

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT KAMPUS “X” DI KOTA SURABAYA

Yolanda Isabel Napitupulu¹⁾, Yoanita Eka Rahayu, S.ST., M.T²⁾,
Mohammad Shofwan Donny Cahyono³⁾

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika Jl. Sutorejo Prima Utara II/1,
Surabaya 60113

Email : ebelnapitupulu01@gmail.com

ABSTRAK

Dalam suatu pelaksanaan sebuah proyek konstruksi tentu saja diperlukan biaya untuk memenuhi semua kebutuhan dalam proses perencanaan dan pelaksanaan. Sering kali biaya yang diperhitungkan lebih mahal daripada biaya yang diperkirakan, value engineering dibutuhkan untuk mengurangi pembengkakan biaya tanpa mengurangi mutu dan kualitas dari bahan yang dibutuhkan maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tahapan-tahapan apa saja yang harus dilakukan dalam penerapan Value Engineering. Penerapan Value Engineering ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” di Kota Surabaya agar biaya yang dikeluarkan lebih optimal. Penulisan ini melakukan metode dari 6 tahapan, yaitu: tahap informasi, tahap analisis fungsi, tahap kreatif, tahap analisis, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Dari tahapan yang dilakukan diperoleh hasil penghematan sebesar Rp. 173.863.368,70 dari biaya awal yaitu Rp. 46.871.019.600,00. Hasil dari kesimpulan utamanya adalah penggantian material pada pekerjaan penutup lantai dan dinding dari Lantai Homogenous Tile 60x60 cm polished (2) menjadi lantai keramik 40x40 memberikan penghematan sebesar Rp. 59.633.075,61 (13%) dari total biaya pekerjaan dan pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis dari material Bata ringan tebal 10 cm menjadi Batako Semen menghasilkan penghematan sebesar Rp. 114.230.293,09 (23%) dari total biaya pekerjaan.

Kata kunci : Value Engineering, Penghematan biaya proyek, Proyek konstruksi

ABSTRACT

In executing a construction project, of course, costs are needed to meet all the needs in the planning and implementation process. Often the costs that are taken into account are more expensive than the estimated costs, value engineering is needed to reduce cost overruns without reducing the quality and quality of the materials needed, therefore this research is carried out to find out what stages must be done in the application of Value Engineering. The application of Value Engineering is carried out in the "X" Campus Multi-Storey Building Construction Project in the City of Surabaya so that the costs incurred are more optimal. This writing carries out the method from 6 stages, namely: the information stage, the function analysis stage, the creative stage, the analysis stage, the development stage and the recommendation stage. From the stages carried out, the savings of Rp. 173,863,368.70 from the initial cost of Rp. 46,871,019,600.00 were obtained. The result of the main conclusion is the replacement of material on floor and wall covering work from Homogenous Tile Floor 60x60 cm polished (2) to ceramic floor 40x40 providing savings of Rp. 59,633,075.61 (13%) of the total cost of work and Pair and Practical Concrete work from lightweight brick material 10 cm thick to Cement Bricks resulted in savings of Rp. 114,230,293.09 (23%) of the total cost of the work.

