

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

Albertus Nandito¹, Miftahul Huda², Siswoyo³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email: ¹eckoo.nanditoo@gmail.com, ²kuliah.uwks@gmail.com, ³siswoyosecure@gmail.com

Abstrak: Perkembangan dunia konstruksi di Indonesia merupakan hal yang sangat diperhatikan akhir-akhir ini. Dalam pelaksanaannya, sering kali ditemukan berbagai kendala seperti pembengkakan biaya yang mungkin akan merugikan pihak-pihak terkait dalam suatu pembangunan konstruksi. Seperti halnya dalam Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas di Rego Manggarai Barat NTT. Untuk mencegah kerugian-kerugian tersebut, maka dilakukanlah suatu studi Manajemen Konstruksi agar kerugian tersebut dapat di minimalisir. Salah satunya ialah dengan melakukan penerapan rekayasa nilai (value engineering). Tujuan diterapkannya value engineering adalah untuk melakukan penghematan biaya tanpa merubah fungsi bangunan itu sendiri sehingga mutu atau kualitas dari bangunan tersebut tetap terjaga dengan begitu anggaran biaya dapat digunakan secara optimal dan efisien. Pada proyek pembangunan Gedung Puskesmas di Rego Manggarai Barat NTT terdapat enam (6) item pekerjaan yang dilakukan rekayasa nilai yaitu : pekerjaan balok-kolom, pekerjaan pasangan dinding, pekerjaan rangka atap, pekerjaan penutup atap, pekerjaan plafond dan pekerjaan keramik lantai & dinding. Berdasarkan hasil analisa rekayasa nilai (Value Engineering) dengan empat tahap job plan, yaitu: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis yaitu analisa biaya siklus proyek dan pengambilan keputusan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dengan program bantu expert choice v11, dan tahap rekomendasi. Didapat penghematan pada pekerjaan balok-kolom sebesar Rp. 45,233,767 atau 1,2 %, pekerjaan pasangan dinding sebesar Rp. 184,327,928 atau 4,3 %, pekerjaan rangka atap sebesar Rp. 114,979,283 atau 4,1 %, pekerjaan penutup atap sebesar Rp 47,143,179 atau 3,1 %, pekerjaan plafond sebesar Rp 100,012,744 atau 4,4 %, pekerjaan keramik lantai & dinding sebesar Rp. 49,599,484 atau 1,3 %. Sehingga total penghematan setelah dilakukan Value Engineering adalah sebesar 541,296,385 Atau 3,4 % dari desain awal..

Kata kunci: Penghematan, Proyek Gedung, Rekayasa Nilai, Analytical Hierarchy Process.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan sebuah gedung, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung setelah perhitungan konstruksi bangunan. Hal tersebut terkait dalam pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi bangunan tersebut. Rencana Anggaran Biaya proyek bangunan gedung disusun seoptimal dan seefisien mungkin dengan mutu dan kualitas yang tetap terjamin. Pada beberapa bagian bangunan gedung ada yang memiliki biaya yang besar, namun bagian tersebut masih dapat dioptimalisasi dengan cara pengefisienan kembali. (Malingkas, 2013)

Aspek pembiayaan yang besar menjadi pusat perhatian untuk dilakukan analisa kembali dengan tujuan untuk mencari penghematan. Hal tersebut memunculkan banyak alternatif-alternatif yang dijadikan dasar untuk melakukan

kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah kepenghematan biaya. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) agar biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan dapat dihilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang. (Malingkas, 2013)

Rekayasa nilai (*Value Engineering*) adalah metode yang terorganisir untuk menganalisis suatu masalah dengan tujuan untuk mendapatkan fungsi-fungsi yang diinginkan dengan biaya dan hasil akhir yang optimal. Rekayasa nilai digunakan untuk mendapatkan suatu alternatif atau ide yang bertujuan untuk memperoleh biaya yang lebih baik atau lebih rendah dari biaya perencanaan awal tanpa mengabaikan mutu/kualitas pekerjaan (Darmayanti, 2018).

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

Pembangunan Gedung Baru Puskesmas tersebut tentu sangat membutuhkan dana yang sangat besar, maka salah satu metode alternatif dalam upaya untuk penghematan biaya anggaran adalah dengan menerapkan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah suatu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya-biaya yang tidak perlu. Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) digunakan untuk mencari suatu alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik / lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan. (Malingkas, 2013)

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam pembangunan Gedung Baru Puskesmas Rego Manggarai Barat NTT Kemungkinan adanya pembengkakan biaya pada pembangunan Proyek tersebut maka salah satu metode alternatif dalam upaya untuk penghematan biaya anggaran adalah dengan menerapkan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*), Kemungkinan adanya pembengkakan biaya pada pembangunan Proyek tersebut, maka perlu untuk :

1. Melakukan optimalisasi nilai pada biaya proyek
2. Memangkas biaya-biaya yang tidak diperlukan
3. Mencari alternatif-alternatif yang efektif tanpa harus menghilangkan atau merubah desain awal.

1.3 Rumusan Masalah

1. Item pekerjaan apa yang paling efisien dan efektif dengan menerapkan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) ?
2. Apakah alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal pada item pekerjaan terpilih ?
3. Berapa penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) ?

1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan poposal tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan item pekerjaan yang efisien dan efektif untuk dilakukan rekayasa nilai.
2. Mendapatkan alternatif pengganti terbaik yang dapat dipilih

3. Mengetahui besar penghematan yang diperoleh dari penerapan rekayasa nilai.

1.5 Manfaat Penulisan

Dalam penerapan *VE (Value Engineering)* dalam penelitian ini khususnya pada proyek konstruksi manfaat yang dapat diberikan yaitu :

1. Memberikan informasi bagi mahasiswa terutama mahasiswa Teknik Sipil tentang cara menerapkan penghematan biaya pada proyek konstruksi.
2. Memberikan informasi serta menambah pengetahuan kepada masyarakat bahwa dengan penerapan Rekayasa Nilai dapat menghemat biaya tanpa mengurangi mutu atau kualitas produk atau proyek.
3. Memberikan masukan pada kontraktor berupa *value engineering* yang dapat dilakukan terhadap pekerjaan konstruksi, khususnya gedung.
4. Memberikan alternative dan solusi untuk perusahaan dibidang konstruksi, untuk pencapaian efisiensi dalam pembangunan gedung dengan *alternative* Rekayasa Nilai (*value engineering*).

