis *paired comparison* adalah diperoleh bobot untuk masing-masing parameter. Setelah diperoleh bobot dari masing-masing parameter, selanjutnya dilakukan analisis *decision matrix*. *Decision matrix* adalah sebuah metode yang memungkinkan sebuah tim atau individu untuk secara sistematis mengidentifikasi,

menganalisis, dan menaksir kekuatan hubungan antara informasi. Penentuan rangkaian untuk analisis *decision matrix* dilakukan dengan wawancara dan literatur.

5	Excellent (luar biasa)	2	Fair (sedang)
4	Very Good (sangat bagus)	1	Poor (buruk)
3	Good (bagus)		

Gambar 2.4 Rating penilaian

Criteria	A	B	C	D	E	F		
Weighted score (skor bobot)	B	B	B	B	B	B		
	Alternatif/alternatif						Total skor	Rank
1	R	R	R	R	R	R		
	Y	Y	Y	Y	Y	Y	ΣY	
2	R	R	R	R	R	R		
	Y	Y	Y	Y	Y	Y	ΣY	
3	R	R	R	R	R	R		
	Y	Y	Y	Y	Y	Y	ΣY	

Gambar 2.5 Decision Matrix

dengan:

B = Bobot

R = Rangking

Y = Bobot x Rangking

ΣY = Jumlah total pada baris Y

2.3.5 Fase Pengembangan

Melakukan penyempurnaan dan penyesuaian terhadap alternatif terpilih tahap ini juga menjawab pertanyaan tentang hal apalagi yang dilakukan pada pekerjaan. Menurut Donomartono (1999) pada tahapan pengembangan ini menyiapkan semua ide atau pendapat secara keseluruhan untuk diteliti kedalam desain preliminari, dibuatkan gambaran solusi, diestimasi dalam *life cycle cost* dari desain asal dan dengan desain yang baru diusulkan, kemudian dipresent value (PV). Untuk lebih jelasnya *life cycle cost* diuraikan sebagai berikut:

2.3.6 Fase Rekomendasi

Tahapan ini bisa berupa suatu presentasee secara tertulis atau lisan yang ditunjukkan kepada semua pihak yang terlibat dalam memahami alternatif-alternatif yang akan dipilih dalam usulan tim VE yang dapat disampaikan secara singkat, jelas, cepat dan tanpa memojokkan salah satu pihak. Rekomendasi ini nantinya digunakan untuk meyakinkan owner atau pengambil keputusan.

2.3.7 Beberapa Istilah Dalam Value Engineering

Value engineering atau rekayasa nilai merupakan suatu pendekatan sistematis dan

kreatif dalam mengidentifikasi fungsi-fungsi, menetapkan nilai, dan mengembangkan gagasan atau ide-ide untuk mendapatkan berbagai alternatif yang dapat digunakan untuk melaksanakan fungsi-fungsi dengan biaya yang lebih rendah, tanpa mengurangi mutu dan nilai. Dengan kata lain, *value engineering* bermaksud memberikan suatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis serta mengembangkan sejumlah alternatif untuk menganalisis dan mengendalikan total suatu produk yang memungkinkan tercapainya fungsi tersebut dengan biaya total minimum tanpa mengurangi mutu dan kualitas.

2.3.8 Syarat-syarat Rekayasa Nilai

Menurut *North American Value Engineering* (Kelly and male, 1992) syarat-syarat rekayasa nilai antara lain:

1. Syarat fungsi (*Function*)
2. Syarat nilai (*value*)
3. Syarat biaya (*cost*)

2.3.9 Waktu Penerapan Value Engineering

Dalam penerapan *value engineering* harus memperhatikan tahapan-tahapan dasar yang memberi sumbangan dalam realisasi suatu proyek mulai dari gagasan hingga menjadi suatu kenyataan. Waktu penerapan pada umumnya dapat dilakukan sepanjang waktu berlangsungnya proyek, akan lebih efektif mendapatkan potensial *saving* maksimum bila program *value Engineering* sudah diaplikasikan sejak dini pada tahap perencanaan.

Pada tahap perencanaan memiliki pengaruh yang besar terhadap biaya suatu proyek, dikarenakan dalam tahap perencanaan sudah mencapai 70% dan biaya konstruksi yang ditentukan. Dalam tahap ini pula pemilik dapat menentukan kriteria sehingga perencanaan dapat membuat desain berdasarkan kriteria yang diinginkan. Setelah perencanaan akhir sudah selesai maka desain yang telah didapatkan dilakukan *value engineering* terlebih dahulu sehingga didapat desain yang efektif dan efisien sehingga tidak merugikan pihak manapun juga.

2.4 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perhitungan biaya bangunan berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan

konstruksi yang akan dibangun, sehingga RAB dapat dijadikan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan.

Menurut H. Bachtiar Ibrahim (1993) anggaran biaya adalah harga dari bangunan yang akan dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan memiliki perbedaan disetiap daerah. Hal ini disebabkan karena harga bahan dan upah tenagakerja.

Berikut adalah data yang diperlukan untuk menghitung RAB.

1. Gambar rencana bangunan.
2. Rencana kerja syarat (RKS)
3. Volume dari setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan.
4. Daftar harga setiap bangunan dan upah pekerja
5. Analisa BOW atau harga satuan pekerjaan.
6. Metode pelaksanaan.

Berikut adalah harga langkah-langkah dari perhitungan rencana anggaran biaya sebagai berikut.

1. Menghitung volume pekerjaan
2. Menghitung analisa dan harga satuan
3. Menghitung RAB
4. Membuat rekapitulasi biaya

3 .METODE PENELITIAN

3.1 Diskripsi Proyek

Nama	: Kementerian
Gedung	Hukum dan Hak Asasi Manusia Kantor Wilayah NTB
Lokasi	: Jln. Majapahit
Gedung	No.44, Kota Mataram

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis menggunakan langkah-langkah dari tenaga kerja rekayasa nilai.

3.2 Jenis Dan Sumber Data

Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa jenis data, yang terdiri dari data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data utama yang diperlukan dalam penelitian ini. Data primer ini diperoleh dari pemilik proyek (*owner*). Data primer yang diperlukan untuk penelitian adalah: rencana anggaran

biaya (RAB), dan gambar kerja (*shop drawing*).

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data sekunder ini berupa data-data yang diperoleh dari studi literatur baik buku refrensi, jurnal, dan sumber lainnya.

