

PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PEKERJAAN BAJA PROFIL TERHADAP BAJA RINGAN PADA PEMBANGUNAN PERSEKOLAHAN EBEN HAEZER MANADO

Hary Wahono

Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratahis

Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

Email : harry_antiks@yahoo.com

ABSTRAK

Pada proyek pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado, terdapat beberapa masalah yang dihadapi seperti penggunaan material yang boros dan waktu penyelesaian pekerjaan yang tidak tepat waktu yang menyebabkan pemborosan biaya. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mengatasi masalah tersebut. Oleh karena itu dipilih suatu cara yaitu dengan menerapkan Value Engineering atau Rekayasa Nilai. Tujuan dari penerapan cara ini adalah untuk dapat dilakukan penghematan biaya tanpa mengurangi kualitas serta fungsi bangunan dan anggaran biaya dapat digunakan secara optimal dan efisien. Pekerjaan yang akan dilakukan Value Engineering adalah pekerjaan rangka atap. Analisa ini menggunakan beberapa tahap rencana Value Engineering, yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisa, tahap pengembangan / rekomendasi dan penyajian. Sedangkan kriteria-kriteria yang dipakai untuk mengevaluasi komponen-komponen / sistem, yaitu aspek biaya, efisiensi, waktu pelaksanaan, kekuatan dan kemudahan pekerjaan. Berdasarkan hasil analisis Value Engineering pada proyek pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado, alternatif pengganti yang dipilih yaitu rangka atap baja ringan Union Truss dan didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 107.487.887,45 atau 55,51 %. Sehingga dengan penerapan Rekayasa Nilai ini terjadi penghematan sebesar 2,4 % dari seluruh biaya total rencana pembangunan.

Kata Kunci : *Value Engineering, Penghematan, Rangka Atap*

PENDAHULUAN

Pada 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.

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 *Value*

Engineering (Rekayasa Nilai) agar nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang tanpa mengurangi kualitas dan fungsinya.

Value Engineering (Rekayasa Nilai) digunakan untuk mencari suatu alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik atau lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya.

Pada proyek pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado terdapat item-item pekerjaan yang perlu dianalisa kembali untuk mendapatkan suatu penghematan.

LANDASAN TEORI

Pengertian *Value Engineering*

Definisi *Value Engineering* dari *Society of American Value Engineers* diartikan sebagai berikut :

Value Engineering 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).

Dengan kata lain, *Value Engineering* dimaksudkan memberikan suatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. *Value Engineering* akan membantu membedakan dan memisahkan antara yang diperlukan dan tidak diperlukan, dimana dapat dikembangkan alternatif yang memenuhi keperluan (dan meninggalkan yang tidak perlu) dengan biaya terendah.

Pengertian kunci dari definisi di atas adalah sebagai berikut :

- a. Usaha yang terorganisir
Value Engineering menggunakan pendekatan tim yang terorganisir. Tim ini terdiri dari mereka yang mewakili disiplin ilmu yang diperlukan untuk memformulasikan persoalan secara tuntas dan mampu membuahkan suatu usulan penggunaan biaya yang paling efektif.
- b. Biaya terendah dengan kinerja yang sama
 Ini adalah tujuan utama dari *Value Engineering*, karena bila prosesnya dilakukan dengan tidak benar, misalkan mengurangi harga yang berdampak pada turunnya kualitas dan reabilitas, maka hal demikian bukan maksud dan tujuan *Value Engineering*. Harus dimengerti sungguh-sungguh bahwa yang diusahakan diturunkan hanyalah harga dari produk dan bukan mutu atau kinerja yang bersangkutan.
- c. Melakukan analisis untuk mencapai fungsi yang diinginkan
Value Engineering melakukan usaha-usaha yang sistematis dan metodologis guna mengidentifikasi fungsi yang dapat memenuhi keinginan. Ini berupa langkah-langkah yang berurutan dalam menganalisis persoalan dengan cara kreatif dan berdasarkan efektifitas biaya, maupun tetap berpegang pada terpenuhinya fungsi produk atau sistem.
- d. Karakteristik yang penting
 Dalam rangka memenuhi fungsi pokok produk, perlu diperhatikan pula karakteristik yang penting, seperti reliabilitas dan masalah-masalah pemeliharaan produk.

