

PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA DI SIDOARJO

Fitra Al Ramadhan, Dwi Dinariana
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Persada Indonesia Y.A.I
Jl. Salemba Raya No 8-9, Jakarta Pusat, alfitra.civil@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan perumahan dan pemukiman merupakan upaya pemerintah untuk memenuhi salah satu kebutuhan dasar manusia, sekaligus untuk meningkatkan mutu lingkungan kehidupan, memberi arah pada pertumbuhan wilayah, memperluas lapangan kerja serta menggerakkan kegiatan ekonomi dalam rangka peningkatan dan pemerataan kesejahteraan masyarakat. Dalam kasus pembangunan rumah susun sewa bertambahnya permintaan akan perumahan dihadapkan dengan keterbatasan dana yang dialokasikan pemerintah, oleh karena itu maka diperlukan suatu solusi yang dapat memberikan nilai yang sama terhadap fungsi bangunan yang ditentukan namun dengan biaya yang dioptimalisasi. Value Engineering (VE) bertujuan untuk meningkatkan manfaat dengan tidak menambah biaya, menguangi biaya dengan tidak mengurangi manfaat atau kombinasi dari keduanya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar efisiensi dan penghematan yang bisa dicapai dari beberapa alternatif yang direkomendasikan pada studi kasus proyek pembangunan Rusunawa di Sidoarjo.

Kata Kunci Rekayasa nilai, Rusunawa, Sidoarjo

1. PENDAHULUAN

Perumahan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia, saat ini kebutuhan akan rumah sudah tidak lagi dikategorikan kebutuhan individual, akantetapi sudah merupakan kebutuhan masyarakat secara menyeluruh. Akantetapi tidak semua masyarakat dapat memiliki rumah yang layak ditinggali, sehingga dengan dibangunnya rumah susun sederhana sewa yang terletak di Sidoarjo ini diharapkan menjadi solusi kongkrit pemerintah dalam menanggulangi masalah tersebut.

Dalam merencanakan suatu proyek konstruksi biaya yang harus disediakan untuk membangun suatu bangunan tidaklah sedikit. Hal itu menjadi permasalahan tersendiri dari pihak pemilik proyek. Pada pembangunan rumah susun yang mana pemerintah sebagai pemilik proyek juga merasakan hal yang sama akan hal tersebut. Permintaan akan ketersediaan rumah yang layak untuk dihuni tidak diimbangi dengan anggaran yang ada, oleh karena itu perlu dilakukan kajian yang bertujuan untuk mengurangi biaya dari pembangunan suatu bangunan, namun tetap

berada pada koridor utamanya yaitu menyediakan rumah tinggal yang layak untuk masyarakat terutama yang berpenghasilan rendah. Maka dari itu perlu dilakukan *value engineering* agar didapat penghematan biaya. *Value engineering* merupakan cara untuk mengoptimalkan biaya tanpa mengurangi fungsi dan nilai suatu produk, dalam hal ini produk konstruksi

Dalam melaksanakan studi ini penulis berusaha menyajikan data berdasarkan data RAB yang penulis dapat, nantinya dari data tersebut akan ditampilkan data pekerjaan apa saja yang memiliki persentase biaya yang besar beserta sub-sub pekerjaannya, nantinya penulis juga mencoba memberikan metode dan material alternatif yang dapat digunakan, serta berapa penghematan biaya yang didapatkan jika alternatif tersebut diterapkan pada pembangunan proyek rumah susun ini.

2. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki tujuan utama yaitu sebagai usaha memberikan alternatif yang mungkin digunakan pada proyek rumah susun sewa yang berlokasi di Sidoarjo dengan cara mencari biaya pekerjaan apa saja yang memiliki

persentase yang cukup besar, yang mana pekerjaan tersebut memiliki potensi untuk dilakukan, sehingga ditahap akhir akan diketahui seberapa besar penghematan biaya yang didapat jika alternatif tersebut digunakan.