3.3 Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif dilakukan dengan menganalisa fungsi pengganti mempunyai fungsi yang sama dengan item pekerjaan sebelumnya. Setelah alternatif tersebut dievaluasi, melakukan evaluasi terhadap aitem pekerjaan yang sama. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah perubahan desain atau material atau metode tersebut ada pengaruhnya terhadap item yang lain yang berhubungan langsung dengan alternatif pengganti. Pengaruh ini bisa diartikan bahwa dengan adanya perubahan ini, item pekerjaan yang lain juga bisa direkayasa.

3.4 Analisa Alternatif

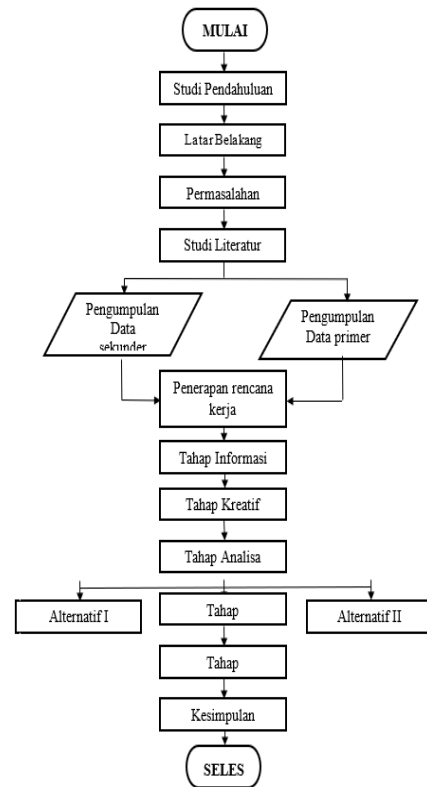
3.4.1 Analisa Biaya

Analisa biaya (upah dan bahan) dilakukan berdasarkan analisa perencana dan buku analisa SNI. Harga bahan dan upah yang dipakai adalah harga yang digunakan oleh perencana dan pemilik proyek.

3.4.2 Analisa struktur

Analisa alternatif dilakukan setelah mengetahui item pengganti mempunyai fungsi yang sama dengan item pekerjaan sebelumnya. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui perubahan model struktur yang lama terhadap model struktur hasil rekayasa. Oleh karena itu Analisa Struktur dilakukan apabila diperlukan perhitungan struktur.

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

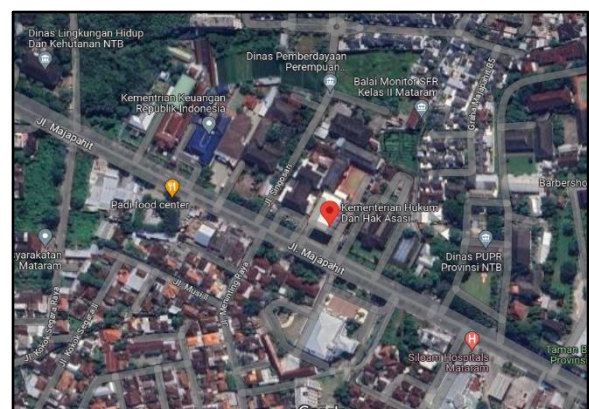
4. PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Fase Informasi

4.1.1 Gambaran Umum Proyek Pembangunan Gedung Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Kantor Wilayah NTB

4.1.1.1 Lokasi Kegiatan

Proyek pembangunan Gedung Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Nusa Tenggara Barat, yang berlokasi di Jl.Majapahit, No.44, Taman Sari-Mataram. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Adapun letak bangunan lokasi proyek dibatasi oleh :

- Sebelah barat dibatasi Gedung kantor badan pendapatan daerah (BAPEDA) Nuda Tenggara Barat.
- Sebelah timur dibatasi Gedung kantor pengadilan Tinggi Nusa Tenggara Barat.
- Sebelah selatan dibatasi oleh jalan raya Majapahit-Mataram
- Sebelah utara dibatasi oleh perumahan Graha Majapahit.

4.1.1.3 Rencana Anggaran Biaya

Berdasarkan data yang didapatkan dari konsultan, total rencana anggaran biaya pembangunan Kantor Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia adalah sebesar Rp 13,663,223,998.70. Untuk lebih jelasnya rekapitulasi RAB beserta bobot masing-masing pekerjaan dapat dilihat pada tabel dibawah in. Berikut tabel 4.2 yang memperlihatkan biaya dan bobot dari masing-masing pekerjaan.

Tabel 4.2 Rekapitulasi RAB

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL BIAYA	BOBOT (%)
1	Pekerjaan Persiapan	Rp. 209,184,986.78	1.599
2	Pekerjaan Tanah dan Pasir	Rp. 251,200,175.58	1.920
3	Pekerjaan Pondasi Batu Kali	Rp. 234,268,347.38	1.791
4	Pekerjaan Beton	RP. 7,147,693,414.78	54.645
5	Pekerjaan Pasangan dan Finishing Dinding	Rp. 1,835,004,368.98	14.029
P6	Pekerjaan Finishing Lantai	Rp. 811,181,763.01	6.202
7	Pekerjaan Finishing Plafond	Rp. 497,353,028.80	3.802
8	Pek.Kap kuda-kuda Baja, Atap	Rp. 117,832,579.26	0.901
9	Pekerjaan Pintu dan Jendela	Rp. 831,522,382.64	1.839
10	Pekerjaan Interior	Rp. 240,594,600.00	1.901
11	Pekerjaan Lain-Lain	Rp. 248,595,913.70	1.901
12	Pekerjaan MEP	Rp. 1,238,792,436.80	9.471
TOTAL		Rp.13,663,223,998.70	100

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.2 Mengidentifikasi Pekerjaan Yang Akan Di-VE

Jika dilihat dari gambaran uraian pekerjaan diatas, terlihat semua uraian pekerjaan memiliki karakteristik yang sama, oleh karena itu memungkinkan dilakukan VE pada satu item pekerjaan saja, untuk memudahkan dalam menganalisis dan

mempersingkat waktu penelitian maka yang akan dilakukan VE pada pekerjaan yang memiliki bobot paling tinggi.

Setelah mencermati besaran rencana anggaran biaya (RAB) pada proyek pekerjaan pembangunan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia pada tabel 4.2, maka dapat dilihat nilai pekerjaan yang paling dominan adalah pada pekerjaan struktur beton, dengan jumlah harga Rp.7,147,693,414.78 Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa pekerjaan tersebut berbobot 54.645% dari RAB total bangunan sebesar Rp.13,663,223,998.70. Maka yang dipilih untuk dilakukan VE pada skripsi ini adalah pada Pekerjaan Struktur Beton.