1.6 batasan masalah

1. Dilakukan pada pekerjaan Pembangunan Puskesmas Baru Rego, Manggarai Barat NTT.
2. Desain awal adalah desain yang digunakan dalam dokumen tender pada awal dimulainya pelaksanaan proyek pembangunan gedung.

Tidak memperhitungkan pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal serta Plumbing.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Rekayasa nilai mulai diperkenalkan setelah Perang Dunia II. Selama masa 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 Analysis Technique*) yang kemudian menjadi standar diperusahaannya. 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*).

2.2 Konsep Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Konsep *Value Engineering* adalah penekanan biaya produk atau jasa dengan melibatkan prinsip-prinsip engineering. Teknik ini berusaha untuk mencapai mutu yang minimal sama dengan yang direncanakan dengan biaya seminimal mungkin. (Iskandar, 2016).

2.3 Teknik Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Teknik-teknik tertentu yang didasarkan atas pengertian bahwa rekayasa nilai banyak berurusan langsung dengan sikap dan perilaku manusia, juga dengan masalah-masalah pengambilan keputusan dan pemecahan persoalan. Teknik ini terutama digunakan untuk pekerjaan desain engineering pada awal proyek, dimana para ahli semula berpendapat bahwa proyek tersebut sudah merupakan alternatif yang terbaik. (Iskandar, 2016).

2.4 Pengertian Rekayasa Nilai

Secara umum pengertian dari Rekayasa Nilai adalah teknik yang menggunakan pendekatan dengan menganalisis nilai terhadap fungsinya. proses yang ditempuh adalah menekankan pengurangan biaya sejauh mungkin dengan tetap memelihara kualitas serta reabilitas yang diinginkan. Sedangkan Rekayasa Nilai menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. Pengertian Rekayasa Nilai yang dikutip dari *Society of American 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 (Syahrizal, 2013).
2. Rekayasa Nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengaplikasikan suatu produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah/paling ekonomis (Malingkas, 2013)

2.5 Nilai Biaya dan Fungsi

2.5.1 Nilai

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subyektif apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, sosial, ekonomi. Pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena halhal sebagai berikut (Pottu, 2014) :

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

2.5.2 Biaya

Biaya (*cost*) adalah jumlah semua usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengaplikasikan produk. Produsen selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, ketahanan, dan pemeliharaan karena akan berpengaruh pada biaya bagi pemakai (Pratiwi, 2014).

2.5.3 Fungsi

Fungsi adalah apa saja yang dapat diberikan atau dilakukan oleh suatu produk yang dapat digunakan untuk bekerja (Oscar, 2017).

Untuk mengidentifikasi fungsi dengan cara mudah adalah dengan menggunakan kata kerja dan kata benda. Suatu sistem memiliki bermacam-macam fungsi yang dapat dibagi menjadi dua kategori (Pottu, 2014) :

- 1) Fungsi dasar yaitu : alasan pokok sistem itu terwujud
- 2) Fungsi kedua yaitu : kegunaan yang tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar tetapi diperlukan untuk menunjangnya.

2.6 Tujuan Rekayasa Nilai

Tujuan Rekayasa Nilai (*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. Diharapkan dari penerapan teknik nilai tersebut diperoleh penghematan dengan memperhatikan spek kualitas produk jadi (Syahrizal, 2013), diantaranya : Penghematan Biaya, Penghematan Waktu, Penghematan Bahan.

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

2.7 Unsur-Unsur Rekayasa Nilai

Rekayasa Nilai mempunyai kemampuan yang dapat dipakai sebagai alat bagi value analysis. Kemampuan itu dikenal sebagai unsur-unsur utama dari Rekayasa Nilai (*Key Element of Value Engineering*). Unsur-unsur tersebut adalah sebagai berikut (Pottu, 2014) :

- 1) Analisa fungsi
- 2) *Cost model*
- 3) Biaya siklus hidup
- 4) Matriks evaluasi
- 5) *Functional Analysis Engineering*
- 6) Rencana kerja *Value Engineering*
- 7) Kreativitas
- 8) *Cost and worth*
- 9) *Human dynamics* (kebiasan, penghalang dan sikap)
- 10) Kesenjangan hubungan antara pemberi tugas, konsultan perencana dan konsultan Rekayasa Nilai

2.8 Pengertian Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian, urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi, (Oscar, 2017)

2.9 Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Tahap-tahap rencana kerja Value Engineering yang dipakai pada tugas akhir ini terdiri dari empat tahap, yaitu: (Dell'Isola) :

- a) Tahap Informasi
- b) Tahap Kreatif
- c) Tahap Analisa
- d) Tahap Rekomendasi/Penyajian dan Program Tindak Lanjut

2.9.1 Tahap Informasi

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

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

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

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

Out put pada tahap informasi adalah perkiraan biaya untuk melakukan fungsi dasar.

2.9.2 Tahap Spekulasi/Kreatifitas

Pada tahapan ini ide-ide diproduksi dan dilakukan pemikiran terhadap alternatif-alternatif lain yang dapat memenuhi kegunaan atau fungsi yang sama. Ketidakmampuan untuk menghasilkan ide baru adalah salah satu penyebab utama biaya tak perlu. 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 brainstorming (pemunculan ide hasil pemikiran secara bebas).