Prinsip Dasar *Value Engineering*

Tujuan utama menciptakan suatu produk pada dasarnya adalah agar produk yang dibuat dapat terjual dengan cepat, dengan keuntungan yang maksimal dan dapat memberikan kepuasan kepada konsumen. Dengan demikian para perancang produk (desain produk) seharusnya tidak menciptakan fungsi-fungsi produk maupun penggunaan bahan produksi yang berlebihan pada akhirnya tidak berguna dan harganya pun tinggi. Jadi gagasan harus dikembangkan dengan bertitik tolak dari :

- Penghematan biaya
 Yaitu menggunakan biaya seminimal mungkin tanpa mengurangi fungsi dan kualitas dari suatu produk.
- Waktu
 Yaitu memanfaatkan waktu dengan sebaik mungkin, ini dimaksudkan menggunakan waktu yang minimal dengan mendapatkan hasil yang maksimal.
- Bahan
 Yaitu menggunakan bahan yang benar-benar memenuhi fungsi maupun kualitas.

Fungsi

Menurut Crum (1971), Fungsi adalah apa saja yang dapat diberikan atau dilakukan oleh suatu produk yang dapat digunakan untuk bekerja. Fungsi tak perlu adalah apa saja yang diberikan dan tidak mempunyai nilai kegunaan, nilai tambah, nilai tukar atau nilai estetika.

L. Miles menerangkan kategori fungsi sebagai berikut :

- Fungsi dasar yaitu alasan pokok sistem itu terwujud. Sifat-sifat fungsi dasar adalah sekali ditentukan tidak dapat diubah lagi. Bila fungsi dasarnya telah hilang, maka hilang pula nilai jual yang melekat pada fungsi tersebut.
- Fungsi sekunder, adalah kegunaan tidak langsung untuk memenuhi dan melengkapi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya. Fungsi sekunder seringkali dapat menimbulkan hal-hal yang kurang menguntungkan jika fungsi sekunder dihilangkan, tidak akan mengganggu kemampuan dari fungsi utama.
- Fungsi tak perlu adalah apa saja yang diberikan dan tidak mempunyai nilai kegunaan, nilai tambah, nilai tukar, atau nilai estetika.

Fungsi benda dapat juga diidentifikasi dengan menggunakan kata kerja dan kata benda. Adapun hubungan antara nilai,

biaya, dan fungsi dijabarkan dengan memakai rumus-rumus berikut :

➤ Bagi produsen : $Nilai = \frac{fungsi}{biaya}$

➤ Bagi Konsumen : $Nilai = \frac{faedah}{biaya}$

Dari rumus diatas maka nilai dapat ditingkatkan dengan cara sebagai berikut :

- Meningkatkan / memperbaiki fungsi atau faedah dengan tidak menambah biaya dari produk / jasa.
- Mengurangi biaya dengan mempertahankan fungsi atau faedah / memperkecil biaya untuk memproduksinya.
- Kombinasi dari keduanya.

Hubungan antara nilai, kualitas dan kehandalan. Pengurangan biaya asli tidak boleh mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat mutu dan kehandalan produk. Mutu dan kehandalan yang terlalu tinggi di luar kebutuhan konsumen sama dengan pemborosan biaya produksi dan penggunaan material yang berlebihan. Tetapi biaya terendah bukan berarti nilai terbaik, karena pada suatu keadaan, biaya terendah bahkan menunjukkan nilai terburuk.

Rencana Kerja Rekayasa Nilai (*Value Engineering Job Plan*)

Rencana kerja (*Job plan*) adalah pendekatan sistematik dari *Value Engineering*. Rencana kerja ini merupakan rencana yang terarah untuk melaksanakan *Value Engineering* termasuk implementasi dari *Value Engineering* tersebut. Rencana kerja juga menjadi penentu kunci keberhasilan dari studi *Value Engineering*.

Melalui pendekatan rencana kerja *Value Engineering* inilah seluruh tahapan dalam penerapan *Value Engineering* dilakukan, mulai dari melakukan identifikasi item kerja dari keseluruhan proyek, menemukan item kerja dengan potensi dengan biaya yang tidak diperlukan, hingga mencari alternatif-alternatif baru secara kreatif untuk menampilkannya fungsi yang sama diinginkan seperti desain sebelumnya. Rencana kerja ini juga membantu dalam menentukan bagian-bagian yang mempunyai biaya yang tinggi dibandingkan dengan fasilitas-fasilitas yang serupa.

Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap awal dalam rencana kerja *Value Engineering* yang

bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan item-item pekerjaan yang akan dianalisis, untuk memperoleh item kerja yang akan dilakukan *Value Engineering* dengan cara mendefinisikan fungsi item dalam proyek.

