

PENERAPAN VALUE ENGINEERING (VE) PADA PROYEK PEMBANGUNAN TAMAN SARI APARTEMENT

I Gede Angga Diputera, I Gusti Agung Adnyana Putera dan Gusti Ayu Putu Candra Dharmayanti

Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Udayana

Email: angga.bad@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pelaksanaan suatu proyek banyak ditemukan masalah seperti pemakaian material yang tidak efisien, sumber daya manusia yang kurang terampil, dan waktu penyelesaian proyek yang tidak tepat sehingga mengakibatkan pemborosan biaya. Peninjauan ulang desain proyek terhadap pelaksanaan proyek memungkinkan untuk melakukan penghematan biaya. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk penghematan biaya adalah *value engineering* (VE). Metode ini memberikan pendekatan yang sistematis, rapi, dan terorganisir dalam menganalisis nilai (*value*) dari inti permasalahan terhadap fungsi atau kegunaannya namun tetap konsisten terhadap kebutuhan akan penampilan, kualitas, dan pemeliharaan dari proyek. Ada enam tahapan dalam metode ini, yaitu tahap informasi, tahap analisis fungsi, tahap kreativitas, tahap evaluasi, tahap pengembangan, dan tahap penyajian. Pada tahap informasi dilakukan perankingan biaya tertinggi pada rencana anggaran biaya (RAB) untuk mendapatkan pekerjaan yang akan dianalisis dengan menggunakan diagram Pareto. Dari hasil analisis didapatkan penghematan biaya pada pekerjaan struktur pelat bondek sebesar 3% dari rencana awal menggunakan pelat konvensional. Pekerjaan kusen tetap menggunakan rencana awal yaitu kusen aluminium dan daun pintu kayu kamper. Pekerjaan dinding batako mendapat penghematan sebesar 10% dari rencana awal menggunakan bata merah. Pada pekerjaan lantai tetap menggunakan rencana awal yaitu keramik merk Roman. Pada pekerjaan penutup atap dilakukan penggantian materil atap genteng karang pilang dengan atap genteng beton cisangkan. Penghematan total untuk seluruh pekerjaan ini adalah sebesar Rp.64.652.660,16 atau sebesar 1% dari rencana awal dan penghematan Biaya Siklus Hidup sebesar Rp. 118.956.227,10 dari rencana awal.

Kata kunci: *value engineering, efisiensi biaya, metode pelaksanaan proyek*

VALUE ENGINEERING (VE) ON TAMAN SARI APARTEMENT PROJECT

ABSTRACT

In the implementation of a project, it can be found many problems such as the use of inefficient materials, less skilled human resources, and the delay of the project completion, so that it can waste the costs. A review of the project design towards project implementation enable for savings cost. One of the alternatives that can be used for saving cost is value engineering (VE). This method allows as systematic, orderly, and organized in analyzing the value of the problem to its function or usefulness but still consistent with the need for the appearance, quality, and maintenance of the project. This method consists of six phases, namely information phase, functional analysis phase, creative phase, evaluation phase, development phase, and recommendation phase. In the first phase, the cost of the works that included in the budget plan was ranked based on the highest to the lowest cost using Pareto diagram. The results showed that the savings cost on the structure works was 3% of the initial plan if it is using conventional plates. The work of frames still uses aluminum frames and camphor wooden doors as the initial plan. The wall works of batako obtained a 10% savings from the initial plan by using red brick. The floor works still use the initial plan that is ceramic produced by Roman. The material of the roof cover work was replaced from roof tile coral pilang to concrete roof tile roof. The total savings for all of these works were Rp.64.652.660,16 or 1% of the initial plan, and the savings on the Life Cycle Cost was Rp. 118.956.227,10 from the original plan.