Keywords : Value Engineering, Project cost savings, construction project

1. PENDAHULUAN

Dalam suatu proyek konstruksi tentu saja harus dilakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk mengetahui nilai suatu proyek. Perhitungan RAB suatu proyek harus dilakukan dengan optimal dan seefisien mungkin. Biasanya, setelah memilih desain dan bahan yang akan digunakan barulah perhitungan RAB dapat dilakukan. Setelah Rencana Anggaran Biaya tersusun maka perencanaan konstruksi bisa dilaksanakan. Namun terkadang, hasil dari Rencana Biaya Konstruksi menghasilkan nilai/biaya yang terlalu tinggi yang dapat menghambat pelaksanaan, itulah mengapa Value Engineering (Rekayasa Nilai) bisa menjadi acuan penting dalam suatu proyek konstruksi. Value Engineering (VE) dapat diartikan sebagai metode untuk mengurangi biaya produksi atau penggunaan barang dan jasa, tanpa mengurangi mutu dan performa (Performance) yang diperlukan. Value Engineering digunakan untuk menghasilkan biaya konstruksi yang lebih baik/lebih kecil dari biaya yang telah direncanakan sebelumnya pada RAB dengan batasan dan fungsional dan mutu pekerjaan. Untuk itu pada penyusunan proposal tugas akhir ini peneliti mencoba menerapkan Value Engineering pada proyek pembangunan gedung bertingkat kampus "X" di Kota Surabaya. Perlunya menerapkan Value Engineering adalah untuk mengendalikan biaya tanpa mengubah mutu dan fungsi suatu bangunan, agar lebih ekonomis dan efisien. Berdasarkan kajian tersebut, ada beberapa permasalahan yang menarik untuk diteliti, antar lain : 1. Bagaimana cara melakukan alternatif Value Engineering? 2. Apa saja langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam penerapan Value Engineering? 3. Apa saja pekerjaan dan alternatif bahan yang bisa dilakukan Value Engineering? 4. Berapa besar penghematan yang bisa didapat melalui alternatif Value Engineering?

2. METODE PENELITIAN

Tahapan Value Engineering

Untuk melakukan study penerapan Value Engineering dalam suatu pekerjaan konstruksi diperlukan tahapan-tahapan agar VE dapat diterapkan dengan baik

1. Tahap informasi
Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi sebanyak dan sedetail mungkin yang terkait tentang system, struktur, fungsi, dan biaya dari objek yang diteliti.
2. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui ketepatan fungsi dari pekerjaan yang ditinjau. Fungsi dapat dibedakan sebagai suatu tujuan dasar atau penggunaan yang diinginkan dari suatu bagian.
3. Tahap ini digunakan untuk mengembangkan alternatif sebanyak mungkin yang dapat memenuhi fungsi primer atau fungsi utama. Untuk itu sangat diperlukan adanya ide-ide agar memperbanyak alternatif-alternatif yang akan dipilih.
4. Tahap ini bertujuan untuk menseleksi analisis selanjutnya dan memutuskan alternatif yang paling menjajikan dari keseluruhan yang muncul selama masa tahap kreatif.
5. Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan alternatif spesifik yang paling memiliki potensi penghematan dan paling bisa diterima.
6. Tahap rekomendasi alternatif yang sudah dipilih dalam usulan nilai ditunjukkan kepada semua pihak, baik pemilik, perencana, maupun pelaksana. Dalam tahap rekomendasi dapat juga berisi usulan alternatif yang direkomendasikan beserta dasar pertimbangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Informasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi sebanyak mungkin mengenai desain perencanaan proyek, mulai dari data umum proyek hingga data spesifik yang lebih detail, kemudian dilanjutkan dengan mengidentifikasi biaya yang lebih tinggi sehingga dapat dilanjutkan proses selanjutnya.

Tabel 1RAB Gedung Kampus "X" Surabaya

No	Jenis pekerjaan	Jumlah (RP)
1	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	132.965.300,00
2	Pekerjaan Struktur	22.484.063.200,00
3	Pekerjaan Arsitektur	12.853.805.100,00
4	Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal Dan Plambing (Mep)	11.400.186.000,00

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa pekerjaan struktur dan arsitektur adalah pekerjaan dengan biaya tertinggi

Tabel 2 Pekerjaan Struktur

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah
1	Pekerjaan Beton	14.624.092.262,79
2	Pekerjaan Pondasi	4.605.945.666,54
3	Pekerjaan Persiapan/Pendahuluan	999.046.603,20
4	Pekerjaan Rangka Atap	909.024.675,18
5	Pekerjaan Baja dan	763.087.479,3

	Beton	0
6	Pekerjaan Tanah	302.982.665,45
7	Pekerjaan Penutup Atap	279.883.942,55
	Jumlah Total	22.484.063.295,01