3. METODOLOGI

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, rekayasa nilai dikerjakan oleh suatu tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu. Tim ini bekerja sama secara sistematis mengikuti rencana kerja nilai. Rencana kerja digunakan karena terbukti dapat mereduksi ongkos pembuatan produk dan dapat memberikan efektifitas yang maksimal.

Dalam rekayasa nilai, terdapat beberapa tahapan rencana kerja. Menurut Hutabarat (1995) tahapan-tahapan dalam aplikasi VE dibagi menjadi:

a. Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap awal dalam studi *value engineering*, pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi sebanyak mungkin yang berkaitan dengan proyek yang menjadi objek penelitian.

b. Tahap Kreatif

Didalam ilmu *value engineering* berfikir kreatif adalah hal yang penting dalam mengembangkan ide-ide untuk memunculkan alternatif-alternatif dari elemen yang masih memenuhi fungsi tersebut, yang kemudian disusun secara sistematis. Kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan ide dan gagasan sebanyak mungkin dengan pihak-pihak terkait.

c. Tahap Analisis

Pada tahap ini, diadakan analisa terhadap masukan-masukan ide atau alternatif. Ide yang kurang baik akan dihilangkan. Alternatif atau ide yang timbul diformulasikan dan dipertimbangkan keuntungan dan kerugiannya dilihat dari berbagai sudut, kemudian dibuatkan suatu rangking hasil penilaian.

- Pengujian Hukum Pareto

Analisa pareto dilakukan untuk mengetahui biaya pekerjaan struktur yang nilainya paling tinggi yang berpotensi untuk dilakukan analisis *value engineering*. Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian hukum pareto, sebagai berikut:

- Mengurutkan biaya pekerjaan struktur dari yang terbesar ke yang terkecil

- Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif

- Menghitung presentase biaya masing-masing pekerjaan

$$\% \text{ Biaya Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Keseluruhan}}$$

- Menghitung presentase kumulatif

- Mengeplot presentase kumulatif

- Analisis Fungsi

Menurut Hutabarat (1995 dalam Hafifuddin, 2015), fungsi adalah kegunaan atau manfaat yang diberikan produk kepada pemakai untuk memenuhi suatu atau sekumpulan kebutuhan tertentu. Analisis fungsi merupakan suatu pendekatan untuk mendapatkan suatu nilai tertentu, dalam hal ini fungsi merupakan karakteristik produk atau proyek yang membuat produk atau proyek dapat bekerja atau dijual.

d. Tahap Rekomendasi

Pada tahap ini akan diberikan rekomendasi kepada semua pihak baik pemilik, perencana, maupun pelaksana atas hasil studi analisa yang telah dilaksanakan untuk dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengambil langkah-langkah penghematan biaya proyek.

4. LANDASAN TEORI

Value Engineering merupakan sebuah proses pembuatan keputusan berbasis tim yang sistematis dan terstruktur. *Value Engineering* bertujuan untuk mencapai nilai terbaik (*best value*) sebuah proyek atau proses dengan mendefinisikan fungsi yang diperlukan untuk mencapai sasaran nilai (*value*) dan menyediakan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya (biaya hidup keseluruhan atau penggunaan sumber daya) yang paling murah, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang diisyaratkan. (hammersley, 2002)

Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Lawrence D. Miles pada tahun 1940-an, seorang manager di perusahaan *General Electric* yang juga diketahui sebagai pengguna pertama kali metode VE. Pada saat dihadapkan pada alternatif desain didalam kondisi ketersediaan sumberdaya yang terbatas untuk memproduksi produk mereka selama masa perang dunia ke-II berlangsung. Pada saat itu disadari bahwa peninjauan kembali desain dan

melakukakan substitusi material ternyata sering menghasilkan produk yang lebih baik dengan harga yang lebih rendah, dengan demikian maka akan mencapai nilai yang lebih baik.

Pada tahun 1954 secara formal penerapan VE diikuti oleh biro perkapalan militer Amerika (*Navy Bureau of Ship*) yang merupakan organisasi pertama dari Departemen Pertahanan Amerika. Penggunaan *value engineering* berkembang di Amerika pada awal tahun 1960-an, dan pada tahun 1965 pengadaan insentif untuk *value engineering* mulai diperkenalkan didalam kontrak konstruksi.

Daya tarik *value engineering* terletak pada anggapan bahwa *value engineering* dapat memperbaiki cost effectiveness proyek-proyek yang dibiayai publik.

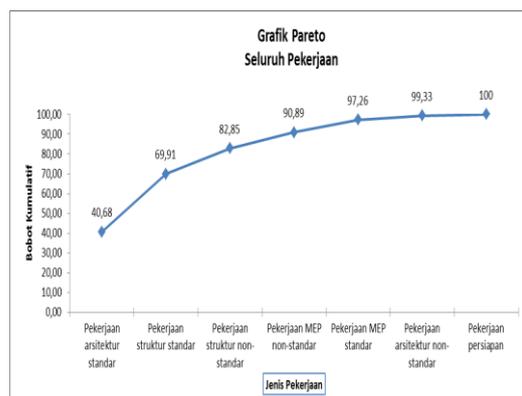
5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Tahap Informasi

Besaran biaya total keseluruhan proyek dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Biaya Proyek

No.	Item Pekerjaan	Biaya	Bobot Kumulatif	
			(%)	(%)
1	Pekerjaan arsitektur standar	Rp 9.202.146.140	40,68	40,68
2	Pekerjaan struktur standar	Rp 6.611.589.756	29,23	69,91
3	Pekerjaan struktur non-standar	Rp 2.928.293.550	12,94	82,85
4	Pekerjaan MEP non-standar	Rp 1.818.995.683	8,04	90,89
5	Pekerjaan MEP standar	Rp 1.440.445.285	6,37	97,26
6	Pekerjaan arsitektur non-standar	Rp 468.940.325	2,07	99,33
7	Pekerjaan persiapan	Rp 151.153.276	0,67	100
Total		Rp 22.621.564.014		



Gambar 1. Grafik Pareto Keseluruhan Pekerjaan

Dari hasil pareto keseluruhan biaya proyek dapat dilihat bahwa pada proyek ini pekerjaan

yang memiliki bobot yang besar adalah **pekerjaan arsitektur standar dan pekerjaan struktur standar**. Kedua komponen pekerjaan tersebut akan dianalisa lagi dengan menggunakan hukum pareto. Berikut hasil analisa pareto dari kedua pekerjaan tersebut;

Breakdown

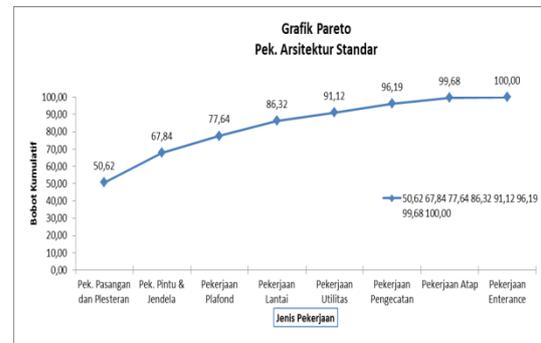
Cost model dilakukan dengan membuat bagan pekerjaan yang dikelompokkan menurut elemen pekerjaannya masing-masing.

A. Pengujian Hukum Pareto Pekerjaan Arsitektur

Hasil pengujian hukum pareto untuk pekerjaan arsitektur dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 2. Rician biaya Pekerjaan Arsitektur

No.	Item Pekerjaan	Biaya	Bobot Kumulatif	
			(%)	(%)
1	Pek. Pasangan dan Plesteran	Rp 4.658.487.111	50,62	50,62
2	Pek. Pintu & Jendela	Rp 1.583.941.706	17,21	67,84
3	Pekerjaan Plafond	Rp 901.830.669	9,80	77,64
4	Pekerjaan Lantai	Rp 799.092.205	8,68	86,32
5	Pekerjaan Utilitas	Rp 442.013.211	4,80	91,12
6	Pekerjaan Pengecatan	Rp 466.176.199	5,07	96,19
7	Pekerjaan Atap	Rp 321.125.632	3,49	99,68
8	Pekerjaan Enterance	Rp 29.479.407	0,32	100,00
Total		Rp 9.202.146.140		



Gambar 2. Grafik Pareto Pekerjaan Arsitektur

Dari hasil analisa Pareto pekerjaan arsitektur diperoleh item pekerjaan yang berbobot besar yaitu pekerjaan pasangan dan plesteran, pekerjaan pintu dan jendela, pekerjaan plafond, dan pekerjaan lantai.

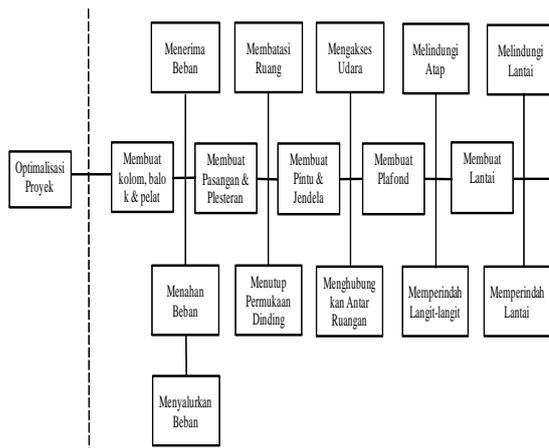
Analisis Fungsi

Analisis fungsi merupakan basis utama di dalam *Value Engineering* karena analisis inilah yang membedakan VE dari teknik-teknik penghematan lainnya.

Tabel 3. Analisis Fungsi

Kata Kerja	Kata Benda	jenis Fungsi
Menggunakan	Alternatif kolom, balok, dan pelat	Primer
Memperoleh	Efisiensi sistem pracetak	Primer
Menerima	Beban	primer
Menahan	Beban	primer
Meneruskan	Beban	primer
Memperkuat	Cetakan	sekunder
Menyangga	komponen	sekunder
Mengatur	Elevasi	sekunder
Memberikan	Bentuk	sekunder
Mengurangi	Limbah	sekunder
Mempermudah	Kerja	sekunder

Berdasarkan identifikasi fungsi-fungsi maka dibentuk model fungsi, permodelan fungsi yang digunakan adalah Technical FAST diagram. Untuk lebih jelasnya hubungan antara fungsi primer dan fungsi sekunder pada FAST diagram dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. Diagram Fast Pekerjaan Yang Akan dilakukan Value Engineering

5.2 Tahap Kreatif

Tahap kreatif bertujuan untuk mendapatkan dan mengembangkan alternative dari hal yang dikaji atau diteliti sehingga didapat suatu penghematan pada item-item pekerjaan yang telah dianalisa pada tahap sebelumnya

Tabel 4. Tahap Kreatif Pasangan dan Plesteran

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek	: Rusunawa
Lokasi	: Sidoarjo
Item	: Pekerjaan Pasangan dan Plesteran
1	Plester + aci dinding bata interior
No	Alternatif
A ₀	Original: Plester & aci menggunakan semen tigaroda
A ₁	Plester menggunakan semen padang & aci menggunakan MU-200
2	Pasangan dinding
No	Alternatif
B ₀	Original: Dinding bata ringan tebal 10cm
B ₁	Bata merah tebal 1 batu (1:5)

Tabel 5. Tahap Kreatif Pekerjaan Pintu dan Jendela

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek	: Rusunawa
Lokasi	: Sidoarjo
Item	: Pekerjaan Pintu dan Jendela
1	Pintu
No	Alternatif
C ₀	Original: Pintu kayu meranti
C ₁	Pintu kayu samarinda
2	Jendela
No	Alternatif
D ₀	Original: Kusen aluminium 3" hitam (ex.alexindo)
D ₁	Kusen aluminium 3" hitam (ex.HP metal)

Tabel 6. Tahap Kreatif Pekerjaan Plafond

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek	: Rusunawa
Lokasi	: Sidoarjo
Item	: Pekerjaan Plafond
1	Rangka
No	Alternatif
E ₀	Original: Metal furing
E ₁	Besi hollow
2	Gypsum
No	Alternatif
F ₀	Original: Gypsum Elephant t=9mm
F ₁	Gypsum Aplus t=9mm

Tabel 7. Tahap Kreatif Pekerjaan Lantai

TAHAP KREATIF	
Pengumpulan Alternatif	
Proyek	: Rusunawa
Lokasi	: Sidoarjo
Item	: Pekerjaan Lantai
1	Keramik
No	Alternatif
G ₀	Original: Keramik 40x40 (ex.IKAD)
G ₁	Keramik 40x40 (ex. Asia tile)

5.3 Tahap Analisa

Tabel 8. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Plester & Aci

Tahap analisa		
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)		
Proyek : Rusunawa Tipe-36		
Item : Pekerjaan Plester dan Acian		
Lokasi : Sidoarjo		
	Desain Awal	Alternatif 1
1	Initial cost	
Biaya Konstruksi	Rp 1.415.304.094,51	Rp 1.171.713.393,87
Biaya Redesain		
Total	Rp 1.415.304.094,51	Rp 1.171.713.393,87
2	Replacement Cost	
Pekerjaan Plester + aci (Interval N/A)	Rp 1.415.304.094,51	Rp 1.171.713.393,87
Faktor P/F (i=14%)	0	0
Present of Future Replacement Cost(n=N/A)	Rp -	Rp -
Total	Rp -	Rp -
3	Salvage Cost	
Pekerjaan Dinding	Rp -	Rp -
Faktor P/F (n=50, i=14%)	0,0014	0,0014
Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -
Total	Rp -	Rp -
4	Operational & Maintenance Cost	
Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 28.306.081,89	Rp 23.434.267,88
Faktor P/A (n=50, i=14%)	7,13	7,13
Present of Annual Maintenance Cost	Rp 201.898.790,30	Rp 167.149.602,49
Total Life Cycle Saving	Rp 1.617.202.884,80	Rp 1.338.862.996,36
Life Cycle Saving		Rp 278.339.888,45
Prosentase Life Cycle Saving		17,21%
Total Construction Cost	Rp 1.415.304.094,51	Rp 1.171.713.393,87
Construction Cost Saving		Rp 243.590.700,64

Tabel 9. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Pasangan Dinding Bata

Tahap analisa			
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)			
Proyek : Rusunawa Tipe-36			
Item : Pekerjaan Pasangan Dinding			
Lokasi : Sidoarjo			
	Desain Awal	Alternatif 1	
1 Initial cost			
Biaya Konstruksi	Rp 2.110.010.609,44	Rp 1.795.793.469,84	
Biaya Redesain			
Total	Rp 2.110.010.609,44	Rp 1.795.793.469,84	
2 Replacement Cost			
Pekerjaan Dinding (Interval N/A)	Rp 2.110.010.609,44	Rp 1.795.793.469,84	
Faktor P/F (I=14%)	0	0	
Present of Future Replacement Cost(n=N/A)	Rp -	Rp -	
Total	Rp -	Rp -	
3 Salvage Cost			
Pekerjaan Dinding	Rp -	Rp -	
Faktor P/F (n=50, I=14%)	0,0014	0,0014	
Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -	
Total	Rp -	Rp -	
4 Operational & Maintenance Cost			
Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 42.200.212,19	Rp 35.915.869,40	
Faktor P/A (n=50, I=14%)	7,13	7,13	
Present of Annual Maintenance Cost	Rp 301.001.453,48	Rp 256.177.121,65	
Total Life Cycle Saving	Rp 2.411.012.062,92	Rp 2.051.970.591,49	
Life Cycle Saving		Rp 359.041.471,43	
Prosentase Life Cycle Saving		14,89%	
Total Construction Cost	Rp 2.110.010.609,44	Rp 1.795.793.469,84	
Construction Cost Saving		Rp 314.217.139,60	
Prosentase Construction Saving		14,89%	

Tabel 10. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Pintu

Tahap analisa			
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)			
Proyek : Rusunawa Tipe-36			
Item : Pekerjaan Pintu			
Lokasi : Sidoarjo			
	Desain Awal	Alternatif 1	
1 Initial cost			
Biaya Konstruksi	Rp 252.837.150,32	Rp 194.685.246,58	
Biaya Redesain			
Total	Rp 252.837.150,32	Rp 194.685.246,58	
2 Replacement Cost			
Pekerjaan Daun Pintu (Interval 10 thn)	Rp 252.837.150,32	Rp 194.685.246,58	
Faktor P/F (n=10, I=14%)	0,2697	0,2697	
Faktor P/F (n=20, I=14%)	0,0728	0,0728	
Faktor P/F (n=30, I=14%)	0,0196	0,0196	
Faktor P/F (n=40, I=14%)	0,0053	0,0053	
Present of Future Replacement Cost (thn 10, Pergantian 100%)	Rp 68.190.179,44	Rp 52.506.611,00	
Present of Future Replacement Cost (thn 20, Pergantian 100%)	Rp 18.406.544,54	Rp 14.173.085,95	
Present of Future Replacement Cost (thn 30, Pergantian 100%)	Rp 4.955.608,15	Rp 3.815.830,83	
Present of Future Replacement Cost (thn 40, Pergantian 100%)	Rp 1.340.036,90	Rp 1.031.831,81	
Total	Rp 92.892.369,03	Rp 71.527.359,59	
3 Salvage Cost			
Pekerjaan Pintu	Rp -	Rp -	
Faktor P/F (n=50, I=14%)	0,0014	0,0014	
Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -	
Total	Rp -	Rp -	
4 Operational & Maintenance Cost			
Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 5.056.743,01	Rp 3.893.704,93	
Faktor P/A (n=50, I=14%)	7,13	7,13	
Present of Annual Maintenance Cost	Rp 36.068.230,84	Rp 27.772.629,17	
Total Life Cycle Saving	Rp 381.797.750,19	Rp 293.985.235,33	
Life Cycle Saving		Rp 87.812.514,86	
Prosentase Life Cycle Saving		23,00%	
Total Construction Cost	Rp 252.837.150,32	Rp 194.685.246,58	
Construction Cost Saving		Rp 58.151.903,74	
Prosentase Construction Saving		23%	

Tabel 11. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Jendela

Tahap analisa			Tahap analisa		
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)			Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)		
Proyek : Rusunawa Mahasiswa T-24			Proyek : Rusunawa Tipe-36		
Item : Pekerjaan jendela			Item : Pekerjaan Plafond		
Lokasi : Palembang			Lokasi : Sidoarjo		
	Desain Awal	Alternatif 1		Desain Awal	Alternatif 1
1 Initial cost			1 Initial cost		
Biaya Konstruksi	Rp 308.155.267,51	Rp 294.578.938,57	Biaya Konstruksi	Rp 734.898.516,50	Rp 651.356.588,77
Biaya Redesain			Biaya Redesain		
Total	Rp 308.155.267,51	Rp 294.578.938,57	Total	Rp 734.898.516,50	Rp 651.356.588,77
2 Replacement Cost			2 Replacement Cost		
Kusen Jendela (Interval 20 thn)	Rp 308.155.267,51	Rp 294.578.938,57	Pekerjaan Plafond (interval 10thn)	Rp 734.898.516,50	Rp 651.356.588,77
Faktor P/F (n=20, I=14%)	0,0728	0,0728	Faktor P/F (n=10, I=14%)	0,0378	0,0378
Faktor P/F (n=40, I=14%)	0,0053	0,0053	Present of Future Replacement Cost (thn 20, Pergantian 100%)	Rp 22.433.703,47	Rp 21.445.346,73
Present of Future Replacement Cost (thn 20, Pergantian 100%)	Rp 22.433.703,47	Rp 21.445.346,73	Present of Future Replacement Cost (thn 25, Pergantian 100%)	Rp 27.779.163,92	Rp 24.621.279,06
Present of Future Replacement Cost (thn 40, Pergantian 100%)	Rp 1.633.222,92	Rp 1.561.268,37	Total	Rp 27.779.163,92	Rp 24.621.279,06
Total	Rp 24.066.926,39	Rp 23.006.615,10	3 Salvage Cost		
3 Salvage Cost			Pekerjaan Plester & Aci	Rp -	Rp -
Kusen Jendela	Rp -	Rp -	Faktor P/F (n=50, I=14%)	0,0014	0,0014
Faktor P/F (n=50, I=14%)	0,0014	0,0014	Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -
Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -	Total	Rp -	Rp -
Total	Rp -	Rp -	4 Operational & Maintenance Cost		
4 Operational & Maintenance Cost			Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 14.697.970,33	Rp 13.027.131,78
Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 6.163.105,35	Rp 5.891.578,77	Faktor P/A (n=50, I=14%)	7,13	7,13
Faktor P/A (n=50, I=14%)	7,13	7,13	Present of Annual Maintenance Cost	Rp 104.836.212,97	Rp 92.918.622,81
Present of Annual Maintenance Cost	Rp 43.959.581,53	Rp 42.022.863,90	Total Life Cycle Saving	Rp 867.513.893,40	Rp 768.896.490,64
Total Life Cycle Saving	Rp 376.181.775,43	Rp 359.608.417,58	Life Cycle Saving		Rp 98.617.402,76
Life Cycle Saving		Rp 16.573.357,86	Prosentase Life Cycle Saving		11,37%
Prosentase Life Cycle Saving		4,41%	Total Construction Cost	Rp 734.898.516,50	Rp 651.356.588,77
Total Construction Cost	Rp 308.155.267,51	Rp 294.578.938,57	Construction Cost Saving		Rp 83.541.927,73
Construction Cost Saving		Rp 13.576.328,94	Prosentase Construction Saving		11%
Prosentase Construction Saving		4%			

Tabel 13. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Lantai

Tabel 12. Analisa Biaya Daur Hidup Pekerjaan Plafond

Tahap analisa		
Analisa Biaya Daur Hidup Proyek (LCC)		
Proyek : Rusunawa Tipe-36		
Item : Pekerjaan Lantai		
Lokasi : Sidoarjo		
	Desain Awal	Alternatif 1
1 Initial cost		
Biaya Konstruksi	Rp 513.294.641,77	Rp 496.200.256,57
Biaya Redesain	Rp 51.329.464,18	Rp 49.620.025,66
Total	Rp 564.624.105,94	Rp 545.820.282,23
2 Replacement Cost		
Pekerjaan Plafond (interval 10thn)	Rp 513.294.641,77	Rp 496.200.256,57
Faktor P/F (n=10, l=14%)	0,0378	0,0378
Present of Future Replacement Cost (thn 25, Pergantian 100%)	Rp 19.402.537,46	Rp 18.756.369,70
Total	Rp 19.402.537,46	Rp 18.756.369,70
3 Salvage Cost		
Pekerjaan Plester & Aci	Rp -	Rp -
Faktor P/F (n=50, l=14%)	0,0014	0,0014
Present of Future Salvage Cost	Rp -	Rp -
Total	Rp -	Rp -
4 Operational & Maintenance Cost		
Annual Maintenance Cost (2%)	Rp 10.265.892,84	Rp 9.924.005,13
Faktor P/A (n=50, l=14%)	7,13	7,13
Present of Annual Maintenance Cost	Rp 73.223.533,83	Rp 70.784.951,40
Total Life Cycle Saving	Rp 657.250.177,23	Rp 635.361.603,33
Life Cycle Saving		Rp 21.888.573,90
Prosentase Life Cycle Saving		3,33%
Total Construction Cost	Rp 513.294.641,77	Rp 496.200.256,57
Construction Cost Saving		Rp 17.094.385,19
Prosentase Construction Saving		3%