Keywords: *value engineering, cost efficiency, project implementation methods*

1. PENDAHULUAN

Metode konstruksi memiliki pengaruh yang penting pada suatu proyek konstruksi untuk mencapai tujuan dari proyek yaitu: biaya, mutu, dan waktu. Dalam pelaksanaan suatu proyek sering ditemukan masalah seperti pemakaian material yang tidak efisien, sumber daya manusia yang kurang terampil dan waktu pelaksanaan proyek yang tidak sesuai sehingga berpotensi menjadi pemborosan biaya. Peninjauan kembali metode proyek yang digunakan dengan mengkaji ulang desain proyek terhadap pelaksanaan proyek memungkinkan untuk melakukan penghematan biaya dengan cara mengidentifikasi dan mereduksi biaya yang tidak perlu tanpa mengurangi fungsi dari proyek itu sendiri. Salah satu metode yang dapat dijadikan kajian penghematan biaya adalah metode *value engineering*. Metode Analisis *Value Engineering* mempunyai keunggulan, yaitu adanya upaya pendekatan yang sistematis, rapi, dan terencana dalam melakukan analisis nilai (*value*) dari pokok masalah terhadap fungsi atau kegunaannya tapi tetap konsisten terhadap tampilan, kualitas/mutu, dan perawatan dari proyek. Oleh karena itu, *Value Engineering* perlu diterapkan pada proyek pembangunan Apartemen Taman Sari untuk memperoleh biaya yang lebih murah dari perencanaan anggaran biaya awal.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pekerjaan apa saja yang dapat dilakukan *Value Engineering*, mengetahui kriteria-kriteria apa yang membuat pekerjaan itu layak digunakan sebagai alternatif desain dan untuk mengetahui penghematan biaya yang diperoleh dengan penerapan *Value Engineering*. Apartemen Taman Sari merupakan sebuah proyek yang berlokasi di Jalan Taman Sari Marlboro Barat, Denpasar, Bali. Apartemen ini rencana dibangun dengan 2 (dua) type dilengkapi dengan swimming pool dan lobby. Adapun kedua type tersebut yaitu type deluxe dan type studio yang masing-masing terdiri dari 6 (enam) unit type deluxe dan type studio terdiri dari 16 (enam belas) unit dengan luas total bangunan 1401 m². Besarnya Rencana Anggaran Biaya (RAB) keseluruhan proyek ini adalah Rp. 7.087.716.000. Permasalahan di dalam pelaksanaan pembangunan proyek ini adalah biaya konstruksi yang dianggap terlalu tinggi dan tidak tepat waktu dari yang direncanakan. Selain itu, adanya item pekerjaan tambah kurang yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu. Hasil penerapan VE dapat dijadikan referensi untuk pembangunan apartemen sejenis sesuai yang direncanakan di lokasi yang berbeda.

2. REKAYASA NILAI (VALUE ENGINEERING)

Rekayasa nilai (*Value Engineering*) menurut Chandra (1986) 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. Analisis kembali pada suatu rencana anggaran biaya dalam pembangunan suatu proyek menjadi salah satu pilihan agar mendapatkan anggaran biaya yang paling hemat, namun masih sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku.

Langkah-langkah dalam penerapan VE adalah terdiri dari enam tahapan, yaitu : tahap informasi (*information phase*), tahap analisis fungsi (*function analysis*), tahap kreativitas (*creative phase*), tahap evaluasi (*evaluation phase*), tahap pengembangan (*development phase*) dan tahap penyajian/presentasi (*recommendation phase*), yang dijelaskan sebagai berikut :

A. Tahap Informasi (*Information Phase*)

Sesuai rencana kerja dalam VE, tahap awal yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi terkait dengan desain awal proyek dari data umum sampai dengan batasan yang diinginkan dalam proyek tersebut. Informasi ini diperoleh dengan meminta langsung kepada konsultan atau owner dari proyek. Lalu dilakukan identifikasi mengenai item-item pekerjaan yang biayanya tinggi.

B. Tahap Analisis Fungsi (*Function Analysis*)

Setelah mengumpulkan informasi kemudian dilanjutkan dengan analisis fungsi yang merupakan tahapan paling penting dalam VE. Pada tahapan ini akan dilakukan analisis mengenai fungsi-fungsi yang dikehendaki dan nantinya diperoleh biaya yang paling rendah untuk mengetahui fungsi-fungsi utama, fungsi - fungsi pendukung dan melakukan identifikasi biaya-biaya agar dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mempengaruhi mutu/kualitas dari gedung itu sendiri. Tahap ini yang membedakan VE dengan analisis penghematan biaya yang lainnya.