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 oleh seluruh anggota tim *Value Engineering*. Berfikir kreatif adalah suatu hal yang penting pada tahap ini karena dengan hal itu ide atau gagasan akan berkembang. Pada tahap ini tidak dilakukan analisa terhadap ide-ide yang dikeluarkan oleh setiap anggota tim sehingga semua ide akan ditampung untuk memenuhi fungsi dasar tanpa melihat pertimbangan lebih dahulu.

Tahap Analisa

Tujuan dari tahap analisa ini adalah untuk melakukan evaluasi, pembenahan dan analisa biaya terhadap ide yang dihasilkan dan untuk mendata alternatif yang layak serta potensi untuk menghasilkan penghematan.

Tahap Rekomendasi

Tahap ini adalah tahap akhir dalam rencana kerja *Value Engineering* yang tujuannya yaitu menawarkan atau memberikan laporan mengenai seluruh tahap sebelumnya dalam rencana *Value Engineering* kepada pihak manajemen atau pemberi tugas untuk dapat diputuskan apakah desain yang dipilih mampu dan baik untuk dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Suatu penelitian merupakan proses yang terdiri dari beberapa tahap. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan untuk menjalankan tahapan selanjutnya. Teori-teori yang sudah ada merupakan dasar dalam melaksanakan penelitian dan mengacu pada latar belakang dan tujuan yang hendak dicapai. Untuk mendapatkan penelitian yang baik, diperlukan suatu urutan langkah yang cermat. Hal ini dikarenakan penelitian merupakan suatu proses yang saling berinteraksi satu sama lain sehingga setiap langkah perlu dilaksanakan secara cermat.

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah dan rencana dari proses berpikir dan memecahkan masalah, mulai dari penelitian

pendahuluan, penemuan masalah, pengamatan, pengumpulan data baik dari referensi tertulis maupun observasi langsung dilapangan. Melakukan pengolahan data sampai penarikan kesimpulan atas permasalahan yang diteliti.

Objek penelitian akan dilakukan pada :

- Nama Proyek : Pembangunan Gedung Persekolahan Eben Haezer Manado.
- Lokasi : JALAN 14 Februari - Teling atas Manado
- Pemilik proyek : Yayasan Eben Haezer Manado.

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

1. Tahapan persiapan
Sebelum melakukan proses penelitian peneliti harus melakukan tahap persiapan, diantaranya mengumpulkan atau mencari data-data proyek. Setelah mendapatkan data proyek kemudian peneliti melakukan survey ke lokasi proyek untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan. Selain itu peneliti juga melakukan studi pustaka baik melalui buku-buku pustaka, internet, maupun bahan-bahan lainnya yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan tambahan pengetahuan.
2. Data penelitian
Data yang digunakan dalam penelitian dikelompokkan menjadi 2, yaitu :
 - a. Data primer
Data primer adalah sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli (dari proyek) / data pokok yang digunakan dalam melakukan analisa *Value Engineering*. Data primer berupa data yang dihasilkan melalui wawancara dan survey langsung pada proyek tersebut.
 - b. Data sekunder
Data sekunder adalah data-data pendukung yang dapat dijadikan input dan referensi dalam melakukan analisis *Value Engineering*. Data sekunder, diantaranya data mengenai daftar harga satuan dan analisa pekerja, data bahan atau material bangunan yang digunakan, data tenaga kerja, dan data-data lainnya yang dapat dijadikan referensi dalam menganalisis *Value Engineering*.
3. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara :

- a. 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 ke lokasi proyek tersebut.
 - b. Metode pengambilan data sekunder
Yaitu metode dengan cara melakukan survey langsung pada instansi-instansi atau perusahaan-perusahaan yang dianggap berkepentingan. Perusahaan itu dapat meliputi perusahaan bahan / material bangunan, konsultan, kontraktor, pemborong tenaga kerja, instansi yang menangani masalah jasa dan konstruksi bangunan serta perusahaan-perusahaan lainnya yang bisa dijadikan bahan referensi.
4. Analisa data
Dari data-data yang telah dikumpulkan dilakukan analisa *Value Engineering* untuk menghasilkan adanya suatu penghematan biaya atau *saving cost*. Analisa *Value Engineering* dilakukan lima tahap, yaitu :
- a. Tahap informasi
 - b. Tahap kreatif
 - c. Tahap analisis
 - d. Tahap rekomendasi
 - e. Tahap Penyajian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menyusun rencana penerapan analisa *Value Engineering* dalam pelaksanaan proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

- a. Penjelasan dan tujuan dari lingkup pekerjaan analisis *Value Engineering* secara detail untuk menjamin tercapainya hasil yang optimum. Penentuan target penghematan dan realistis biaya studi proyek.
- b. Penyusunan tim serta waktu yang disediakan oleh setiap anggota dalam melaksanakan studi *Value Engineering*, serta penentuan disiplin anggota-anggota yang terlibat di dalamnya.
- c. Batasan waktu penerapan analisis *Value Engineering* pada proyek.