Dalam tahap identifikasi dilakukan *breakdown* dan *cost model* untuk mengetahui item pekerjaan pada struktur beton yang berbiaya tinggi dan berpotensi untuk dilakukan penghematan biaya dan peningkatan nilai proyek (*value*). Dari *breakdown* dan *cost model* tersebut dilakukan analisa untuk dapat menentukan Batasan item pekerjaan kerja berbiaya tinggi dengan menggunakan hukum distribusi pareto.

4.1.2.1 Breakdown Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Dari data rencana anggaran biaya pada pekerjaan struktur beton diatas selanjutnya di lakukan *breakdown* berdasarkan item pekerjaan pada pekerjaan struktur beton yang mempunyai nilai bobot pada masing-masing item pekerjaan. Berikut tabel 4.3 yang memperlihatkan biaya dan bobot dari setiap item pekerjaan struktur beton.

Tabel 4.4 Breakdown Rencana Anggaran Biaya struktur beton

NO	ITEM PEKERJAAN	HARGA (Rp.)	BOBOT (%)
1	PEKERJAAN BETON LANTAI KERJA	Rp 55,123,106.88	0.771
2	PEKERJAAN STRUKTUR PONDASI	Rp 480,930,378.75	6.728
3	PEKERJAAN STRUKTUR SLOOF	Rp 680,746,083.14	9.524
4	PEKERJAAN STRUKTUR KOLOM	Rp 1,649,738,681.50	23.081
5	PEKERJAAN STRUKTUR BALOK	Rp 1,705,924,997.76	23.867
6	PEKERJAAN STRUKTUR LIFT	Rp 149,377,407.81	2.090
7	PEKERJAAN STRUKTUR PLAT LANTAI	Rp 1,728,141,519.87	24.178
8	PEKERJAAN STRUKTUR RAMP	Rp 366,076,621.95	5.122
9	PEKERJAAN STRUKTUR GROUND TANK	Rp 168,694,823.04	2.360
10	PEKERJAAN STRUKTUR TANGGA	Rp 162,939,794.08	2.280
JUMLAH		Rp 7,147,693,414.78	100

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari *breakdown* diatas memperlihatkan bahwa pekerjaan plat lantai beton adalah item pekerjaan yang paling besar biayanya, dengan jumlah Rp 1,728,141,519.87. Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pekerjaan tersebut berbobot $\pm 24.178\%$. Oleh karena itu pekerjaan plat lantai beton

merupakan item pekerjaan yang memiliki potensial untuk dilakukan analisa VE selanjutnya. Selanjutnya dilakukan penyusunan *cost model* untuk melihat gambaran distribusi pemakaian biaya dari pekerjaan dengan lebih jelas.

4.1.2.2 Cost Model

Cost model dilakukan dengan membuat suatu bagan pekerjaan yang dikelompokkan menurut elemen pekerjaan masing-masing. Pada bagan tersebut dicantumkan rencana anggaran biaya dan bobot tiap item pekerjaan. *Cost model* ini dibuat untuk memilih pekerjaan mana yang akan dilakukan VE, dengan melihat alur bagan pekerjaan.

Cost model secara sistematis menggambarkan area pengeluaran dalam bentuk pos-pos pengeluaran secara global, sehingga dengan *cost model* akan terlihat detail pengeluaran proyek secara lebih jelas. Dengan demikian *cost model* akan memudahkan dalam melakukan analisis *Value Engineering* yang nantinya bertujuan untuk mendapatkan penghematan biaya proyek beserta peningkatan nilai (*Value*).

4.1.2.3 Distribusi Pareto

Dalam memilih kegiatan yang akan direkayasa (VE) akan digunakan Hukum Pareto yang menyatakan 80% biaya total dari suatu system ditentukan oleh biaya dari 20% komponennya untuk mendapatkan bagian yang paling strategis untuk dikaji. *Breakdown Cost Model* tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan Batasan komponen berbiaya tinggi dengan menggunakan dasar hukum distribusi pareto.

Dengan jumlah komponen pekerjaan sebanyak 10 komponen, maka jumlah komponen yang masuk dalam 20% jumlah komponen berbiaya tinggi dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

Jumlah item = $20\% \times 10 = 2 \approx$ komponen.

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan 2 item pekerjaan yang memiliki pengaruh terhadap 80% biaya total, item tersebut akan dipilih dari nilai yang paling tinggi yakni pekerjaan struktur plat lantai 24.178% dan pekerjaan struktur balok 23.867%.

4.2 Fase Analisa Fungsi

Analisa fungsi merupakan jantungnya *Value Engineering* yang membedakan dengan

Teknik pengurangan biaya langsung. Tujuan fase analisa fungsi ini adalah mengidentifikasi fungsi-fungsi yang memiliki peluang bagi upaya peningkatan nilai, dilakukan beberapa aktivitas penting selama fase identifikasi dan analisis fungsi diantaranya.

1. Mengidentifikasi fungsi-fungsi elemen bangunan Gedung
2. Mengklasifikasikan fungsi-fungsi dari masing-masing elemen bangunan Gedung
3. Menentukan biaya (cost) untuk masing-masing fungsi struktur
4. Menentukan biaya target atau nilai manfaat (worth) untuk masing-masing item pekerjaan struktur beton
5. Menentukan indeks nilai (value index) dan memilih fungsi-fungsi yang akan distudi

4.2.1 Pekerjaan Balok Beton

Tabel 4.5 Pekerjaan Balok Beton B1
Uk.35X60 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B1 uk.35 x 60 cm						
1	Beton Balok	Menyebarkan	Beban	P	101,843,621	101,843,621
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	602,793,873	602,793,873
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	183,483,504	
Jumlah					888,120,997	704,637,493
Cost/worth = 1.26						

Tabel 4.6 Pekerjaan Balok Beton B2
Uk.35X50 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B2 uk.35 x 50 cm						
1	Beton Balok	Menyebarkan	Beban	P	38,627,361	38,627,361
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	247,292,701	247,292,701
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	70,341,600	
Jumlah					356,261,662	285,920,062
Cost/worth = 1.24						

Tabel 4.7 Pekerjaan Balok Beton B3
Uk.35X50 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B3 uk.25 x 40 cm						
1	Beton Balok	Menyebarkan	Beban	P	45,943,996	45,943,996
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	276,662,571	276,662,571
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	114,091,421	
Jumlah					436,697,988	322,606,567
Cost/worth = 1.35						