C. Tahap Kreatif (*Creative Phase*)

Pada tahap kreatif akan dimunculkan alternatif-alternatif sebagai pembandingan desain eksisting yang sudah dibuat sebelumnya, semakin banyak ide alternatif semakin banyak solusi yang diberikan dalam penghematan biaya, mutu dan waktunya. Alternatif yang dibuat lingkungannya bisa berupa alternatif bahan atau material, metode pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan.

D. Tahap Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Pada tahap evaluasi dilakukan pemilihan alternatif yang sesuai dari beberapa pilihan alternatif yang disusun pada tahap kreativitas. Pemilihan dilakukan dengan cara menganalisis perhitungan yang mana

memberikan penghematan paling tinggi berupa keuntungan dan kerugian baik dari segi biaya dan mutu, memberikan pelaksanaan yang paling mudah dan biaya yang paling rendah dari alternatif lain yang telah didapatkan pada tahap kreatif.

E. Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

Kegiatan dalam fase ini adalah membandingkan kesimpulan studi dengan kesimpulan yang ditetapkan sebelumnya, mempersiapkan alternatif untuk ide terpilih untuk dikembangkan lebih lanjut, mengelola resiko dan biaya yang sesuai, melakukan analisis biaya manfaat dan mengembangkan suatu rencana tindak lanjut untuk mendefinisikan langkah-langkah pelaksanaan, jadwal, dan tanggung jawab pada setiap alternatif yang dipilih. Pada tahap ini dilakukan analisis teknis dan perhitungan biaya siklus hidup / *Life Cycle Cost* (LCC) untuk mendapatkan penghematan biaya pada jenis pekerjaan yang sudah dianalisis VE secara detail.

F. Tahap Penyajian (*Recommendation Phase*)

Pada tahap penyajian dilakukan pelaporan atau penyajian hasil analisis yang telah dilakukan. Penyajian ditujukan kepada *owner* atau pihak pengembang berupa data alternatif yang dipilih beserta alasan pemilihannya, selisih harga rencana awal dengan setelah dilakukan VE, keuntungan serta kerugian dari alternatif yang dipilih dan penghematan biaya siklus hidup dari rencana awal dengan setelah dilakukan VE. Pada tahap penyajian ini nantinya digunakan untuk menyakinkan *owner* atau pihak pengembang yang mempunyai peran dalam penentuan keputusan.

G. F.A.S.T Diagram

Technical FAST diagram adalah sebuah gambar tentang semua fungsi subsistem dari sebuah komponen yang memperlihatkan hubungan spesifik di antara semua fungsi dan memperlihatkan dengan jelas apa yang dilakukan oleh subsistem tersebut. Kegunaan Technical F.A.S.T diagram adalah untuk memperlihatkan masalah dengan sederhana dan membantu proses kreativitas untuk memunculkan ide-ide kreatif.

H. Biaya Siklus Hidup atau *Life Cycle Cost* (LCC)

Pada fase LCC termasuk kedalam tahap pengembangan, yaitu mengidentifikasi ide atau alternatif yang terpilih dan mempersiapkan gambaran estimasi biaya siklus hidup sebagai pendukung dari rekomendasi yang diajukan dalam proposal VE. *Life cycle cost* (LCC) adalah semua biaya yang signifikan yang terdapat dalam pemilikan dan penggunaan dari bangunan itu sepanjang waktu yang telah ditentukan. Periode waktu yang dipakai adalah masa efektif umur bangunan yang telah direncanakan sesuai dengan fungsi yang bersangkutan. 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.