Berikut adalah tabel pekerjaan arsitektur

Tabel 3 Pekerjaan Arsitektur

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (Rp)
1	Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis	1.120.480.470,88
2	Pekerjaan Plesteran, Acian dan Benangan	1.276.012.942,90
3	Pekerjaan Langit-Langit/Plafond	186.438.180,12
4	Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding	2.103.018.271,63
5	Pekerjaan Dinding Partisi	526.878.711,51
6	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	1.766.509.390,10
7	Pekerjaan Interior	124.842.719,27
8	Pekerjaan Tangga Baja	227.313.462,52
9	Pekerjaan Sanitair	523.227.995,55
10	Pekerjaan Ramp Depan	149.714.501,90
11	Pekerjaan Kanopy	445.865.553,95
12	Pekerjaan Pagar Pengaman	28.045.179,00
13	Pekerjaan Pengecatan	392.002.728,34
14	Pekerjaan Saluran	151.414.492,19
15	Pekerjaan Plafon	526.962.289,92
16	Pekerjaan Kusen, Pintu	221.474.849,85

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (Rp)
	Almari Tanam	
17	Pekerjaan Fasade (Lt. 1 S/D 7 & Top Floor)	3.083.603.374,96

Setelah dilakukan breakdown pada masing-masing pekerjaan dengan biaya tertinggi dapat dilakukan analisis paterno untuk tahap lebih lanjut

Tabel 4 Presentase Kumulatif Pekerjaan Struktur

No	Uraian Pekerjaan	Biaya Presentase (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Pekerjaan Beton	65% (1)	65% (1)
2	Pekerjaan Pondasi	20% (2)	86% (2)
3	Pekerjaan Persiapan/Pendahuluan	4%	90%
4	Pekerjaan Rangka Atap	4%	94%
5	Pekerjaan Baja dan Beton	3%	97%
6	Pekerjaan Tanah	1%	99%
7	Pekerjaan Penutup Atap	1%	100%
	Jumlah Total	100%	

Dapat dilihat pada tabel di atas presentase harga tertinggi adalah pekerjaan beton dan pekerjaan pondasi dengan presentase 65% dan 20%.

No	Jenis Pekerjaan	Biaya Presentase	Presentase Kumulatif (%)
1	Pekerjaan Fasade (Lt. 1 S/D 7 & Top Floor)	24%	24%
2	Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding	16%	40%
3	Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela	14%	54%
4	Pekerjaan Plesteran, Acian dan Benangan	10%	64%
5	Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis	9%	73%
6	Pekerjaan Plafon	4%	77%
7	Pekerjaan Dinding Partisi	4%	81%
8	Pekerjaan Sanitair	4%	85%
9	Pekerjaan Kanopy	3%	88%
10	Pekerjaan Pengecatan	3%	92%

No	Jenis Pekerjaan	Biaya Presentase	Presentase Kumulatif (%)
11	Pekerjaan Tangga Baja	2%	93%
12	Pekerjaan Kusen, Pintu Almari Tanam	2%	95%
13	Pekerjaan Langit-Langit/Plafond	1%	96%
14	Pekerjaan Saluran	1%	98%
15	Pekerjaan Ramp Depan	1%	99%
16	Pekerjaan Interior	1%	100%
17	Pekerjaan Pagar Pengaman	0%	100%
	Jumlah Total	100%	

Terlihat bahwa pekerjaan dengan biaya adalah pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding, Pekerjaan Kusen Pintu dan Jendela, Pekerjaan Fasade, Pekerjaan Plesteran, Acian dan Benangan dan terakhir Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis dengan presentase tertinggi yaitu 73%.

Tahap Analisis Fungsional

Pada tahap ini dilakukan perhitungan cost/wort dari item dengan biaya tertinggi. Berdasarkan tabel struktur dan tabel arsitekur terlihat bahwa hasil dari analisis C/W dengan acuan nilai 1,5 adalah pekerjaan penutup lantai dan dinding dengan ratio 3,3 dan pekerjaan pasangan dan beton praktis dengan ratio 2,9. Untuk itu perlu dianalisis lebih lanjut agar dapat mengetahui seberapa besar penghematan yang dihasilkan.