Tabel 4.8 Pekerjaan Balok Beton B4
Uk.20X25 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B4 uk.20 x 25 cm						
1	Beton Balok	Menyebarkan	Beban	P	830,289	830,289
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	6,524,671	6,524,671
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	2,510,683	
Jumlah					9,865,643	7,354,960
Cost/worth = 1.34						

**Tabel 4.9 Pekerjaan Balok Beton B5
Uk.20X25 cm**

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B5 uk.13 x 25 cm						
1	Beton Balok	Menyebarkan	Beban	P	1,003,612	1,003,612
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	9,237,370	9,237,370
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	4,737,725	
Jumlah					14,978,707	10,240,982
Cost/worth = 1.46						

4.2.2 Pekerjaan Plat Beton

Tabel 4.10 Pekerjaan Plat Tebel 15 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B1 uk.35 x 60 cm						
1	Beton Plat	Menyebarkan	Beban	P	172,671,772	172,671,772
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	140,869,977	140,869,977
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	63,350,175	
Jumlah					376,891,924	313,541,749
Cost/worth = 1.2						

Tabel 4.11 Pekerjaan Plat Tebel 12 cm

NO	URUTAN	FUNGSI			BIAYA (cost)	MANFAAT (worth)
		KATA KERJA	KATA BENDA	JENIS FUNGSI		
Pekerjaan Balok Beton B2 uk.35 x 50 cm						
1	Beton Plat	Menyebarkan	Beban	P	328,277,369	328,277,369
2	Pembesian	Menyalurkan	Beban	P	473,608,429	473,608,429
3	Begisting	Menyangga	Beban	S	848,786,913	
Jumlah					1,650,672,710	801,885,797
Cost/worth = 2.05						

Hasil perhitungan nilai *index* diatas menunjukkan bahwa dalam pekerjaan struktur terdapat biaya yang tinggi, sehingga perlu dilakukan analisa VE. Adapun beberapa komponen struktur dengan potensi penghematan biaya dan peningkatan nilai diantaranya:

1. Pekerjaan Balok beton uk.35 x 60 cm (1.26)
2. Pekerjaan Balok beton uk.35 x 50 cm (1.24)
3. Pekerjaan Balok beton uk.25 x 40 cm (1.35)
4. Pekerjaan Balok beton uk.20 x 25 cm (1.34)
5. Pekerjaan Balok beton uk.13 x 25 cm (1.46)
6. Pekerjaan Plat tebal 15 cm (1.2)
7. Pekerjaan Plat tebal 12 cm (2.05)

Selanjutnya item yang terpilih diatas akan menjadi fokus analisa ke tahap berikutnya. Dalam mencapai penghematan biaya dan peningkatan nilai dengan tepat dan dalam waktu singkat perlu dilakukan seleksi kembali terhadap komponen terpilih supaya waktu yang dipakai untuk VE relatif lebih singkat dengan hasil yang lebih berarti.

4.3 Fase Kreativitas

Pada tahap kreatif bertujuan untuk memperoleh alternatif desain sebanyak mungkin dengan membiarkan ide mengalir tanpa melakukan penilaian. Kemudian dilakukan metode Brainstorming dengan pihak berpengalaman untuk menghasilkan banyak ide berkaitan dengan cara lain untuk menjalankan fungsi-fungsi.

Tabel 4. 12 Alternatif Pengganti Pekerjaan Plat Lantai

Tahap spekulasi Pengumpulan alternatif	
Proyek : Pembangunan Gedung Kantor Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia	
Lokasi : Jln.Majapahit No.44,Kota Mataram	
Item : Pelat lantai beton	
Fungsi : Menyebarkan beban	
No.	Alternatif
A0	Desain Original Pelat lantai beton konvensional tebal 12 cm mutu beton K-250
A1	Menggunakan Pelat Floordeck Tebal 100 mm Mutu beton K-250
A2	Menggunakan beton precast atau pracetak Tebal 120 mm mutu beton K-250
A3	Menggunakan Papan kayu Tebal 50 mm
A4	Menggunakan Pelat Besi
A5	Menggunakan Calsifloor

4.4 Fase Evaluasi

Setelah pada tahap sebelumnya dilakukan penggantian alternatif-alternatif desain, dalam tahap evaluasi ini dilakukan pemilihan alternatif yang paling tepat dari sekian alternatif tersebut. Dalam tahap ini diadakan analisa tahap masukan-masukan ide atau alternatif. Ide yang kurang baik dihilangkan, alternatif atau ide yang timbul diformulasikan dan dipertimbangkan keuntungan dan kerugian yang dipandang dari berbagai sudut, kemudian dibuatkan suatu rangkaian hasil penilaian.

4.4.1 Analisa Keuntungan Dan Kerugian

Analisa keuntungan dan kerugian ini dilakukan dengan cara melakukan diskusi dan pengisian kuisioner dengan tim berpengalaman untuk memilih 2 atau sampai 3 alternatif terbaik dari seluruh alternatif yang dihasilkan pada tahap kreatif berdasarkan nilai keuntungan dan kerugiannya. Penilaian dari setiap item kerja ini bersifat kualitatif, yaitu dengan memberikan rangking untuk setiap item kerja sesuai urutan keuntungan dan

kerugiannya. Skala penilaian dalam memberikan bobot pada analisa keuntungan dan kerugian, terdapat pada tabel 4.2 Dibawah ini.

Tabel 4.13 Skala Penilaian Pemberian Bobot Pada Analisa Keuntungan dan

No	Parameter	Kriteria	Nilai
1	Biaya	Sangat Murah	8
		Murah	6
		Mahal	4
		Sangat Mahal	2
2	Estetika	Sangat indah	8
		Indah	6
		Jelek	4
		Sangat Jelek	2
3	Tingkat Pelaksanaan	Sangat Mudah	8
		Mudah	6
		Sulit	4
		Sangat Sulit	2
4	Tingkat Keawetan	Sangat awet	8
		Awet	6
		Tidak Awet	4
		Sangat Tidak Awet	2
5	Tingkat Perawatan	Sangat Mudah	8
		Mudah	6
		Sulit	4
		Sangat Sulit	2
6	Waktu Pelaksanaan	Sangat Cepat	8
		cepat	6
		Lama	4
		Sangat Lama	2
7	Tingkat Kekuatan	Sangat Kuat	8
		Kuat	6
		Tidak Kuat	4
		Sangat tidak Kuat	2
8	Tingkat Keramahan Terhadap Lingkungan	Sangat Ramah	8
		Ramah	6
		Tidak Ramah	4
		sangat Tidak Ramah	2
9	Tingkat Keprivasian	Sangat privat	8
		privat	6
		Tidak Privat	4
		Sangat Tidak Privat	2