3. METODE

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Taman Sari Apartement. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang merupakan proses terstruktur dan sistematis terdiri dari beberapa tahap. Setiap tahapan merupakan bagian dalam penentuan untuk menjalankan tahapan selanjutnya. Pengembangan data dilakukan dengan melakukan analisis *Value Engineering* mulai dari tahap pengumpulan informasi mengenai proyek. Kemudian dilanjutkan dengan analisis fungsi dengan menggunakan diagram pareto, sehingga didapatkan item-item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi dan item itulah akan dilakukan analisis. Metode yang digunakan menganalisis fungsi adalah F.A.S.T diagram (*Function Analysis System Technique*). Dilanjutkan dengan tahap kreativitas untuk memunculkan desain-desain alternatif baru yang bisa meminimalisir biaya proyek. Desain yg dipilih akan dievaluasi pada tahap evaluasi untuk mendapatkan hasil yang terbaik yang dipakai untuk analisis selanjutnya. Kemudian dilakukan tahap pengembangan dengan menggunakan analisis teknis dan perhitungan biaya siklus hidup / *Life Cycle Cost* (LCC) untuk mendapat penghematan biaya pada jenis pekerjaan yang sudah dianalisis VE secara detail. Biaya perhitungan dilakukan menggunakan metode perhitungan *Net Present Value* (NPV).

Dari analisis data didapat hasil dan disajikan melalui tahap penyajian dengan menyampaikan alternatif setelah melakukan VE, selisih harga dan untung rugi dari desain yang dipilih.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Informasi

Pada tahap informasi dilakukan pengumpulan data proyek berupa RAB yang kemudian diolah dengan menggunakan diagram pareto, dimana ditentukan lingkup pekerjaan VE adalah 20% item pekerjaan atau kegiatan yang biayanya di atas 80%.

Tabel 1. Persentase biaya tertinggi hingga terendah

No	Jenis Pekerjaan	Total Cost	PERSENTASE (%)	KOMULATIF (%)
1	PEKERJAAN STRUKTUR	1.593.109.814,04	22.48	22.48
2	PEKERJAAN ELECTRICAL	1.225.780.000,00	17.29	39.77
3	PEKERJAAN KUSEN PINTU& JENDELA	696.228.075,71	9.82	49.59
4	PEKERJAAN PASANGAN DINDING	693.440.776,36	9.78	59.38
5	PASANGAN LANTAI DAN BATU ALAM	628.664.460,00	8.87	68.25
6	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	562.794.433,66	7.94	76.19
7	PEKERJAAN SANITARY	456.564.200,00	6.44	82.63
8	PEKERJAAN PAGAR PEMBATAS	274.970.784,20	3.88	86.51
9	PEKERJAAN URUGAN SITE	261.539.000,00	3.69	90.20
10	PEKERJAAN SWIMMING POOL	186.432.000,00	2.63	92.83
11	PEKERJAAN PLAFOND	184.317.922,39	2.60	95.43
12	PRELIMINARIES	92.940.191,00	1.31	96.74
13	PEKERJAAN JINENG	86.878.000,00	1.23	97.97
14	PEKERJAAN POOL EQUIPMENT	56.056.000,00	0.79	98.76
15	PEKERJAAN POOL STORE	35.546.000,00	0.50	99.26
16	PEKERJAAN PATHWAYS	20.771.928,20	0.29	99.55
17	PEKERJAAN POOLDECK	17.641.333,28	0.25	99.80
18	PEKERJAAN AREA PARKIR	14.040.132,50	0.20	100.00
TOTAL HARGA		7.087.715.051,33		

Dari Tabel 1 diperoleh 7 item pekerjaan yang akan dilakukan VE melalui analisis pareto antara lain, pekerjaan struktur, pekerjaan MEP, pekerjaan kusen dan daun pintu, pekerjaan dinding, pekerjaan lantai, pekerjaan penutup atap dan pekerjaan sanitary. Tapi, untuk pekerjaan MEP dan sanitary tidak akan dianalisis VE karena spesifikasi pada pekerjaan tersebut sudah ditentukan owner sesuai dengan estetika yang diinginkan.

B. Tahap Analisis Fungsi

Tahapan analisis fungsi memiliki makna bahwa uraian, kajian, dan analisis yang akan mengacu pada fungsi dari setiap ruang lingkup masalah yang diteliti, yang nantinya digunakan acuan untuk mendapatkan ide kreatif pada tahapan selanjutnya.