Prosedur Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado

Adapun langkah-langkah yang ditempuh untuk memperlancar studi Value Engineering ini, yaitu :

1. Mengadakan observasi lapangan untuk mendapatkan sebanyak-banyaknya masukan.
2. Mengadakan penelahan kemungkinan adanya penerapan Value Engineering pada suatu item pekerjaan dengan penghematan yang sangat berarti.
3. Dalam penerapan Value Engineering berpedoman pada ketentuan-ketentuan dalam dokumen kontrak serta peraturan-peraturan yang berlaku.

Masalah-Masalah dalam Perencanaan Proyek Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado

Masalah utama dalam proyek persekolahan Eben Haezer manado adalah bagaimana mencari alternatif-alternatif lain dalam perencanaan proyek tersebut untuk mendapatkan material yang lebih murah dalam rangka penghematan anggaran. Adapun pertimbangan-pertimbangan dalam upaya melakukan Value Engineering, yaitu :

1. Membuat material lebih ringan dengan tanpa mengorbankan nilai dan fungsi.
2. Mengganti material yang seharusnya kurang perlu digunakan karena adanya material pengganti yang memiliki fungsi serta kekuatan yang sama namun dilihat dari segi biaya dan waktu lebih efisien.
3. Faktor biaya yang diharapkan dapat diminimalisir tanpa mengurang mutu, kualitas dan segi keselamatan, sehingga tidak menimbulkan terjadinya kekurangan biaya perencanaan yang merupakan bagian kecil dari proyek namun sangat mempengaruhi biaya total dari seluruh proyek.
4. Waktu yang efisien sehingga pelaksanaan lebih cepat.

Penerapan program Value Engineering pada Persekolahan Eben Haezer Manado akan dilakukan dengan pengisian buku kerja Value Engineering terhadap proyek ini, yaitu sebagai berikut :

1. Tahap Informasi

Ada beberapa lembar kerja yang dibutuhkan pada fase ini, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Lembar Kerja Daftar Nama Anggota Tim Studi Value Engineering

Studi Value Engineering No.		
Tanggal :		
Judul Studi : Proyek Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado		
Anggota Tim		Tahap Informasi
Nama	Disiplin	Keterangan
Hary Wahono	Mahasiswa Teknik Sipil	

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 2. Lembar Kerja Catatan Konsultasi

Catatan Konsultasi		Tahap Informasi
Siapa yang bertanggung jawab dalam memberikan ijin untuk melakukan perubahan, penggunaan item tertentu dan siapa yang dihubungi		
Nama	Posisi / Organisasi	Keterangan
Pak. Muljanto Sjarif Djojuroto		Ijin Pengambilan data

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 3. Lembar Kerja Deskripsi Rancangan Yang Ada

Judul : Pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado	Tanggal :
	Tahap Informasi
Deskripsi Rancangan yang ada Rangka Atap Untuk Rangka atap yang di gunakan pada proyek tersebut menggunakan rangka atap baja konvensional.	

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 4. Lembar Kerja Metode Biaya Semula

MODEL BIAYA RANCANGAN SEMULA		TAHAP INFORMASI				
SISTEM BANGUNAN GEDUNG						
No	Deskripsi	Sistem Perincian			Biaya (Rp)	Prosen biaya (%)
		Kuantitas	Sat.	Harga Satuan (Rp)		
	Pekerjaan					
1	Rangka atap baja Konvensional	592	m ²	327.102,80	193.644.859,81	
				Sub Total	193.644.859,81	

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 5. Lembar kerja Identifikasi Fungsi

Identifikasi Fungsi Gunakan 2(dua) kata : 1 kata kerja + 1 kata benda		FASE INFORMASI
APA YANG DI LAKUKAN (RANGKA ATAP) Mendukung	Beban	APAKAH SALAH SATU FUNGSI DAPAT DIHILANGKAN? Tidak ada fungsi utama yang dapat dihilangkan APAKAH YANG DIKERJAKAN TANPA GUNA? Tidak ada APAKAH SEMUA SYARAT REALISTIS? Ya, semua syarat realistis