Tabel 4.14 Analisa Keuntungan dan Kerugian pada Pekerjaan

Tahap Analisa			
Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek			
Proyek: Pembangunan Gedung Kantor Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia			
Lokasi: Jln.Majapahit No.44,Kota Mataram			
Item: Pelat lantai beton			
Fungsi: Menyebarkan beban			
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian
A1	Menggunakan Pelat Floordeck Tebal 100 mm Mutu beton K-250	1. Biaya: a. lebih murah karena tidak menggunakan bekisting dan pemakaian besi 2. Estetika a. Tampilan bagus 3. Tingkat Pelaksanaan a. Pemasangannya lebih mudah b. Sarana yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan lebih sederhana 4. Waktu pelaksanaan a. Pemasangan lebih cepat dibandingkan existing 5. tingkat kekuatan a. sangat kuat 6. Tingkat Keramahan Terhadap Lingkungan Lebih ramah lingkungan karena dapat mengurangi limbah	1. Tingkat Pelaksanaan a. pelaksanaan pekerjaan hanya bisa dikerjakan oleh orang yang ahli sehingga tidak begitu mudah diperoleh dilapangan
A2	Menggunakan beton precast atau pracetak Tebal 120 mm mutu beton K-250	1. Biaya: Biaya pelaksanaan menjadi ekonomis dengan adanya efisiensi dan efektifitas bahan 2. Tingkat Pelaksanaan	1. Tingkat Pelaksanaan a. Pelaksanaannya membutuhkan peralatan berat/ modern dan teknologi tinggi b. Pelaksanaan pekerjaan hanya bisa

		a. Pelaksanaannya tidak memerlukan adanya bekisting b. Mutu terjamin karena dikerjakan oleh orang yang ahli dibidangnya 3. Waktu pelaksanaan a. Pemasangan lebih cepat	dikerjakan oleh orang yang ahli sehingga tidak begitu mudah diperoleh di lapangan c. Perlu diperhatikan dalam perencanaan mekanikal elektrikal
A3	Menggunakan Papan kayu Tebal 50 mm	1. Tingkat Pelaksanaan Pelaksanaannya tidak memerlukan adanya bekisting 2. Waktu pengerjaan a. Pemasangan relatif lebih cepat 3. Estetika Tekstur dan serat bisa diseragamkan sehingga corak atau polanya bisa simetris dan indah	1. Biaya: Biaya matrial relatif lebih mahal karena bahan yang cocok untuk konstruksi harus kayu dengan kualitas yang baik 2. Tingkat keawetan a. Kurang awet karena bisa diserang rayap b. Tidak tahan api Karena kayu adalah matrial mudah terbakar 3. Tingkat keramahan terhadap lingkungan a. Tidak ramah lingkungan
A4	Menggunakan Pelat Besi	1. Tingkat Pelaksanaan Pelaksanaannya tidak memerlukan adanya bekisting 2. Waktu pengerjaan a. Pemasangan relatif lebih cepat	1. Estetika a. Kurang indah karena tidak sesuai dengan konsep bangunan 2. Tingkat keawetan a. Mudah berkarat
A5	Menggunakan Calsifloor	1. Biaya: Biaya relatif murah 2. Tingkat Pelaksanaan a. Pelaksanaannya tidak memerlukan adanya bekisting	1. Estetika a. Kurang indah karena tidak sesuai dengan konsep bangunan

Adapun Diskripsi dari penjabaran diatas adalah :

Dari tabel perangkaian diatas diambil dua alternatif yang memiliki nilai terbesar yaitu alternatif 1 menggunakan pelat *floordeck* dengan nilai 40 dan alternatif 2 menggunakan beton pracetak dengan nilai 38.

4.4.2 Metode Paired Comparison

Dalam perhitungan analisis VE menggunakan metode *paired comparison* urutan yang dipakai yaitu:

- Membuat list parameter desain dari masing-masing alternatif desain
- Metode paired comparison mencari bobot
- Metode paired comparison mencari indeks
- Matrik evaluasi

Tahap pertama membuat parameter desain. Tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui factor-faktor apa saja yang mempengaruhi terlaksananya proyek.

Tabel 4.16 Kriteria Desain

No	Kriteria Desain	Pekerjaan Plat Alternatif A1 Pelat Floor deck	Pekerjaan Plat Alternatif A2 Beton Pracetak
1	Waktu pelaksanaan	Lebih cepat karena menggunakan bahan pabrikan	Lebih cepat karena dicetak dipabrik
2	Biaya awal	Karena tidak menggunakan bekisting maka biaya lebih murah	Lebih mahal karena dibuat dipabrik sehingga ada biaya mobilisasi dan alat khusus
3	Jumlah tenaga kerja lapangan	Lebih sedikit karena menggunakan bahan pabrikan	Lebih sedikit pekerja karena sudah membentuk bahan jadi dari pabrik
4	Mutu beton	Lebih terjamin dari rembesan air semen yang berdampak pada kualitas beton	Dengan kontrol yang ketat dari pabrik, maka mutu beton lebih terjamin
5	pengontrolan	Tidak terlalu ketat karena menggunakan beton ready mix.	Kontrol yang cukup ketat dari pabrik
6	Kondisi cuaca	Berpengaruh jika terjadi hujan	Tidak terlalu berpengaruh jika terjadi hujan atau cuaca lainnya

Parameter atau kriteria desain yang dibuat diatas merupakan faktor-faktor yang menjadi penghambat ataupun meningkatkan kinerja dari masing-masing alternatif desain yang diusulkan. Setelah parameter dibuat, Langkah selanjutnya dilakukan pembagian point (*allocation points*) dan matriks pembagian poin (*point sharing matrix*) untuk masing-masing parameter. Penentuan alokasi masing-masing parameter dilakukan dengan wawancara. Berikut penentuan allocation points dan point sharing matrix.