Tabel 5 Tabel Analisis C/W Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding

No	Uraian Pekerjaan	Cost	Worth
1	Lantai Homogenous Tile 60x60 cm polished (2)	470.566.099,76	470.566.099,76
2	Lantai Homogenous Tile 60x60 cm polished (2A)	4.746.144,48	4.746.144,48
3	Border Homogenous Tile 30x60 cm warna hitam polished	20.044.383,18	-
4	Lantai toilet Homogenous Tile 60x60 cm unpolished (3)	48.399.373,34	-
5	Lantai trap tangga utama (A) dan tangga darurat (B) Homogenous Tile 30x60 cm Structure+tali air	48.861.990,83	-

N o	Uraian Pekerjaan	Cost	Worth
	router pabrikan (4)		
6	Lantai bordes tangga utama (A) dan tangga darurat (B) Homogeno us Tile 60x60 cm Structure (4)	22.208.583,49	22.208.583,49
7	Lantai Floorhardener warna abu-abu (1)	41.320.455,65	-
8	Lantai Floorhardener warna(1)	19.288.738,72	-
9	Dinding toilet Homogeno us Tile 30x60 cm Polished	339.059.200,50	-
10	Homogeno us Tile meja beton 60x60 cm	110.765.971,89	-
11	Pelapis dinding lift bagian depan Homogeno us Tile 60x60 cm warna hitam polished	38.713.544,45	-
12	Frame pintu lift plat stainless steel tebal 1,2 mm mirror SUS 304	46.343.200,00	46.343.200,00

N o	Uraian Pekerjaan	Cost	Worth
13	Trap lantai belakang, Homogeno us Tile 60x60 cm warna abu-abu (Structured /Rustic)	4.140.344,67	4.140.344,67
14	Lantai Vynil uk. 18x123 cm tebal 2 mm (6c)	43.438.207,31	-
15	Plint lantai PVC lebar 10 cm	91.271.969,27	-
16	Lantai Epoxy glossy (5)	415.468.685,93	-
17	Curving sudut lantai epoxsy	41.579.568,75	-
18	Homogeno us Tile lantai meja beton 60x60 cm	64.120.976,95	64.120.976,95
19	Waterproofing/coating bawah lantai Homogeno us Tile KM/WC	12.552.259,12	12.552.259,12
20	Lantai Epoxy (5)	220.128.573,35	-
	Jumlah Total	2.103.018.271,64	624.677.608,47
	Ratio C/W	3,3	

Tabel 6 Rasio C/W Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis

N o	Uraian Pekerjaan	Cost	Worth
1	Pasangan	502.573.75	-

	dinding bata ringan tebal 10 cm menggunakan semen mortar siap pakai	6,27	
2	Kolom praktis KP 10x12 cm	269.511.52 6,14	269.511.5 26,14
3	Meja beton tebal 8 cm	149.308.33 2,85	-
4	Balok lantai 10/15 cm	74.287.851, 62	74.287.85 1,62
5	Pasangan dinding bata ringan tebal 7,5 cm menggunakan semen mortar siap pakai	63.706.223, 60	-
6	Ringbalk 10/15 cm	Rp37.641.9 11,38	Rp37.641. 911,38
7	Sabuk 10/15 cm (untuk dinding tinggi 6 m)	Rp18.513.4 71,08	-
8	Kolom Loading Dok K5 (20x20)	Rp3.539.68 5,39	-
9	Ringbalk loading dok 15/20 cm (4D13,8-120)	Rp1.397.71 2,54	-
	Jumlah total	Rp1.120.48 0.470,87	Rp381.44 1.289,14
	Rasio	2,9	

	C/W	
--	------------	--

Tahap Kreatif

Pada tahap ini dikenalkan alternati bahan lain sebagai pengganti dari item pekerjaan desain *existing*, dari alternatif ini diharapkan dapat memperoleh penghematan.

Tabel 7 Pengumpulan Alternati-Alternatif Bahan

Tahap Kreatif	
Memunculkan Alternatif-Alternatif	
Proyek : Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” Di Kota Surabaya	
Lokasi : Surabaya	
Item Pekerjaan : Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding	
Fungsi : Melindungi, Menutup, Alas Pijak dan Memberi Estetika Pada Ruangan	
No	Alternatif
1	Keramik 40x40
2	Keramik 50x50
3	Keramik 60x60
Item Pekerjaan : Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis	
Fungsi : Dinding	
No	Alternatif
1	Batako Semen
2	Bata Merah
3	Bata Conblock

Pada tabel 7 terlihat alternatif-alternatif bahan yang diusulkan untuk menjadi bahan pengganti. Pada pemilihan alternatif dilihat dari beberapa faktor yaitu biaya, waktu, dan metode pelaksanaan yang dapat menghasilkan penghematan.