Berlaku peraturan :

- a) Mengutarakan ide sebebaskan mungkin
- b) Tidak mengkritik suatu usulan atau pendapat
- c) Mendorong adanya ide-ide yang diluar kebiasaan atau tidak konvensional

2.9.3 Tahap Analisa

Pemilihan alternatif proyek hampir selalu berkaitan dengan penentuan layak tidaknya suatu alternatif proyek dilakukan dan menentukan yang terbaik dari alternatif-alternatif yang tersedia. Tujuan dalam memilih alternatif adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal, oleh karena itu kriteria pemilihan akan dipengaruhi oleh situasi alternatif yang akan dipilih (Pottu, 2014)

Menurut (Pottu, 2014) prosedur pengambilan keputusan pada permasalahan-permasalahan ekonomi teknik adalah sebagai berikut :

- a) Mengenal masalah yang terjadi
 - b) Menentukan tujuan perencanaan yang digunakan sebagai dasar dalam membandingkan alternatif
 - c) Mengidentifikasi alternatif-alternatif yang layak
 - d) Menyeleksi alternatif-alternatif dengan ukuran teknik yang dipilih
 - e) Melakukan analisa dari setiap alternatif
 - f) Memilih alternatif yang baik dari analisa tersebut
- Persoalan pengambilan keputusan pada dasarnya bentuk pemilihan dari berbagai alternatif keputusan yang mungkin dipilih dimana prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan akan

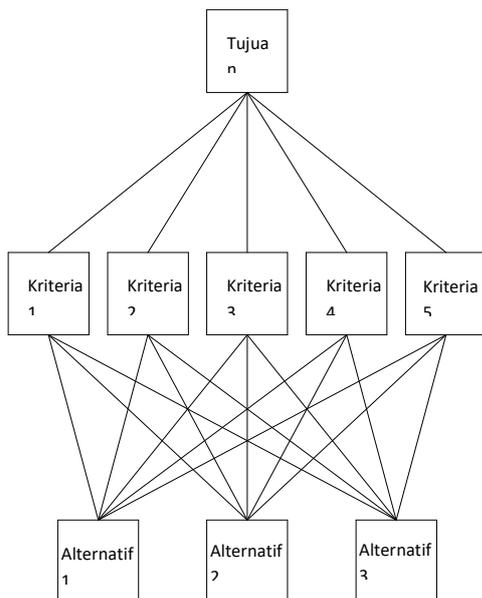
menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik.

2.9.4 Tahap Rekomendasi atau Penyajian dan Program Tindak Lanjut

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam rencana kerja Rekayasa Nilai yang tujuannya yaitu menawarkan atau memberikan laporan mengenai seluruh tahap sebelumnya dalam rencana Rekayasa Nilai kepada pihak manajemen atau pemberi tugas untuk dapat diputuskan apakah desain yang dipilih mampu dan baik untuk dilakukan. (Saptono, 2012)

2.10 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Menurut Pottu (2014), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.



Gambar 1. Penyusunan Analytical Hierarchy Process (AHP).

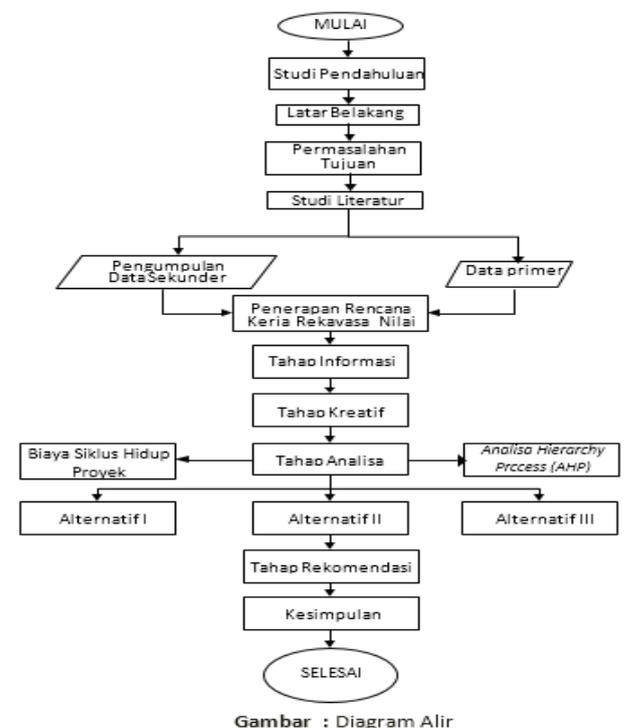
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Konsep Penelitian

Obyek yang diambil pada penelitian Tugas Akhir ini adalah Proyek Pembangunan Puskesmas Baru yang terletak di Rego, Flores Kab. Manggarai Barat, NTT. Penerapan rekayasa nilai dikhususkan pada pekerjaan struktur bangunan utama Puskesmas saja tidak termasuk pekerjaan arsitektur, mekanikal dan elektrikal. Dalam penelitian penerapan rekayasa nilai ini digunakan metode atau teknik Rencana Kerja Rekayasa Nilai (*Job Plan*) berdasarkan teori Dell’Isola.

2.2 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penyusunan tugas akhir terkait proses penelitian atau alur dari penerapan Metode rekayasa nilai dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar : Diagram Alir

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.3. Proses Penelitian

Langkah-langkah dan hal-hal yang perlu dilakukan dalam proses penelitian ini diantaranya:

3.3.1 Tahap Persiapan

Sebelum melakukan proses penelitian peneliti melakukan tahap persiapan, diantaranya mengumpulkan atau mencari data-data proyek.

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

3.3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

Data Primer yaitu :. Data primer dapat berupa hasil dari wawancara dan tanya jawab kepada responden dengan cara penyebaran kuisioner

Data Sekunder yaitu : data-data pendukung yang dapat dijadikan input dan referensi dalam melakukan analisis VE.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara:

Metode Pengambilan Data Primer yaitu : metode dengan cara melakukan survey langsung pada konsultan maupun pelaksana yang menangani proyek tersebut. Selain itu peneliti juga melakukan observasi langsung. Sedangkan Metode Pengambilan Data Sekunder Yaitu:metode dengan cara melakukan survey langsung pada instansiinstansi atau perusahaan-peusahaan yang dianggap berkepentingan

3.5 Metode Analisa

Dalam penelitian penerapan rekayasa nilai pada proyek ini digunakan metode atau teknik Rencana Kerja Rekayasa Nilai (*Value Engineering Job Plan*) berdasarkan teori Dell'Isola (1975) yaitu rencana kerja rekayasa nilai yang terdiri dari: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, dan tahap rekomendasi

3. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

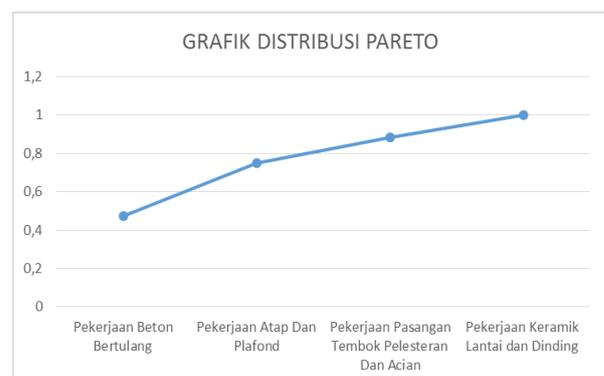
4.1 Identifikasi Item Pekerjaan Berbiaya Tinggi (Tahap Informasi)

Identifikasi item dimaksudkan untuk mengetahui item pekerjaan yang berbiaya tinggi dan mempunyai berbagai macam alternative dengan kualitas setara namun mempunyai biaya yang berbeda. Dengan menggunakan breakdown cost model dengan mengurutkan item kerja mulai dari biaya paling tinggi hingga terendah kemudian dipresentasikan secara komulaif. Dari breakdown cost model tersebut dilakukan analisa untuk dapat menentukan batasan item kerja berbiaya tertinggi dengan menggunakan dasar hukum distribusi pareto.

Tabel 1. *Breakdown Cost Model*

No	Item Pekerjaan	Cost (Rp)	Presentase Cost (%)	Presentase Komulatif (%)
----	----------------	-----------	---------------------	--------------------------

1	Pekerjaan Beton Bertulang	1,58	47,2	47,2
		1,56		
		2,78		
		0		
2	Pekerjaan Atap Dan Plafond	920,	27,5	74,7
		775,		
		113		
3	Pekerjaan Pasangan Tembok	447.	13,3	88,1
		920.		
		346		
4	Pekerjaan Keramik Lantai dan Dinding	397.	11,8	100
		083.		
		694		
Total =			100	100
3.347,341,933				



Gambar 3. Grafik Distribusi Pareto

Dari hasil *breakdown cost model* dan grafik distribusi pareto diketahui pekerjaan yang memiliki biaya yang paling tinggi yaitu : pekerjaan beton bertulang.

4.2 Identifikasi Item Kerja Biaya Yang Tidak Diperlukan (Analisa Fungsi)

Analisa fungsi bertujuan untuk mengklarifikasi fungsi utama (basic) ataupun fungsi penunjang (secondary) serta untuk membandingkan antara biaya (cost) dan nilai manfaat (worth) yang dibutuhkan. Selain itu bertujuan untuk mendapatkan perbandingan antara biaya dengan nilai manfaat yang dibutuhkan untuk menghasilkan fungsi tersebut. Dari sini juga dapat diketahui biaya biaya tertinggi maupun biaya yang tidak diperlukan. Analisa fungsi pekerjaan dapat dilihat pada tabel-berikut ini

Tabel 2.Analisa Fungsi Pekerjaan Balok Kolom

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi				
Analisa fungsi						
Item : Beton Bertulang						
Fungsi :Menyalurkan beban						
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth
1	Coran Beton	Menyalurkan	Beban	B	77,873,271.5	77,873,271.5
2	Pekerjaan pembesian	Menyalurkan	Beban	B	156,809,907	156,809,907
3	Pekerjaan bekisting	Menyangga	Beton	B	116,809,907. 2	116,809,907. 2
4	Pekerjaan plamir	Melapisi	Balok-kolom	S	7,750.000	
5	Pekerjaan pengecatan	Melapisi	Balok-kolom	S	9,960.000	
6	Jumlah				369,203.085	351.493.085
7	C/W					1,05

Tabel 3. Analisa Fungsi Pekerjaan Pasangan Dinding

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi				
Analisa fungsi						
Item : Pasangan Dinding						
Fungsi :Pemisah Ruangan						
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth
1	Pasangan tembok bata ringan tebal 10 cm dengan semen MU 380 (untuk perekat bata)	Dinding penahan	Pembatas	B	279,805,070.6	279,805,070.6
2	Acian dinding/tembok bata dengan semen MU 270 (untuk acian)	Pelapis	Pembatas	B	142,696,488.2	142,696,488.2
3	Benangan sudut kolom	Pelapis	Pembatas	S	6,884,002,50	
4	Benangan sudut tembok dan ventilasi	Pelapis	Pembatas	S	12,697,833	
5	Benangan sudut balok	Pelapis	Pembatas	S	2,843,883	
6	Benangan sudut plat overstek	Pelapis	Pembatas	S	2,993,068.50	
7	Jumlah				= 447.920.346	= 422,501,588.8
8	C/W				= 1,06	

Tabel 4. Analisa Fungsi Pekerjaan Rangka Atap

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi				
Analisa fungsi						
Item : Pekerjaan Rangka Atap						
Fungsi :Mendukung						
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth
1	Pekerjaan baja ringan /main truss C – 75 – 75 kls A	Mendukung	Beban	B	250,717,741.1	250,717,741.1
2	Pek. Lisplang papan kalsiplang board tebal 9 mm, L : Cm 25	Memperindah	Penutup	S	25,889,001.8	
2	Jumlah				276,606,744	250,717,741.89
3	C/W				1,1	

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

Tabel 5. Analisa Fungsi Pekerjaan Penutup Atap

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi					
		Analisa fungsi					
		Item : penutup atap					
		Fungsi :Melindungi					
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth	
1	Pas. Atap spandek zincalum 0,30 mm warna merah maron	Melindungi	Atap	B	144,567,926.36	144,567,926.36	
2	Bubungan spandek zincalum 0,30 mm	Melindungi	Atap	S	5,526,467.12		
3	Jumlah				150,094,394	144,567,926.36	
4	C/W				1,03		