Sumber : Hasil penelitian

2. Tahap Kreatif

Tabel 6. Lembar Kerja Untuk Tahap Kreatif (Spekulasi)

Tahap Spekulasi	Item : Pekerjaan Rangka Atap	Fungsi : mendukung
ini adalah tahapan kreatif dari studi <i>Value Engineering</i> yang menghasilkan sebanyak mungkin ide-ide dalam menyelesaikan fungsi, tetapi jangan mengevaluasi ide-ide selama fase ini.		
No	IDE-IDE KREATIF	
1	Rangka atap kayu	
2	Rangka atap konvensional	
3	Rangka atap baja ringan Union Truss	

Sumber : Hasil penelitian

3. Tahap Analisis

Analisis keuntungan dan kerugian merupakan fase penyaringan yang paling kasar di awal fase analisis. Untuk setiap jenis pekerjaan, setiap ide-ide kreatif selalu dibandingkan terhadap rancangan semula. Dan sistem penilaiannya diberikan secara bersama-sama (sepakat) oleh tim *Value Engineering*, dengan cara penelitian kualitatif ditransfer menjadi penilaian kuantitatif. Penilaian tim harus didasarkan atas tingkat pengaruhnya pada biaya system secara keseluruhan.

Dalam memberikan penilaian atas kriteria-kriteria yang ditinjau, tentukan dulu nilai suatu kriteria, kemudian tentukan nilai kriteria lainnya secara relatif terhadap kriteria tadi. Penulis memberi nilai untuk kriteria biaya murah adalah 3, kemudian untuk kriteria lainnya secara relatif penulis memberi nilai sebagai berikut :

- a) Biaya Murah
- b) Kemudahan pelaksanaan di lapangan
- c) Waktu pelaksanaan singkat
- d) Tidak butuh skill
- e) Memenuhi keamanan
- f) Kemudahan mendapatkan di sekitar

Analisa Biaya Konstruksi Pasangan Rangka Atap

1 m² pasangan rangka atap baja ringan Union Truss

No.	Jenis material	Q	Satuan	Harga	Jumlah
1	C75, t = 0.75 mm (@ 5,8 m')	661	Btg	Rp 82.500.00	Rp 54,535,344.83
2	C75, t = 0.65 mm (@ 5,8 m')		Btg	Rp 72.500.00	Rp -
3	RENG 31,5 MM t=0,45(@ 5,8 m')	241	Btg	Rp 39.000.00	Rp 9,400,344.83
4	Valley Gutter	0	m	Rp 46.000.00	Rp -
5	Screw 10-16	15313	Pcs	Rp 175.00	Rp 2,679,810.00
6	Screw 12-20	5358	Pcs	Rp 225.00	Rp 1,205,521.64
7	Dynabolt	92	Pcs	Rp 1,500.00	Rp 138,000.00
				Total	Rp 67,959,021.29

Biaya Pemasangan	592		Rp 25,000.00	Rp 14,800,000.00
Biaya Transportasi			Rp -	Rp -
Marketing	0	%	Rp -	Rp -
Pengawasan	0	%	Rp -	Rp -
Overheat	5	%	Rp 3,397,951.06	Rp 3,397,951.06
Total Keseluruhan				Rp 86,156,972.36

Harga PerMeter	=	Rp 145,535.43
----------------	---	---------------

Tabel 7. Lembar Kerja Analisa Fungsi

MODEL BIAYA RANCANGAN SEMULA				FASE INFORMASI			
SISTEM : BANGUNAN GEDUNG							
ITEM : PEKERJAAN RANGKA ATAP							
FUNGSI : MELINDUNGI							
No	Deskripsi	Fungsi			Biaya sebelum penghematan (Rp)	Biaya sesudah penghematan (Rp)	Ket.
		K.kerja	K. benda	Jenis			
1	Pemasangan rangka atap	Mendukung	Beban	P	193.644.859,81	86.156.972,36	Konvensional diganti dengan Union Truss

Sumber : Hasil Penelitian

Tabel 8. Lembar Kerja Tingkat Kelayakan

TINGKAT KALAYAKAN			FASE ANALISIS			
ITEM : PEKERJAAN RANGKA ATAP						
FUNGSI : MELINDUNGI						
TANGGAL :						
Daftar ide-ide yang dipunyai, dalam pertimbangan anda dalam kemampuannya untuk memenuhi kriteria Rangkaian dari masing-masing ide 1 - 10 untuk faktor faktor ini						
KRITERIA	A	B	C	D	E	TOTAL