Tahap Analisis

Pada tahap ini bertujuan untuk menseleksi analisis selanjutnya dan memutuskan alternatif yang paling menjajikan dari keseluruhan yang muncul selama masa tahap kreatif. Dilakukan analisis matriks dengan beberapa kriteria sebagai berikut :A. Biaya Awal (Kriteria A) B. Biaya Pemeliharaan (Kriteria B) 91 C. Bobot Material (Kriteria C) D. Waktu Pelaksanaan (Kriteria D) E. Estetika (Kriteria E) F. Kemudahan Pelaksanaan (Kriteria F) G. Kekuatan/Umur Hidup (Kriteria G).

Tabel 8 Matriks Kelayakan Pekerjaan Lantai

	Alternatif		
	Keramik 40x40	Keramik 60x60	Keramik 50x50
A	8	1	1
B	8	1	1
C	5	3	3
D	5	10	8
E	5	9	7
F	8	10	9
G	5	9	7
Total	45	42	36

Berdasarkan dari hasil perhitungan matriks kelayakan pada tabel 8 terlihat bahwa keramik 40x40 memiliki skor tertinggi yaitu 45 poin.

Tabel 9 Matriks Kelayakan Pekerjaan Dinding

	Alternatif		
	Batako Semen	Bata Merah	Bata Conblock
A	10	8	6
B	10	8	6
C	8	6	4
D	10	6	8
E	5	6	7
F	8	6	8
G	8	7	9
Total	59	47	48

Pada tabel 9 terlihat bahwa alternatif dengan skor tertinggi adalah batako semen dengan nilai 59 poin.

Tahap Pengembangan

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan untuk membandingkan biaya awal dengan biaya alternatif yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya untuk mengetahui penghematannya.

Tabel 10 Perbandingan Biaya Awal dengan Keramik 40x40

Material	Biaya (Rp)	Penghematan (Rp)	%
Lantai Homogenous Tile 60x60	470.566.099,76	59.633.075,61	13%
Keramik	410.933.024		

40x40	,15		
-------	-----	--	--

Tabel 11 Perbandingan Biaya Awal Dengan Batako Semen

Materi al	Biaya (Rp)	Penghematan (Rp)	%
Pasangan dinding bata ringan tebal 10 cm	502.573.756,27	192.563.733,09	38%
Batako Semen	310.010.023,18		

Tahap Pengambilan Keputusan

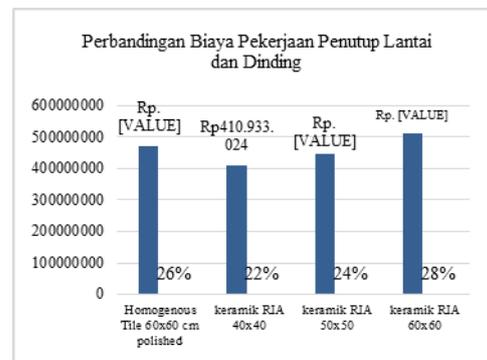
Pada tahap ini akan dilakukan pemilihan alternatif terbaik, dipilihnya alteratif bahan berdasarkan 99 pertimbangan dari besarnya nilai penghematan dari metode dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 12 Hasil Reomendasi Item Pekerjaan Penutup Lantai dan

Tahap Pengambilan Keputusan	
Proyek	Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” di Kota Surabaya
Lokasi	Surabaya
Item Pekerjaan	Pekerjaan Pentunup Lantai dan Dinding
Rencana Awal	Rp. 470.566.100 Lantai Homogenous

	Tile 60x60 cm polished
Usulan	Rp. 410.933.024,15 Keramik Ria 40x40
Penghematan Biaya	Rp. 59.633.075,61 atau 13% dari biaya desain existing
Dasar Pertimbangan	Berdasarkan hasil perhitungan LCC

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa jika menggunakan material awal yaitu Lantai Homogenous Tile 60x60 cm polished maka menghasilkan biaya pada Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding sebesar Rp. 470.566.100, namun bila menggunakan desain alternatif 3 yaitu Keramik Ria 40x40 maka didapatkan biaya Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding sebesar Rp. 410.933.024,15. Dari perbandingan tersebut diketahui penghematan biaya sebesar Rp. 59.633.075,61 atau 13%. . Perbandingan ini dapat dilihat pada diagram berikut



Gambar 1 Diagram Perbandingan Biaya Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding

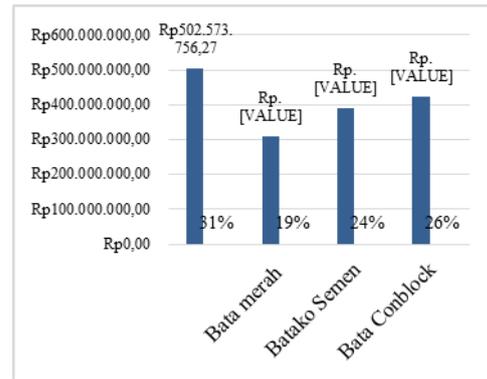
Pada diagram di atas memeperlihatkan perbandingan biaya antara desain pekerjaan awal dan desain pekerjaan alternatif 60x60 yang memiliki biaya termahal dibandingkan dengan desain lain. Dari hasil diagram di atas pekerjaan alternatif keramik 40x40 merupakan desain yang paling rendah

biayanya oleh karena itu desain alternatif 40x40 terpilih untuk direkomendasikan.

Tabel 13 Hasil Rekomendasi Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis

Tahap Pengambilan Keputusan	
Proyek	Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” di Kota Surabaya
Lokasi	Surabaya
Item Pekerjaan	Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis
Rencana Awal	Rp. 502.573.756,27 pekerjaan Pasangan dinding bata ringan tebal 10 cm menggunakan semen mortar siap pakai
Usulan	Rp. 310.010.023,18 Batako Semen
Penghematan Biaya	Rp. 192.563.733,09 atau 38% dari biaya desain existing
Dasar Pertimbangan	Berdasarkan hasil perhitungan LCC

Pada tabel di atas dapat dilihat hasil rekomendasi akhir pada Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis dengan bahan dinding bata ringan tebal 10 cm menjadi Batako Semen karena mencapai penghematan sebesar Rp. 192.563.733,09 atau 38% dari biaya desain existing maka bahan Batako Semen dapat dijadikan rekomendasi untuk proyek pembangunan gedung



Gambar 2 Diagram Perbandingan Biaya Pekerjaan Pasangan dan Beton

Pada gambar di atas memperlihatkan diagram perbandingan biaya pekerjaan dinding

Tabel 14 Rekapitulasi Hasil Value Engineering

No	Desain pekerjaan awal	Desain alternatif	Cost saving	
			Rp	%
1	Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding	Keramik RIA 40x40	59.633.075,61	13%
2	Pekerjaan Pasangan dan Dinding	Batako Semen	Rp. 192.563.733,09	38%

	Beton			
	bata ringan tebal 10 cm			
Jumlah			Rp. 252.196.808,70	

Tabel di atas menampilkan rekapitulasi hasil dari Analisa value engineering. Setelah dilakukan beberapa tahap Analisa diperoleh penghematan pada item terpilih yaitu Pekerjaan Penutup Lantai dan Dinding dan pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis. Pada pekerjaan penutup lantai dan dinding diperoleh penghematan sebesar Rp. 59.633.075,61 atau 13% dari total biaya awal sedangkan pada pekerjaan Pasangan dan Beton praktis diperoleh penghematan sebesar Rp. 192.563.733,09 atau 38% sehingga total keseluruhan penghematan adalah Rp. 252.196.808,70. Dari total biaya tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan Value engineering pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” di Kota Surabaya menghasilkan penghematan biaya. Setelah dilakukan VE.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam penerapan Value Engineering pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Kampus “X” Di Kota Surabaya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dalam penerapan Value Engineering diperlukan beberapa cara yaitu salah satunya dengan mengikuti tahapan-tahapan dan melakukan penerapan Cost/Worth pada setiap data yang akan dianalisis
2. Untuk melakukan study penerapan Value Engineering dalam suatu pekerjaan konstruksi diperlukan tahapan-tahapan agar VE dapat diterapkan dengan baik, tahapannya merupakan :
 - Tahap informasi

- Tahap analisis fungsi
 - Tahap kreatif
 - Tahap analisis
 - Tahap pengembangan
 - Tahap pengambilan keputusan
3. Semua pekerjaan yang telah melewati tahapan analisis fungsi dan melebihi ratio >1,5 pada tahap analisis rasio Cost/Worth maka pekerjaan tersebut dapat dilakukan Value Engineering untuk menghasilkan penghematan yang lebih maksimal
 4. Setelah dilakukan berbagai tahapan, pekerjaan penutup lantai dan dinding menghasilkan ratio C/W 3,3 dan Pekerjaan Pasangan dan Beton Praktis menghasilkan ratio C/W 2,3. Setelah dianalisis lebih lanjut bahan yang dapat dilakukan VE adalah bahan Lantai Homogenous Tile 60x60 cm polished dan bahan Pasangan dinding bata ringan tebal 10 cm dengan biaya awal Rp. 470.566.099,76 dan Rp. 502.573.756,27 alternatif yang dipilih 104 adalah Keramik RIA 40x40 dengan biaya Rp. 410.933.024,15 yang menghasilkan penghematan sebesar Rp. 59.633.075,61 atau 13% dan Bata Semen dengan biaya Rp. 310.010.023,18 atau 38% yang menghasilkan penghematan sebesar Rp. 192.563.733,09 maka jumlah total penghematan yang didapatkan adalah sebesar Rp. 252.196.808,70.

SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya lebih baik dilakukan analisis perhitungan struktur
2. Dapat melakukan tahapan kreatif lain
3. Dapat mencari sumber alternatif dan merk yang lebih bervariasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dedy Kurniawan., Ratih Indri Hapsari., Fauziah Shanti Cahyani Siti Maisarah., (April 2016) Analisis Value Engineering Pada Gedung Sekolah X Kota Blitar, Malang : Academia.edu
- [2] Digital Arsitek Indonesia. (2020). Kelebihan dan kekurangan lantai keramik. Blogspot.com. Diakses pada 20 desember 2022 melalui : Kelebihan & kekurangan lantai keramik | ARSITEK INDO KONTRAKTOR
- [3] Edna Melena, De Jesus M. (2015). Penerapan Value Engineering Pada Pembangunan Gedung Mipa Center Universitas Brawijaya Malang. Undergraduate Theses. Universitas Brawijaya Malang. Jawa Timur.
- [4] Ernezt John Jr., Sejarah VE.Docx
- [5] Haposan Cahaya I.T., I. Syahrizal, M.T. Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Pembangunan Gedung Kantor PT Asuransi Jasa Indonesia Di Kota Pematang Siantar, Medan.
- [6] Himawan Nur Aredha Putra., Ir. Sugiyarto, M.T., Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D., (2018). Analisis Value Engineering Pada Pondasi Jembatan (Studi Kasus: Proyek Jembatan Kali Cengger Tol Semarang-Solo Ruas SalatigaBoyolali Sesi Ampel-Boyolali. Solo
- [7] Ir. Chaidir Anwar Makarim, MSCE, Ph. D (2007) Value Engineering e-learning 2007 module, Jakarta
- [8] Jovan, Sebastian. (2022). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Sekolah S Di Surabaya Barat. Undergraduate Theses. Universitas Widya Kartika Surabaya. Jawa Timur.
- [9] Khaerul, Bahri. (2018). Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pekerjaan Arsitektural Pada Pembangunan Proyek Transmart Carrefour Padang. Undergraduate Theses. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Jawa Timur.
- [10] Rio, D.S., Mardijono Hadiwidjaja., Leonardus, S.B.W., Mohammad, S.D. (2019) Studi Analisis Penerapan Value Engineering pada Gedung Tarakanita Development Center di Kota Surabaya. Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, Surabaya.
- [11] Yogi, F.Z. (2017) Analisa Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus : Gedung Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Undergraduate Theses. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- [12] Yulius, Ernest. (2014). Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang. Undergraduate Theses. Institut Teknologi Nasional Malang. Jawa Timur.