C. Tahap Kreativitas

Pada tahap ini dilakukan pendekatan secara kreatif dengan mengemukakan ide dan gagasan alternatif sebagai pembanding desain rencana awal. Acuan munculnya ide kreatif ini berdasarkan pada analisis fungsi F.A.S.T diagram pada tahap sebelumnya. Ide kreatif ini diperoleh dengan cara melakukan diskusi dengan beberapa orang yang terlibat di lapangan sehingga muncul beberapa alternatif yang akan diteliti. Pada pekerjaan struktur membandingkan pekerjaan bekesting balok dan pelat konvensional dengan bekesting balok dan pelat bondek, pekerjaan kusen dan daun pintu kayu dengan kusen dengan daun pintu double teakwood dan kusen UPVC, pada pekerjaan dinding membandingkan pekerjaan dinding bata merah dengan dinding batako dan bata hebel, pada pekerjaan lantai membandingkan lantai keramik ex. Roman dengan lantai tegel dan lantai vinyl, terakhir pada pekerjaan penutup atap membandingkan atap genteng karang pilang dengan atap beton cisangkalan dan atap genteng UPVC.

D. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini akan didapatkan pekerjaan apa saja yang akan dijadikan pilihan sesuai dengan kriteria-kriteria yang ditetapkan. Dalam pemilihan ide alternatif, biaya bukan merupakan kriteria utama, karena keuntungan dan kerugian serta karakteristik pekerjaan merupakan dasar dari pemilihan alternatif. Adapun kriteria-kriteria dalam pemilihan ide alternatif tersebut adalah kekuatan/mutu yang merupakan fungsi utama dalam pemilihan material, biaya, waktu penyelesaian, perawatan (*maintenance*), kemudahan pemasangan, jumlah tenaga kerja, peralatan kerja yang dibutuhkan, sisa material terbuang, teknologi/modernisasi, dan tingkat kerusakan alami dari material.

Dari hasil evaluasi yang direkomendasikan sebagai alternatif paling potensial adalah kombinasi dari pekerjaan bekesting balok dan pelat bondek, kusen aluminium dan daun pintu teakwood, dinding batako, lantai

keramik ex. roman, dan atap genteng beton cisangkan dengan biaya sebesar Rp.3.104.140.249,35 dan waktu penyelesaian pekerjaan selama 150 hari dengan pertimbangan bahwa biaya bukan satu-satunya kriteria yang dipakai. Keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif yang sudah ditentukan juga sebagai bahan pertimbangan, yaitu waktu pelaksanaan juga menjadi acuan karena akan mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan, umur perawatan dari masing-masing item pekerjaan tersebut juga akan mempengaruhi biaya untuk jangka panjang, tingkat kerusakan alami yang akan terjadi, kemudahan dalam pengerjaan, pilihan bahan untuk memperindah estetika bangunan yang nantinya akan membuat kesan mewah pada bangunan itu sendiri. Sedangkan kerugiannya hanya dari segi biaya awal lebih banyak daripada alternatif lainnya.

E. Tahap Pengembangan

Biaya siklus hidup (*life cycle cost*) adalah biaya selama umur rencana konstruksi, dasar ketentuan yang harus diperhatikan yaitu : umur ekonomis bangunan 40 tahun (berdasarkan PPRI no. 36 tahun 2005 pasal 5 ayat 3 tentang bangunan permanen), asumsi bunga 12% dan tingkat inflasi sebesar 5,94%. Perhitungan biaya siklus hidup (LCC) dari setiap ide alternatif yang sudah dibahas sebelumnya dengan penjelasan sebagai berikut :
Estimasi biaya perbaikan yang diperkirakan dimasa yang akan datang diperhitungkan pada pengeluaran pada masa ini (*present value*) dengan rumus

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = (P/F, i\%, n), \text{ umur bangunan selama 40 tahun, dengan asumsi bunga 12\% dan tingkat}$$

inflasi pertahun sebesar 5,94% . Perhitungan total biaya siklus hidup pada pekerjaan kusen aluminium dan daun pintu teakwood sebesar Rp.983.585.042,65 merupakan biaya yang paling efisien diantara alternatif lainnya. Pada pekerjaan dinding dengan biaya yang paling efisien adalah sebesar Rp.479.342.585,23 dengan menggunakan dinding batako. Untuk pekerjaan lantai menggunakan keramik ex. Roman dengan biaya sebesar Rp.870.770.514,38 dan pada pekerjaan atap genteng beton cisangkan dengan biaya sebesar Rp.277.171.561,02.