Tabel 6. Analisa Fungsi Pekerjaan Plafond

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi					
		Analisa fungsi					
		Item : Kerangka dan plafon					
		Fungsi :penutup					
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth	
1	Pek. Plafond gypsum ex. Elephant tebal 9 mm	Menutup	Langit-langit	B	52,923,788,2	52,923,788,2	
2	Pek. Kerangka plafond besi hollow 40.40.2 mm, modul 60x60 cm	Menutup	Langit-langit	B	148,867,432.6	148,867,432.6	
3	List plafond shadowline/tali air	Memperindah	Langit-langit	S	25,390,236.8		
4	Jumlah				227,181,458	201,791,221	
5	C/W				1,12		

Tabel 7. Analisa Fungsi Pekerjaan Keramik Lantai Dan Dinding

Proyek pembangunan puskesmas Rego		Tahap informasi					
		Analisa fungsi					
		Item : kramik lantai dan dinding					
		Fungsi : Memperindah					
No	Komponen	Kata kerja	Kata benda	B/S	Cost	Worth	
1	Pas. Keramik lantai ukuran 40x40 cm warna/motif	Memperindah	Lantai	B	179.385.447,6	197.323.992,3	
2	Pas. Plint keramik ukuran 10x40 cm dengan semen MU 301	Memperindah	Lantai	S	21,192,414		
3	Pas. Keramik anti slip ukuran 40x40 cm lantai R, VK, toilet, R Laundry	Memperindah	Lantai	B	41,504,066.2	45.654.472,84	
4	Pas. Keramik tangga ukuran 30x30 cm warna/ motif	Memperindah	Lantai	B	4,529,045.65	4,529,045.65	
5	Pas. Keramik dinding 40x40 cm toilet, vk, laundry, pantry T=1,5 M semen Mu 301	Memperindah	Dinding	B	62,573,639.1	68.831.003,04	

6	Pas. Keramik ukuran 40x40 cm untuk dinding dan meja beton semen Mu 301	Memperindah	Dinding	S	13,111.523.
7	Jumlah				322.296.135 287.992.200,6 ,66
8	C/W				1.11

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Analisa Fungsi (Rasio *Cost/Worth*)

No	Jenis pekerjaan	Cost	Worth	c/w
1	Pekerjaan beton bertulang	351.493.085	234,683,178	1,05
2	Pekerjaan Pasangan Tembok, Plesteran, dan Acian	447.920.346	422,501,588.8	1,06
3	Pekerjaan Rangka Atap	276,606,744	250,717,741.89	1,10
4	Pekerjaan Atap	150,094,394	144,567,926.36	1,03
5	Pekerjaan Plafond	227,181,458	201,791,221	1,12
6	Pekerjaan Keramik Lantai Dan Dinding	322.296.135,66	283.463.154,91	1,11

Sumber : *Olahan Penulis 2020*

Dari tabel di atas, item pekerjaan yang mempunyai *cost/worth* lebih besar dari 1 (*cost/worth* > 1) perlu ditinjau ulang dimana kemungkinan ada biaya yang tidak diperlukan. Sehingga item tersebut layak dilakukan rekayasa nilai.

4.3 Tahap Kreatif

Tahap kreatif tahap ini bertujuan untuk mendapatkan ide-ide alternatif sebanyak-banyaknya untuk dapat memenuhi fungsi dasar dari item kerja tersebut. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan ide serta berfikir secara kreatif. dalam tahap ini yang dilakukan pertama-tama adalah menentukan item pekerjaan yang akan dianalisa value engineering, dimana item pekerjaan yang akan dianalisa adalah akan dijelaskan dalam tabel berikut

Tabel 9. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Balok Kolom

TAHAP KREATIF Pengumpula n Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan Beton Bertulang	
Fungsi : Menyalurkan Beban	
No	Alternatif Desain
A0	Desai Awal : Balok dan Kolom Beton Bertulang
A1	Balok dan Kolom Menggunakan Baja Profil WF

Tabel 10. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan dinding

TAHAP KREATIF Pengumpula n Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan dinding	
Fungsi : Pemisah Ruangan	
No	Alternatif Desain
B0	Desai Awal : Pasangan tembok bata ringan t = 10 cm dengan semen MU 380 (untuk perekat bata), Acian dinding/tembok bata dengan semen MU 270 (untuk acian), Benangan sudut kolom, Benangan sudut tembok dan ventilasi, Benangan sudut balok, Benangan sudut plat overstek.
B1	Pas. Bata merah, plesteran 1 pc : 4 psr acian, t = 1,5 cm
B2	Pas. batu bata batako, pesteran bata 1 pc: 4 psr tb 1,5 cm, acian beton 1:3

Tabel 11. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Rangka Atap

TAHAP KREATIF Pengumpulan Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan Rangka Atap	
Fungsi : Menutupi	
No	Alternatif Desain
CO	Desai Awal :

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

	Baja ringan /main truss C – 75 – 75 kls A
C1	Rangka atap kayu kls II
C2	Rangka atap kayu kls I

Tabel 12. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Penutup Atap

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan Atap	
Fungsi : Melindungi	
No	Alternatif Desain
DO	Desai Awal : Pas. Atap spandek zinalum 0,30 mm, Bubungan/nok spandek zinalum 0,30 mm
D1	Penutup Atap Seng Gelombang uk 92x180x5 mm
D2	Penutup atap asbes gelombang Uk. 150x108x0,5 cm
D3	Penutup atap Atap (Asbes Gelombang Uk. 108x300x6 mm)

Tabel 13. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Plafond

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan Plafond	
Fungsi : Penutup Langit-Langit	
No	Alternatif Desain
EO	Pek. Plafond gypsum ex. Elephant tebal 9 mm, Pek. Kerangka plafond besi hollow 40.40.2 mm, modul 60x60 cm, list plafond shadowline/tali air
E1	-Tripleks (Uk 120x240 cm) - Rangka kayu kayu kls II 4/6, 5/7 - Paku tripleks - Paku biasa
E2	- plafond kalsiboard (Uk. 1200x2400 mm) - rangka besi hollow 40.40.20 - paku skrup - Compoun - Cotton plaster
E3	- Papan GRC tebal 6 mm - Rangka Besi Hollow 40.40.20 - Paku skrup - Compoun - Cotton plaster