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 9. Lembar Kerja Untuk Analisa Matriks

Proyek : Proyek Persekolahan Eben Haezer Manado		Analisa Matriks		Sistem : Bangunan Gedung Item : Rangka Atap Fungsi : Melindungi			Fase Analisis	
NO	Pilih ide-ide terbaik dari alternatif-alternatif yang ada dalam fase kreatif. Tentukan salah satu yang memenuhi kriteria dan nilai masing-masing pada matriks ini	Kriteria						
		keamanan	Biaya awal	Biaya O & M	waktu pelaksanaan	Kemudahan pelaksanaan	Potensial penghematan	Total
		a	b	c	d	e	f	Total
	Bobot : 10 (Sangat penting) 1 (Paling Tidak penting)	10 17,2 (%)	10 17,2 (%)	10 17,2 (%)	9 15,6 (%)	9 15,6 (%)	10 17,2 (%)	58 100 (%)
1	Rangka atap kayu	4 40	2 20	2 20	2 18	2 18	2 20	14 136
2	Rangka atap baja konvensional	4 40	2 20	3 30	1 9	2 18	2 20	14 137
3	Rangka atap baja ringan Union Truss *	4 40	3 30	3 30	3 27	3 27	3 30	19 184

Sumber : Hasil penelitian

* Alternatif yang dipilih

Skala penilaian : 4 = baik sekali, 3 = baik, 2 = wajar, 1 = rendah

Sumber : Mitchel R. H. CVS dan DR. S. Chandra, CVS. 1986

1. Rangka atap kayu	8	3	4	3	6	24
2. Rangka atap baja konvensional	5	4	3	3	6	21
3. Rangka atap baja ringan Union Truss	8	7	9	7	9	40

Keterangan :

A = Penggunaan teknologi (10 = biasa; 1 = baru)

B =Biaya pengembangan (10 = tidak ada biaya; 1 = biaya tinggi)

C =Kemungkinan implementasi (10 = 100%; 1 = 0%)

D =Waktu pengadaan (10 = singkat; 1 = lama)

E =Keuntungan biaya potensial (10 = besar; 1 = kecil)

Berfungsi untuk menilai tingkat kelayakan dari ide-ide kreatif berdasarkan kemampuannya memenuhi kriteria yang diajukan.

4. Tahap Rekomendasi

Setelah melihat hasil analisis dari tahap analisa maka pada tahap rekomendasi ini, penulis merekomendasikan satu alternatif penggunaan material baja ringan Union Truss pada rangka atap karena, dengan menggunakan material awal maka total biaya rangka atap adalah Rp. 193.644.859,81 bila material alternatif (rangka atap baja ringan Union Truss) maka total biaya rangka atap adalah Rp. 86.156.972,36. Terdapat selisih-biaya penghematan material alternatif yaitu sebesar Rp. 107.487.887,45.

5. Tahap Penyajian

Penghematan pada rangka atap adalah Rp. 107.487.887,45 atau 55,51 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisa *Value Engineering* / Rekayasa Nilai pada proyek pembangunan Persekolahan Eben Haezer Manado, dapat diambil kesimpulan :

1. Pada pekerjaan rangka atap dengan mengusulkan alternatif pengganti dipilih rangka atap baja ringan Union Truss.
2. Untuk item rangka atap yaitu dengan mengusulkan alternatif pengganti berupa rangka atap baja ringan Union Truss, menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp. 107.487.887,45 Dari biaya awal sebesar Rp. 193.644.859,81 atau 55,51 %. Sehingga dengan penerapan *Value Engineering* ini terjadi penghematan sebesar 2,4 % dari seluruh biaya total rencana pembangunan.

Saran

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan ada beberapa saran yang diharapkan berguna dan bisa di lakukan yaitu :

1. Penerapan *Value Engineering* hendaknya dilaksanakan pada awal proyek atau awal perencanaan pembangunan, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih optimal
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan ide-ide atau alternatif-alternatif yang didapat lebih banyak lagi, sehingga memungkinkan mencapai penghematan biaya yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, S. 2014. *Maximizing Construction Project and Investment Budget Efficiency With Value Engineering*, Jakarta.
- Mandagi, R. J. M. 2010. *Analisa Sistem*. Bahan Ajar, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Sompie, B. 1993, *Penerapan Metode Rekayasa Nilai pada Industri Konstruksi*, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.