F. Tahap Penyajian

Berbagai alternatif yang dihasilkan selama fase pengembangan akan dipaparkan untuk memberi pemahaman tentang maksud dan tujuan dari setiap alternatif yang sudah dipilih, kemudian memberikan alasan perbandingan dari rencana awal hingga rencana alternatif yang sudah dilakukan VE. Adapun penyajian dari bangunan Taman Sari Apartemen ini adalah sebagai berikut :

a. Umum

Prinsip dasar dari studi VE (rekayasa nilai) pada bangunan konstruksi adalah untuk efisiensi biaya baik perencanaan maupun pelaksanaan. Studi VE dilakukan dengan efisiensi pada bahan/material sebagai alternatif pengganti beton bertulang, namun biayanya semakin mahal. Lalu dilanjutkan dengan alternatif kedua yaitu efisiensi pada pekerjaan bekesting. Begitu juga dengan pekerjaan kusen dan daun pintu, dinding, lantai, dan atap dilakukan studi VE untuk meningkatkan fungsi dan nilai dari bangunan.

b. Objek Studi

Desain VE mengikuti desain awal perencanaan dengan mengganti jenis-jenis material yang digunakan, untuk mendapatkan penghematan biaya dan kualitas bangunan.

c. Metode Analisis

1. Analisis metode pareto diagram
2. Analisis keuntungan dan kerugian ide alternatif
3. Analisis *Life Cycle Cost* (LCC)

d. Alternatif pilihan yang menjadi rekomendasi adalah pekerjaan bekesting balok dan pelat bondek, pekerjaan kusen aluminium dan daun pintu kayu kamper, pekerjaan dinding batako, pekerjaan lantai keramik ex. Roman dan pekerjaan atap genteng beton cisangkan. Alasan pemilihan ide selain mempertimbangkan dari biaya yang murah juga dilihat berdasarkan keuntungan yang paling dominan daripada ide alternatif lainnya.

Tabel 2. Perbandingan RAB Rencana dengan RAB VE

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	RENCANA AWAL		VE	
			Biaya Total		Biaya Total	
1	PRELIMINARIES	1	Rp	92.940.191,00	Rp	92.940.191,00
2	PEKERJAAN URUGAN SITE	1	Rp	261.539.000,00	Rp	261.539.000,00
3	PEKERJAAN STRUKTUR	1	Rp	1.593.109.814,04	Rp	1.551.540.012,08
4	PEKERJAAN PENUTUP ATAP	1	Rp	562.794.433,66	Rp	577.806.670,65
5	PEKERJAAN PASANGAN DINDING	1	Rp	693.440.776,36	Rp	638.544.061,22
6	PASANGAN LANTAI DAN BATU ALAM	1	Rp	628.664.460,00	Rp	628.664.460,00

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	RENCANA AWAL		VE	
			Biaya Total		Biaya Total	
7	PEKERJAAN KUSEN PINTU& JENDELA	1	Rp	696.228.075,71	Rp	675.017.275,71
8	PEKERJAAN PLAFOND	1	Rp	184.317.922,39	Rp	184.317.922,39
9	PEKERJAAN ELECTRICAL	1	Rp	1.225.780.000,00	Rp	1.225.780.000,00
10	PEKERJAAN SANITARY	1	Rp	456.564.200,00	Rp	456.564.200,00
11	PEKERJAAN JINENG	1	Rp	86.878.000,00	Rp	86.878.000,00
12	PEKERJAAN SWIMMING POOL	1	Rp	186.432.000,00	Rp	186.432.000,00
13	PEKERJAAN POOL EQUIPMENT	1	Rp	56.056.000,00	Rp	56.056.000,00
14	PEKERJAAN PAGAR PEMBATAS	1	Rp	274.970.784,20	Rp	274.970.784,20
15	PEKERJAAN AREA PARKIR	1	Rp	14.040.132,50	Rp	14.040.132,50
16	PEKERJAAN PATHWAYS	1	Rp	20.771.928,20	Rp	20.771.928,20
17	PEKERJAAN POOLDECK	1	Rp	17.641.333,28	Rp	17.641.333,28
18	PEKERJAAN POOL STORE	1	Rp	35.546.000,00	Rp	35.546.000,00
TOTAL			Rp	7.087.715.051,33	Rp	7,023,062,391.17