Tabel 14. Tahap Kreatif Pada Pekerjaan Keramik Lantai & Dinding

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek : Pembangunan Puskesmas Rego	
Lokasi : Rego, Manggarai Barat NTT	
Item : Pekerjaan Keramik Lantai dan Dinding	
Fungsi : Memperindah	
No	Alternatif Desain
FO	Pas. Keramik lantai ukuran 40x40 cm warna/motif, Pas. Plint keramik ukuran 10x40 cm dengan semen MU 301, Pas. Keramik anti slip ukuran 40x40 cm lantai R, VK, toilet, R Laundry, Pas. Keramik tangga ukuran 30x30 cm warna/ motif, Pas. Keramik dinding 40x40 cm toilet, vk, laundry, pantry T=1,5 M semen Mu 301, Pas. Keramik ukuran 40x40 cm untuk dinding dan meja beton semen Mu 301.
F1	Alternatif (F1) : Lantai keramik 40x40 (Muja), keramik dinding & meja beton 40x40 (Muja), lantai keramik kamar mandi 30x30 (Muja), dinding keramik kamar mandi 20x25 (Muja), keramik tangga 30x30 (Muja), pas. plint.
F2	Alternatif (F2) : Lantai keramik 40x40 (kia), keramik dinding & meja beton 40x40 (kia), keramik lantai kamar mandi 30x30 (kia), keramik dinding kamar mandi 30x30 (kia), keramik tanga 25x25 ex kia, plint.
F3	Alternatif (F3) : Keramik lantai 40x40 (arwana), Keramik dinding & meja beton 25x40 (arwana), Keramik lantai kamar mandi 25x25 (arwana), Keramik dinding kamar mandi 20x25 (Arwana), Keramik tangga 25x25 (arwana), plint.

4.3 TAHAP ANALISA

4.3.1 Analisa Biaya Siklus Hidup Proyek (Life Cycle Cost)

Analisa biaya siklus hidup proyek bertujuan untuk penilaian alternatif Analisis LCC ini dilakukan sebagai dasar pertimbangan untuk penentuan alternatif dengan biaya paling rendah. Pada analisis VE semua ide dapat dilakukan perbandingan atas dasar LCC apabila seluruh alternatif yang didapat di definisikan untuk menghasilkan fungsi dasar atau sekumpulan fungsi yang sama.

Berikut ini tabel rekapitulasi hasil analisa biaya siklus hidup proyek yaitu.

Tabel 15. Total Harga Satuan Alternative Pekerjaan Balok-Kolom

Alternatif	Total harga satuan	Volum	Total biaya
A1	80,121	3,822.46	306,259,317

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 16. Total harga satuan alternative pasangan dinding

Alternatif	Total harga satuan	Volume	Total biaya
B1	353,653.26	916.68	324,186,861
B2	259,882.00	916.68	238,173,631

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 17. Total harga satuan alternative pekerjaan rangka atap

Alternatif	Total harga satuan	Volume	Total biaya
C1	221,123.00	685.51	151,582,028
C2	235,777.00	685.51	161,627,491

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 18. Total Harga Satuan Alternative Pekerjaan Penutup Atap

Alternatif	Total harga satuan	Volume	Total biaya
D1	124,980.00	837,75	104,701,995
D2	151,354.00	837,75	126,796,813
D3	122,890.14	837,75	102,951,215

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 19. Total Harga Satuan Alternative Pekerjaan Plafond

Alternatif	Total harga satuan	Volum	Total Biaya
F1	83,745.28	1,732.82	145,115,496
F2	105,749.22	1,732.82	183,244,329

F3	73,961.00	1,732.82	128,161,100
----	-----------	----------	-------------

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 20. Total Harga Satuan Alternative Pekerjaan Keramik Lantai Dan Dinding

Alternatif	Total harga satuan	Volum	Total biaya
F1	258,722.00	1,168.00	302,187,296
F2	306,852.00	1,168.00	358,403,136
F3	299,222.00	1,168.00	349,491,296

Sumber : Peneliti 2020

4.3.2 Analisa AHP (Analytical Hierarchy Procces)

Hasil akhir dari matrik yang dilakukan dengan AHP melalui software expert choise, perbandingan level 2 kriteria, level 3 alternatif selanjutnya dilakukan sintesa penilaian. Dengan melakukan program komputer AHP dengan hasil bobot global sehingga dari global tersebut dapat dipilih alternatif terbaik dengan bobot global tertinggi dan menjadi goal pada level 1 tujuan yang didapat pada setiap pekerjaan. Didapat dari software analytical hierarchy process (AHP) pada ke enam (6) item pekerjaan menggunakan Expert Choise mendapatkan hasil alternatif prioritas utama pada tabel sbb.

Tabel 21. Hasil AHP Menggunakan Software Expert Choise (Pekerjaan Balok Kolom)

Alternatif Prioritas Item Pekerjaan	Rangking	Nilai Bobot	Nilai Bobot (%)
Baja Profil Wf (A1)	1	580	58 %
Beton (A0)	2	420	42 %
		Total Nilai = 1000	100 %

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 22. Hasil AHP Menggunakan Software Expert Choise (Pekerjaan Rangka Atap)

Alternatif Prioritas Item Pekerjaan	Rangking	Nilai Bobot	Nilai Bobot (%)
Alternatif 2 (C2)	1	374	37,4 %
Alternatif 1 (C1)	2	366	36,6 %

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

Desain Awal (C0)	3	260	26 %
Total Nilai = 1000		100 %	

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 23. Hasil AHP Menggunakan Software Expert Choise (Pekerjaan Penutup Atap)

Alternatif Prioritas Item Pekerjaan	Rangking	Nilai Bobot	Nilai Bobot (%)
Alternatif 3 (D3)	1	371	27,1 %
Alternatif 1 (D1)	2	231	23,1 %
Alternatif 2 (D2)	3	239	23,9 %
Desain Awal (D0)	4	159	15,9 %
Total Nilai = 1000		100 %	

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 24. Hasil AHP Menggunakan Software Expert Choise (Pekerjaan Plafond)