Tabel 14. Rekap Rekomendasi Item Pekerjaan

No	Sub Pekerjaan	Original	Alternatif	Penghematan	Persentase	Rekomendasi
1	Plester + aci dinding bata	Rp 1.415.304.094,51	Rp 1.171.713.393,87	Rp 243.590.700,64	17,21%	Alternatif
2	Pasangan dinding	Rp 2.110.010.609,44	Rp 1.795.793.469,84	Rp 314.217.139,60	14,89%	Alternatif
3	Pekerjaan pintu	Rp 252.837.150,32	Rp 194.685.246,58	Rp 58.151.903,74	23,00%	Alternatif
4	Pekerjaan jendela	Rp 308.155.267,51	Rp 294.578.938,57	Rp 13.576.328,94	4,41%	Alternatif
5	Plafond tebal 9mm, dan r.	Rp 734.898.516,50	Rp 651.356.588,77	Rp 83.541.927,73	11,37%	Alternatif
6	Keramik 40x40 cm	Rp 513.294.641,77	Rp 496.200.256,57	Rp 17.094.385,19	3,33%	Alternatif

Rekapitulasi biaya dan penghematan biaya yang telah dilakukan value engineering dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 15. Penghematan Biaya Setelah dilakukan VE

No	Pekerjaan	Harga sebelum VE	Harga setelah VE	Penghematan	Persentase	Keterangan
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 151.153.276	Rp 151.153.275,60	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
2	Pekerjaan Struktur Standar	Rp 6.611.588.756	Rp 6.611.588.753,87	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
3	Pekerjaan Struktur non-Standar	Rp 2.928.293.550	Rp 2.928.293.549,51	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
4	Pekerjaan Arsitektur Standar	Rp 9.202.146.140	Rp 8.383.287.161,91	Rp 818.858.978,21	8,90%	Dilakukan VE
5	Pekerjaan Arsitektur non-Standar	Rp 468.940.325	Rp 468.940.324,96	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
6	Pekerjaan MEP Standar	Rp 1.440.445.285	Rp 1.440.445.284,50	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
7	Pekerjaan MEP non-Standar	Rp 1.828.995.683	Rp 1.828.995.683,15	Rp -	0,00%	Tidak dilakukan VE
TOTAL		Rp 22.621.544.014	Rp 21.802.705.035	Rp 818.858.978,21	3,62%	

Pemilihan material atau item bahan yang dilakukan *value engineering* didasarkan pada kualitas yang sama atau setara dan sesuai terhadap RKS/Spesifikasi yang dipersyaratkan.

6. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil breakdown cost model dengan menggunakan hukum dan grafik pareto terdapat item pekerjaan yang memiliki biaya presentase kumulatif tinggi adalah pekerjaan arsitektur standar (bobot 40,68%).

2. Berdasarkan hasil breakdown cost model dengan menggunakan hukum dan grafik pareto terdapat item pekerjaan yang memiliki biaya presentase kumulatif tinggi pada arsitektur untuk pekerjaan Plester + aci dinding interior (17% dari biaya awal), pekerjaan pasangan dinding (15% dari biaya awal), pekerjaan pintu (23% dari biaya awal), pekerjaan jendela (4% dari biaya awal), pekerjaan plafond

(11% dari biaya awal), pekerjaan lantai (3% dari biaya awal).

3. Penghematan pekerjaan arsitektur didapat biaya penghematan sebesar Rp.818.858.978,21,- atau sebesar 8,9% dari total harga pekerjaan arsitektur.

6.2 Saran

Berdasarkan analisa dari analisa penulis maka dapat disampaikan beberapa hal yang sebaiknya dilakukan dalam kaitannya usaha perekayasaan nilai pembangunan suatu gedung diantaranya adalah;

1. Perlu adanya suatu usaha rekayasa nilai yaitu dengan melakukan analisa kembali pada proyek tersebut untuk dapat mencapai suatu penghematan biaya.
2. Perlu adanya koordinasi 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 benar,

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, Sri Puji., 2011. Penerapan *Value Engineering* untuk Efisiensi Biaya pada Proyek Bangunan Gedung Berkonsep *Green Building*. Depok: Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Hutabarat,J.1995, *Diktat Rekayasa Nilai (Value Engineering)*. Malang : Institut Teknologi Nasional.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No.28/PRT/M/2016.