Tabel 4.17 Pembagian Nilai (Allocation Point)

No	Parameter	Key letter	Max point	Min point	Remaining point
1	Waktu pelaksanaan	A	100	89	11
2	Biaya awal	B	100	97	3
3	Jumlah tenaga kerja lapangan	C	100	80	20
4	Mutu beton	D	100	88	12
5	pengontrolan	E	100	80	20
6	Kondisi cuaca	F	100	80	20
TOTAL				514	86

Jumlah total dari perbandingan berpasangan (*paired comparison*)
 $= n(n-1)/2$
 $= 5(5-1)/2$
 $= 12$

Dengan maksimum point 5.9 maka *point sharing* yang diperoleh adalah dengan mengalikan maksimum poin dengan skalan penilaian masing-masing pasangan pada matrik pembagian poin. Berikut perhitungan skor bobot tersebut:

$$\begin{aligned}
 \text{Point sharing} &= \text{Maksimum point} \times \text{Skala penilaian} \\
 &= 7.4 \times 60\% \\
 &= 4.45 \\
 \text{Score} &= n(A,B,C,D,E,F) \\
 &= 4.45 + 4.45 + 4.45 + 5.56 + 5.56 \\
 &= 24.48 \\
 \text{Weight Score} &= \text{Score} + \text{min point} \\
 &= 24.48 + 89 \\
 &= 113.48
 \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya pada gambar dibawah ini :

	B	C	D	E	score	weight score
A	A 4.30	A 4.30	A 4.30	A 5.38	18.28	107.28
	B 2.87	C 2.87	D 2.87	E 1.79		
B	B 4.30	B 5.38	B 4.30		16.84	103.84
	C 2.87	D 1.79	E 2.87			
C	C 3.58	C 4.30			13.26	101.26
	D 3.58	E 2.87				
D	D 4.30				12.54	92.54
	E 2.87					
E					10.39	90.39

Gambar 4. 8 Weight score (Skor bobot)

Setelah dilakukan analisis *Paired comparison* hasilnya adalah diperoleh masing-masing bobot pada masing-masing parameter. Setelah diperoleh bobot dari masing-masing parameter, selanjutnya akan dilakukan analisis *Decision matrix* yang merupakan metode untuk menganalisis dan menaksir kekuatan hubungan antara informasi yang didaftar sebagai alternatif. *Decision matrix* digunakan untuk mengambil keputusan dalam penelitian ini yang dipengaruhi oleh beberapa parameter. Sebelum dilakukan analisis, terlebih dahulu menentukan rangking penilaian, berikut rangking tersebut:

Tabel 4.18 Parameter penilaian

No	Parameter	Key letter
1	Waktu pelaksanaan	A
2	Biaya awal	B
3	Jumlah tenaga kerja lapangan	C
4	Mutu beton	D
5	pengontrolan	E
6	Kondisi cuaca	F

Tabel 4.19 Ranting Penilaian Desain Alternatif

5	Excellent (luar biasa)	2	Fair (sedang)
4	Very Good (sangat bagus)	1	Poor (buruk)
3	good (bagus)		

Skor pada *Decision matrix* akan diperoleh dengan mengalikan antara skor bobot dengan rangking yang diberikan pada masing-masing parameter untuk beberapa alternatif yang terdaftar. Berikut perhitungan *Decision matrix* dibawah ini:

Criteria	A	B	C	D	E		
Weighted score (skor bobot)	107	104	101	93	90		
Alternatif/alternatif							
Menggunakan pelat Floordeck tebal 100 mm	5	4	4	5	4	2181	I
Menggunakan Concrete precast atau beton pracetak Tebal 100 mm	4	4	4	4	3	1891	II
Menggunakan papan kayu	2	2	2	1	2	898	IV
Menggunakan plat besi	2	1	2	1	2	794	V
Menggunakan Calsifloor	3	2	3	3	3	1382	III

Gambar 4. 9 Decision Matrix Desain Alternatif

Pada perhitungan *Decision matrix* diatas didapatkan total skor masing-masing alternatif. Lalu kemudian diberikan rangking berdasarkan jumlah skor. Dengan demikian didapatkan alternatif dengan rangking pertama yaitu mengubah plat awal menjadi pelat *floordeck* dengan tebal 100 mm.

4.5 Fase Pengembangan

Dari hasil tahapan analisis didapat alternatif terpilih yaitu plat Floordeck T=100 mm. penggunaan plat floordeck terbukti dapat meningkatkan efisiensi biaya dan efisiensi waktu pengerjaan dilapangan. Dalam studi value engineering ini metode pengambilan keputusan hanya dengan metode *paired comparision* dengan pertimbangan kriteria desain pada pra maupun pada pelaksanaan proyek yaitu menghitung Initial/corllateral costs yang merupakan biaya untuk konstruksu, tidak dilakukan analisa Life cyrcle cost untuk perhitungan biaya Annual cost yang merupakan biaya tahunan seperti biaya operasional, overhead manajemen dan pemeliharaan.

4.5.1 Perhitungan Estimasi Biaya Plat Alternatif

Perhitungan harga satuan pekerjaan pelat floordeck Tebal 100 mm Mutu beton K-250 sebagai berikut:

Tabel 4.20 Membuat 1m3 Beton Mutu f'c21,7 Mpa(K-250)

A.4.1.18. Membuat 1m3 Beton Mutu f'c 21,7 Mpa (K250)

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Peleraja	L1	oh	1.650	Rp 82.500,00	Rp 136.125,00
	Tulang Saku	L2	oh	0.275	Rp 98.500,00	Rp 27.087,50
	Kepala Tulang Saku	L12	oh	0.028	Rp 104.000,00	Rp 2.912,00
	Mandor	L19	oh	0.083	Rp 110.500,00	Rp 9.171,50
JUMLAH TENAGA KERJA:						Rp 175.296,00
B	BAHAN					
	Semen PC	M.13	zak (50kg)	7.680	Rp 60.000,00	Rp 460.800,00
	Pasir Beton (PB)	M.8	m3	0.433	Rp 175.000,00	Rp 75.687,50
	Kerikil Alam Uk. 23mm	M.5	m3	0.630	Rp 385.000,00	Rp 242.433,33
	Air	M.14	liter	245.000	Rp 800,00	Rp 172.000,00
JUMLAH HARGA BAHAN:						Rp 950.920,83
JUMLAH HARGA ALAT:						Rp 1.128.219,83
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 1.889.325,25
E	Overhead & Profit					Rp 253.398,79
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 1.942.724,00

Tabel 4.21 Membuat 1m2 Begisting

A.4.1.1.24. Pemasangan 1m2 Begisting untuk Floordeck

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Peleraja	L.1	oh	0.660	Rp 82.500,00	Rp 54.450,00
	Tulang Kayu	L.3	oh	0.330	Rp 103.000,00	Rp 33.990,00
	Kepala Tulang Kayu	L.13	oh	0.033	Rp 104.000,00	Rp 3.432,00
	Mandor	L.19	oh	0.033	Rp 110.500,00	Rp 3.646,50
JUMLAH TENAGA KERJA:						Rp 95.518,50
B	BAHAN					
	Kaso 5/7	LS	m3	0.003	Rp 1.550.000,00	Rp 4.650,00
	Paku Sem-12cm	M.121	kg	0.400	Rp 19.000,00	Rp 7.600,00
	Balok Kayu Kelas II	M.25	m3	0.008	Rp 12.000.000,00	Rp 96.000,00
	Floordeck	LS	m2	1.000	Rp 110.000,00	Rp 110.000,00
JUMLAH HARGA BAHAN:						Rp 221.850,00
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 316.568,50
E	Overhead & Profit					Rp 47.483,23
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 364.051,73

A.4.1.1.24. Pemasangan 1m2 Begisting Menggunakan Plat Besi

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Peleraja	L.1	oh	0.660	Rp 82.500,00	Rp 54.450,00
	Tulang Kayu	L.3	oh	0.330	Rp 103.000,00	Rp 33.990,00
	Kepala Tulang Kayu	L.13	oh	0.033	Rp 104.000,00	Rp 3.432,00
	Mandor	L.19	oh	0.033	Rp 110.500,00	Rp 3.646,50
JUMLAH TENAGA KERJA:						Rp 95.518,50
B	BAHAN					
	Papan Kayu K3 s/III	M.22	m3	0.020	Rp 3.500.000,00	Rp 70.000,00
	Paku Sem-12cm	M.121	kg	0.400	Rp 18.000,00	Rp 7.200,00
	Balok Begisting	M.125	liter	0.200	Rp 18.000,00	Rp 3.600,00
	Balok Kayu K3 s/II	M.25	m3	0.008	Rp 12.000.000,00	Rp 96.000,00
	Terplek 120x240x25mm	M.51	lembar	0.175	Rp 180.000,00	Rp 31.500,00
	Dolmen Kayu dia. 8-10/400 cm	M.27	batang	3.000	Rp 13.500,00	Rp 40.500,00
JUMLAH HARGA BAHAN:						Rp 241.700,00
JUMLAH HARGA ALAT:						Rp -
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 338.218,50
E	Overhead & Profit					Rp 58.807,23
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 397.025,73

A.4.1.1.18. Membuat 1m2 Begisting Menggunakan Plat Besi

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Peleraja	L.1	oh	0.007	Rp 82.500,00	Rp 577,50
	Tulang Besi Beton	L.4	oh	0.007	Rp 98.500,00	Rp 689,50
	Kepala Tulang Besi Beton	L.14	oh	0.001	Rp 104.000,00	Rp 72,80
	Mandor	L.19	oh	0.000	Rp 110.500,00	Rp 44,20
JUMLAH TENAGA KERJA:						Rp 1.384,00
B	BAHAN					
	Besi siku L 30.30.3		kg	15.000	Rp 11.000,00	Rp 165.000,00
	Besi Plat baja		kg	32.800	Rp 12.000,00	Rp 393.600,00
	Kawat las		kg	0.050	Rp 22.000,00	Rp 1.100,00
JUMLAH HARGA BAHAN:						Rp 559.700,00
JUMLAH HARGA ALAT:						Rp -
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 561.084,00
E	Overhead & Profit					Rp 84.187,80
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 645.271,80

Tabel 4.22 Membuat 1m2 Begisting

A.4.1.1.17. Pemasangan 1m2 Begisting dengan Besi Wiremesh M8

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Peleraja	L.1	oh	0.007	Rp 82.500,00	Rp 577,50
	Tulang Besi Beton	L.4	oh	0.007	Rp 98.500,00	Rp 689,50
	Kepala Tulang Besi Beton	L.14	oh	0.001	Rp 104.000,00	Rp 72,80
	Mandor	L.19	oh	0.000	Rp 110.500,00	Rp 44,20
JUMLAH TENAGA KERJA:						Rp 1.384,00
B	BAHAN					
	Besi wiremesh M8	M.94 a	kg	105.000	Rp 9.062,96	Rp 951.610,80
	Kawat Besi Beton	M.42	kg	0.015	Rp 28.000,00	Rp 420,00
JUMLAH HARGA BAHAN:						Rp 952.030,80
D	Jumlah (A+B)					Rp 953.414,80
E	Overhead & Profit					Rp 143.012,22
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 1.096.427,02

Tabel 4. 23 Analisa Harga Satuan Membuat 1 M³ Plat *Floordeck* Tebal 10 Cm Mutu beton K-250

No	Uraian	Kode	Sat	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Beton mutu K-250	A.4.1.1.8	m ³	1.000	1,942,700.00	1,942,700.00
2	Begisting floordeck Besi wiremesh	A.4.1.1.2 5. A.4 1.1.17.	m ²	1.000	364,100.00	364,100.00
3			kg	77.715	1,096,400	1,096,400
Harga Satuan Pekerjaan						3,403,200

4.5.2 Perbandingan Harga Estimasi Dengan Harga Alternatif

Tabel 4.24 Estimasi Biaya Alternatif Plat *floordeck* Tebal 100mm Mutu beton K-250

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SAT.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA (Rp)
1	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.4.050	59.2	M3	3,403,200.00	201,469,440.00
2	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.8.075	63.04	M3	3,403,200.00	214,537,728.00
3	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.12.100	68.83	M3	3,403,200.00	234,242,256.00
TOTAL HARGA					650,249,424.00

Tabel 4.25 Perbandingan Harga *Existing* Dan Alternatif

NO	URAIAN PEKERJAAN	HARGA EXISTING	HARGA ALTERNATIF	JUMLAH HARGA (Rp)
1	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.4.050	239,235,009.27	201,469,440.00	37,765,569.27
2	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.8.075	278,553,964.57	214,537,728.00	64,016,236.57
3	Pekerjaan plat <i>Floordeck</i> T=10cm elv.12.100	284,096,823.43	234,242,256.00	49,854,567.43
TOTAL HARGA		801,885,797.28	650,249,424.00	151,636,373.28

Dari tabel diatas didapatkan harga pekerjaan menggunakan *floordeck* dengan tebal 10 cm bila dibandingkan dengan biaya *existing* maka didapat penghematan nilai sebesar Rp. 151,636,337.28.

4.6 Fase Rekomendasi

4.6.1 Desain Existing

Pada desain existing Pembangunan Gedung Kanwil Kementerian Hukum dan Ham NTB digunakan sebagai berikut :

- Mutu beton : F'c = 21,7 Mpa (K-250)
- Tebal Plat : 10
- Diameter tulangan : 10 mm

4.6.2 Desain Alternatif

Dari hasil analisa Value engineering yang dilakukan, maka dari itu diusulkan desain

diganti menggunakan desain alternatif yaitu plat *floordeck* dengan tebal 10 cm.

4.6.3 Dasar Pengembangan

Setelah diputuskannya desain plat *floordeck* menjadi alternatif desain yang diusulkan pada penelitian ini ,terdapat pertimbangan yang juga melatar belakangi desain plat *floordeck* sebagai usulan desain alternatif yaitu sebagai berikut :

- Biaya pelaksanaan konstruksi yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan desain *existing*
- Waktu pelaksanaan dilapangan lebih cepat dibandingkan dengan desain *existing* sehingga desain alternatif dapat dikatakan sebagai solusi peningkatan kinerja proyek
- Biaya yang dikeluarkan untuk bekisting pada saat pelaksanaan dilapangan lebih efisien dikarenakan bahan bekisting dapat digunakan lebih dari satu kali sehingga desain alternatif dapat dikatakan sebagai solusi pengurangan dampak lingkungan yang disebabkan limbah proyek.

4.6.4 Penghematan Biaya

Dari hasil analisa Value Engineering yang dilakukan tahap demi tahap sehingga ditemukan alternatif terbaik yang dapat diusulkan sebagai solusi peningkatan nilai proyek Pembangunan Gedung Kanwil Kementerian Hukum dan Ham NTB dengan menggunakan struktur plat Existing yaitu plat beton konvensional menjadi plat *floordeck* T= 10 cm. Hasil analisa dihasilkan menjadi **Rp.650,249,424.00**. Jika dibanfingkan dengan Existing nilai penghematan yang dihasilkan yaitu **Rp.151,636,373.28** dengan bobot **1.12%** . Menurut Dell'isola (Donald,1992), penghematan yang potensial untuk anggaran total adalah sebesar 1 sampai 3%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan analisa *Value engineering* dari proyek Pembangunan Gedung Kanwil Kementerian Hukum dan Ham NTB dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari analisa *cost model* dan distribusi pareto, dapat disimpulkan bahwa diantara komponen pekerjaan struktur, item pekerjaan plat adalah item yang

mempunyai bobot paling besar dan paling banyak menghabiskan biaya proyek sehingga ditetapkan item pekerjaan plat sebagai komponen untuk dilakukan analisa *Value engineering* dengan metode *paired comparison* dan mempertimbangkan dari berbagai aspek.

2. Terdapat dua alternatif yang terpilih sebagai pengganti desain *Existing* yaitu menggunakan plat floordeck tebal 100 mm menggunakan tulangan *waremesh*, sedangkan alternatif yang kedua yaitu menggunakan *concrete precast* atau beton pracetak tebal 100 mm. Akan tetapi berdasarkan hasil analisa *Value engineering* plat *precast* merupakan alternatif yang kurang tepat dikarenakan harga yang lebih mahal, oleh karena itu berdasarkan hasil analisa menggunakan *paired comparison*, desain alternatif yang pertama menggunakan plat *floordeck* yang tepat untuk menggantikan desain *existing*.
3. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya dari alternatif yang terpilih, biaya proyek berkurang menjadi Rp.650,229,424.00 dari biaya awal sebesar 801,885,797.28, sehingga desain alternatif terpilih dapat menghemat anggaran sebesar Rp.151,636,737.28 dengan bobot 1.12%.

5.2 SARAN

1. Dalam proyek konstruksi dengan nilai yang besar sangat diperlukan dilakukan *value engineering* karena dapat memecahkan berbagai permasalahan dari yang berkaitan dengan biaya konstruksi sehingga keberlangsungan suatu proyek.
2. Analisa *value engineering* sebaiknya dilakukan pada proyek konstruksi dikarenakan dapat mengurangi biaya proyek, meningkatkan kualitas proyek, meningkatkan kinerja proyek hingga meningkatkan nilai (*value*) proyek menjadi lebih baik.
3. Dalam melakukan analisa *Value engineering* sebaiknya dilakukan secara menyeluruh disetiap komponen bangunan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih berarti.
4. Penerapan *Value engineering* sebaiknya dilakukan pada saat perencanaan berlangsung sehingga hasil yang

dihasilkan lebih efektif dan mitigasi resiko proyek dapat diindikasi lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Albertus Nandito dkk.2020. Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Rego Manggari Barat NTT
- Berawi, M. A. 2014. *Aplikasi Value Engineering Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung, Jakarta. Universitas Indonesia (UI-Press)*
- Darwanto, R. 2010. *Studi Rekayasa Nilai (Value Engineering Study) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik RSUD Sumbawa Besar, Fakultas Teknik Sipil :Universitas Mataram*
- Donald S Barrie and Boyd C Paulson. 1992. *Profesional Construction Management including CM, Design Constuction and General Construction, 3rd Edition, Mcgraw Hill, New York.*
- Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi, ANDI Yogyakarta.*
- Kelly, Jhon. And Male, Steven. 1993. *Value Management in Design and Construction, E & FN Spon London.*
- Koilmo, M., Yakin, K., & Octaviani, M. (2019). Optimalisasi Anggaran Biaya Proyek Pembangunan Villa Grand Sinensis Menggunakan Metode Value Engineering. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 2(1), 41-50.
- Liberty Herinius Ginting, Ahmad Bima Nusa 2023. Analisa *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Medan Johor
- Mendonca, E. M. D. J. (2015). *Penerapan Value Engineering Pada Pembangunan Gedung Mipa Center Universitas Brawijaya Malang (Doctoral dissertation, ITN Malang).*
- Nawy, Edward G. 1998. *Beton Bertulang – Suatu Pendekatan Dasar, Refika Aditama Dandung*
- Rusdianto. 2020. Desain Ulang Struktur Gedung Hotel Sutan Raja Mataram

Dengan Komposit Baja-Beton Dan Base
Isolator, Fakultas Teknik Sipil
:Universitas Mataram

Suprayetno, hitapriya. (2000). *Value
engineering*. Jurusan Teknik Sipil
Institute Teknologi Sepuluh November
Surabaya, Surabaya.

Vis, W.C. dan Kusuma, Gideom. 1993. *Dasar-
Dasar Perencanaan Beton Bertulang*,
Erlangga, Surabaya