Alternatif Prioritas Item Pekerjaan	Rangking	Nilai Bobot	Nilai Bobot (%)
Alternatif 3 (E3)	1	352	35,2 %
Alternatif 2 (E2)	2	256	25,6 %
Alternatif 1 (E1)	3	197	19,7 %
Desain Awal (E0)	4	195	19,5 %
Total Nilai = 1000		100 %	

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 24. Hasil AHP Menggunakan Software Expert Choise (Pekerjaan Penutup Lantai/Keramik)

Alternatif Prioritas Item Pekerjaan	Rangking	Nilai Bobot	Nilai Bobot (%)
Alternatif 2 (F2)	1	328	32,8 %
Alternatif 3 (F3)	2	258	25,8 %
Alternatif 1 (F1)	3	235	23,5 %

Desain Awal (F0)	4	179	17,9 %
-------------------------	---	-----	--------

Sumber : Peneliti 2020

4.4 Tahap Rekomendasi

Setelah dilakukan analisa pemilihan alternatif secara keseluruhan dari beberapa alternatif yang ada, tahap yang dialami selanjutnya dalam rekayasa nilai adalah tahap rekomendasi. Pada tahap ini yang dilakukan memberikan rekomendasi atau hasil analisa studi yang telah dilaksanakan untuk dijadikan sebagai alat bantu dalam mengambil langkah-langkah penghematan biaya dalam Proyek Pembangunan Puskesmas Rego Manggarai Barat NTT. Bentuk rekomendasi tersebut dapat dilihat dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 26. Rekomendasi Pekerjaan Balok dan Kolom

TAHAP REKOMENDASI	
Item Pekerjaan : Pekerjaan Balok-Kolom	
Fungsi : Menyalurkan Beban	
Rencana Awal Biaya	Balok dan Kolom Beton Bertulang Rp. 351.493.085,98
Usulan Biaya	Balok dan Kolom Menggunakan Baja Profil WF Rp. 306,259,317
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 45,233,767 1,2 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 27. Rekomendasi Pekerjaan Pasangan Dinding

TAHAP REKOMENDASI	
Item Pekerjaan : Pasangan Dinding	
Fungsi : Pemisah Ruang	
Rencana Awal	Desai Awal : Pasangan tembok bata ringan t = 10 cm dengan semen MU 380 (untuk perekat bata), Acian dinding/tembok bata dengan semen MU 270 (untuk acian),
Biaya	Benangan sudut kolom, Benangan sudut tembok dan ventilasi, Benangan

	sudut balok, Benangan sudut plat overstek. Rp. 447.920.346
Usulan	Pas. batu bata batako,
Biaya	pesteran bata 1 pc: 4 psr tb 15 cm, acian beton 1:3 Rp. 238,173,631
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 184,327,928 4,3 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 28. Rekomendasi Pekerjaan Rangka Atap
TAHAP REKOMENDASI

Item Pekerjaan : Rangka Atap	
Fungsi : Menahan Beban	
Rencana Awal Biaya	Baja ringan /main truss C - 75 - 75 kls A Rp. 276,606,744
Usulan Biaya	Rangka atap kayu (kls I) Rp. 161,627,491
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 114,979,283 4,1 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 29. Rekomendasi Pekerjaan Penutup
Atap

TAHAP REKOMENDASI	
Item Pekerjaan : Penutup Atap	
Fungsi : Melindungi	
Rencana Awal Biaya	Penutup atap spandek zincalum 0,30 mm Rp. 150,094,394
Usulan Biaya	Penutup atap Asbes Gelombang Uk. 108x300x6 mm Rp. 102,951,215
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 47,143,179 3,1 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 30. Rekomendasi Pekerjaan Plafond
TAHAP REKOMENDASI

Item Pekerjaan : Plafond	
Fungsi : Penutup	
Rencana Awal Biaya	Pek. Plafond gypsum ex. Elephant tebal 9 mm, Kerangka plafond besi hollow 40.40.2 mm, modul 60x60 cm Rp. 227,181,458
Usulan Biaya	Alternatif (E3) : - Papan GRC tebal 6 mm - Rangka Besi Hollow 40.40.20 Rp. 127.168.714
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 100,012,744 4,4 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>

Sumber : Peneliti 2020

Tabel 31. Rekomendasi Pekerjaan Keramik
Lantai & Dinding

TAHAP REKOMENDASI	
Item Pekerjaan : Keramik Lantai & Dinding	
Fungsi : Memperindah	
Rencana Awal Biaya	Pas. Keramik lantai ukuran 40x40 cm warna/motif, Pas. Plint keramik ukuran 10x40 cm dengan semen MU 301, Pas. Keramik anti slip ukuran 40x40 cm lantai R, VK, toilet, R Laundry, Pas. Keramik tangga ukuran 30x30 cm warna/ motif, Pas. Keramik dinding 40x40 cm toilet, vk, laundry, pantry T=1,5 M semen Mu 301, Pas. Keramik ukuran 40x40 cm untuk dinding dan meja beton semen Mu 301. Rp. 354.525.749,23
Penghematan Biaya Sebesar (%)	Rp. 49,599,484 1,3 %
Dasar Pertimbangan	- Analisa Biaya Siklus Hidup Proyyek - <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>

Sumber : Peneliti 2020

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil peneelitan yang dilakukan serta penerapan *value engineering* pada Proyek Gedung Puskesmas di Rego Manggarai Barat NTT, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pekerjaan yang paling efisien dan efektif untuk dilakukan rekayasa nilai adalah :
 - a. Pekerjaan Balok-Kolom
 - b. Pekerjaan Pasangan Dinding
 - c. Pekerjaan Rangka Atap
 - d. Pekerjaan Penutup Atap
 - e. Pekerjaan Plafond
 - f. Pekerjaan Keramik Lantai dan Dinding
2. Alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal adalah :
 - a. Balok Kolom Baja profil WF
 - b. Pasangan Dinding Bata Batako
 - c. Rangka atap kayu
 - d. Penutup Atap Asbes Gelombang
 - e. Palfond Papan GRC dengan rangka besi hollow
 - f. Keramik lantai dan dinding merk lokal (Muja)
3. Berdasarkan rekayasa nilai (*Value Engineering*) telah didapatkan hasil penghematan yaitu :
 - a. pekerjaan balok-kolom didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 45,233,767 atau 1,2 %
 - b. pekerjaan pasangan dinding didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 184,327,928 atau 4,3 %
 - c. pekerjaan rangka atap didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 114,979,283 atau 4,1 %
 - d. pekerjaan penutup atap didapatkan penghematan biaya sebesar Rp 47,143,179 atau 3,1 %
 - e. pekerjaan plafond didapatkan penghematan biaya sebesar Rp 100,012,744 atau 4,4 %
 - f. pekerjaan keramik lantai dan dinding didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 49,599,484 atau 1,3 %

Setelah dilakukan analisa rekayasa nilai pada keenam item pekerjaan didapat total hasil penghematan sebesar Rp. 541,296,385 Atau 3,4 % dari desain awal.