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa simpulan sebagai berikut :

A. Terdapat 5 item pekerjaan yang dapat dilakukan VE antara lain pekerjaan struktur, pekerjaan kusen, daun pintu dan jendela, pekerjaan dinding, pekerjaan lantai dan pekerjaan penutup atap dengan alternatif desain pilihan seperti berikut :

- a. Pekerjaan struktur
Pada pekerjaan struktur didapatkan alternatif dengan mengganti bekesting balok dan pelat konvensional dengan bekesting balok dan pelat bondek dan mendapat selisih biaya dari rencana awal adalah Rp.22.501.821,00 atau 3% dari rencana awal.
- b. Pekerjaan kusen, daun pintu dan jendela
Pada pekerjaan kusen, daun pintu dan jendela digunakan kusen aluminium dan daun pintu kayu kamper sesuai dengan rencana awal.
- c. Pekerjaan dinding
Pada pekerjaan dinding digunakan alternatif batako sebagai pengganti batu bata dan mendapatkan penghematan Rp.54.896.715,13 atau 10% dari rencana awal.
- d. Pekerjaan lantai
Pada pekerjaan lantai tetap menggunakan rencana awal yaitu keramik ex. Roman, karena keuntungan dan manfaat yang diperoleh dari segi pemasangan, pemasangan, dan pilihan finising yang lebih berkesan mewah meskipun ada alternatif lain yang lebih murah dari segi biaya.
- e. Pekerjaan Penutup atap
Pada pekerjaan penutup atap karang pilang diganti dengan atap beton cisangan, karena memiliki lebih banyak keuntungan dari segi kekuatan/mutu material dan umur perawatan untuk tingkat kerusakannya juga menjadi lebih ringan.

B. Dengan menjumlahkan alternatif desain yang sudah dianalisis, maka diperoleh penghematan biaya sebesar Rp.64.652.660,16 atau 1% dari rencana awal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Berawi, M.A., 2014, *Aplikasi Value Engineering pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung*, Jakarta : Penerbit UI-Press, ISBN 978-979-456556-8
- Chandra, S., 1988, *Aplikasi Value Engineering & Analisis Pada Perencanaan dan Pelaksanaan untuk Mencapai Program Efisiensi*, Jakarta
- Chandra, S., 2014, *Maximizing Construction Project and Investment Budget Efficiency With Value Engineering*, Jakarta, PT Elex Media Komputindo KOMPAS GRAMEDIA
- Lestari, S. R. 2011. "Penerapan Value Engineering Untuk Efisiensi Biaya Pada Proyek Bangunan Gedung Berkonsep Green Building (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Menteri) (Skripsi). Depok : Universitas Indonesia

- Priyanto, H. 2010. “Pengoimalan Penerapan Value Engineering pada Tahap Desain Bangunan Gedung di Indonesia” (tesis). Depok : Universitas Indonesia
- Sik, P. dan Fong, W., 1998. *Value Management Applications in Construction*, AACE International Transaction
- Wiguna, I.M.P.W. 2016. “Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Amarnya Residence”(tesis). Denpasar : Universitas Udayana
- Yasa, I. W. S. M. 2006. “Penghematan biaya pekerjaan struktur proyek konstruksi bangunan bertingkat tinggi dengan metode value engineering (Studi Kasus :Proyek Pembangunan Gedung Telekomunikasi Telkomsel)”.(skripsi) Depok: Universitas Indonesia