5.2 Saran

Berdasarkan analisa penulis maka dapat disampaikan beberapa hal yang sebaiknya dilakukan dalam kaitannya usaha perkerayasaan nilai pembangunan suatu gedung yang bertemakan optimasi diantaranya :

1. Perlu adanya usaha rekayasa nilai yaitu dengan melakukan analisa kembali pada proyek tersebut untuk dapat mencapai suatu penghematan biaya.
2. Penerapan rekayasa nilai akan lebih baik dilakukan pada tahap perencanaan pembangunan sehingga dapat memberikan hasil yang lebih optimal.
3. Perlu adanya kordinasi yang terpadu antara *value engineering specialist*, pemilik proyek, dan perencana yang meneliti secara mendalam, menyeluruh, dan menyatakan dengan tegas kebenaran dari semua keperluan-keperluan sehingga usaha *value engineering* dapat dilakukan dengan baik dan sempurna

DAFTAR PUSTAKA

- Asrini, 2013. Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik vol. 1. No. 5*
- Choliq dan Indryani R, 2015. Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya. *Jurnal Teknik Its Vol. 4, No. 1*
- Chusen, 2019. Aplikasi Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Gedung RSUD Bojonegoro Dengan Metode AHP. *Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Sipil UWKS*
- Dharmayanti, Putera G, dan Diputera A, 2018. Penerapan *Value Engineering* (Ve) Pada Proyek Pembangunan Taman Sari Apartement. *Jurnal Spektran Vol. 6, No. 2, Juli 2018, Hal. 210 – 216*
- Halim F, Mustari S, dan Abdurahman M, 2014. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Gedung Kantor Pertanahan Kota Parepare.
- Huda M, Asrandy Y, dan Waskito J, 2018. Optimalisasi Biaya Pada Pembangunan Proyek Gedung Rumah Sakit Bangil Dengan Menggunakan Metode Rekayasa Nilai. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 6 No. 1, April 2018, Hal. 09-16*
- Indryani R. dan Bahri K, 2018. Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pekerjaan Arsitektural Pada Proyek Pembangunan Transmart Carrefour Padang. *Jurnal Teknik Its Vol. 7, No. 1*
- Iskandar, 2016. Penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada Pekerjaan Struktur Balok dan Kolom Gedung

- Poliklinik Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2016 H 185*
- Lama, 2019. Penerapan Value Engineering Pada Jembatan Wae Pesi Hulu di Flores Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil UWKS*
- Malingkas, Mandagi R, dan Tarore H, 2013. Aplikasi Rekayasa Nilai Pada Proyek Konstruksi Perumahan (Studi Kasus Perumahan Taman Sari Metropolitan Manado Pt. Wika Realty). *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.5, April 2013 (328-334)*
- Mudakir B. dan Sarwono Y, 2013. Analisis Permintaan Masyarakat Akan Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Di Kota Semarang. *Jurnal kesehatan*
- Oscar dan Nasrul, 2017. Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Iain Imam Bonjol Padang). *Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 4 No.1 Januari 2017*
- Pottu, 2014. Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang. *Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang*
- Pristianti, 2017. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Pembangunan Gedung Rsud Gambiran Tahap Ii Kota Kediri Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Pratiwi, 2014. Analisa *Value Engineering* Pada Proyek Gedung Riset Dan Museum Energi Dan Mineral Institut Teknologi Bandung. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 1, Maret 2014*
- Pradana, 2012. Aplikasi *Value Engineering* pada Struktur Tengah Proyek Pembangunan Hotel OJ Malang
- Saptono, 2012. Analisis Penentuan Bangunan Atas Jembatan dengan Metode Rekayasa Nilai.
- Syahrizal dan Cahaya H, 2013. Penerapan Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) Pada Pembangunan Gedung Kantor Pt. Asuransi Jasa Indonesia dii Kota Pematang Siantar. *Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Jalan Perpustakaan No. 1 Kampus USU, Medan 2013*
- Soedradjat, 1984. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Penerbit Nova, Bandung.
- Santoso, 2011. Penerapan Rekayasa Nilai Pada Suatu Proyek Rumah Tinggal
- Umam M. dan Huda M, 2019. Penerapan Rekausa Nilai Pada Proyek Pembangunan Apartemen Biz Square (Menara Rungkut Tower A) *nal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 7. No. 3. Desember 2019, Hal. 217-226*
- Wardani, 2014. Analisis Penetapan Prioritas Program Upaya Kesehatan Dasar (Puskesmas) Pada Tingkat Pemerintah Daerah (Studi Eksploratif Di Kota Bogor Tahun 2013). *Jurnal kebijakan kesehatan imdonesia vol. 3 no. 4 Desember 2014*
- Wahyuni S. dan Permata E, 2016. Aplikasi *Value Engineering* Pada Proyek Konstruksi Perumahan Arima Cluster Rumah Tipe 75/160 PT. Arima Karya Properti. *Jurnal Teknik Industri Vol. 2, No.2*
- Zacoeb A, Bertolini V. dan Wisnumurti, 2016. Aplikasi Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus Hotel Grand Banjarmasin). *Jurnal IPTEK E-ISSN: 2477-507X Vol.20 No. 2, Desem*

**PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT**

(Albertus Nandito, Miftahul Huda, Siswoyo)

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan