

APLIKASI VALUE ENGINEERING PEKERJAAN STRUKTUR PADA PROYEK PEMBANGUNAN MALL DINOYO CITY MALANG

**Nicolau Martins Soares
2009520028**

**Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tribhuwana
Tunggadewi Malang
email: morinho_martins@yahoo.com**

ABSTRAK

Di era yang moderen seperti sekarang ini di dunia konstruksi terutama pada konstruksi-konstruksi yang berskala besar perlu adanya penerapan suatu cara untuk mengatasi masalah masalah seperti pemborosan biaya, penggunaan material yang tidak teratur menerapkan rekaysan nilai atau value Engineering guna mengatasi peborosan biaya konstruksi.

Tujuan diterapkanya value engineering adalah untuk melakukan penghematan biaya tanpa merubah fungsi bangunan itu sendiri sehingga mutu atau kualitas dari bangunan tersebut tetap terjaga dengan begitu anggaran biaya dapat digunakan secara optimal dan efisien.

Dalam tugas akhir ini penerapan rekayasa nilai atau Value engineering di terapkan pada sub base struktur dan uper struktur, sub base struktur value engineering di terapkan pada pondasi sedangkan uper struktur value engineering diterapka pda kolom dan balok analisa ini menggunakan tahap-tahap rencana kerja value engineering yakni tahap informasi, tahap kreativitas, tahap analisa dan tahap proposal Sedangkan kriteria-kriteria yang dipakai untuk mengevaluasi komponen-komponen / sistem, meliputi aspek biaya, waktu pelaksanaan, kekuatan, efisiensi dan kemudahan pekerjaan.

Berdasarkan hasil analisis Value Engineering pada proyek Pembangunan Mall Dinoyo City Malang, didapatkan penghematan biaya sebagai berikut

PENDAHULUAN

Dewasa ini perencanaan konstruksi sangatlah kompetitis sehingga untuk merencanakan suatu konstruksi perlu memperhatikan aspek-aspek terpenting yang menuntut ketepatan, keefektifan, efisiensi dan ekonomis. Dalam menganalisa suatu proyek konstruksi banyak sekali hal-hal yang bisa dilakukan salah satunya adalah pengendalian biaya.

Dalam pengendalian biaya dapat dilakukan upaya-upaya agar realisasi biaya yang terjadi sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan dan tidak berlebihan, seperti upaya penekanan biaya yaitu melakukan penghematan tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas. Oleh karena itu dalam perencanaan suatu konstruksi harus mempunyai suatu teknik yang memiliki potensi keberhasilan cukup besar dalam mengendalikan biaya yaitu teknik rekayasa nilai (Value Engineering) yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak perlu, tanpa merubah fungsi.

Rekayasa nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan

memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang rendah.

Dalam tugas akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan rekayasa nilai untuk merencanakan struktur yang lebih ekonomis pada proyek pembangunan Mall Dinoyo City Malang, penulisan tugas akhir ini sebagai pembanding desain awal dengan desain usulan dari penulis untuk mencari nilai yang paling efisien dan ekonomis.

Rumusan Masalah

Masalah yang dapat di ambil dari latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana penerapan Value Engineering pada pekerjaan struktur atas dan struktur bawah pada pembangunan Mall Dinoyo City Malang.
2. Berapa besar penghematan biaya pada pekerjaan struktur atas dan struktur bawah pada pembangunan Mall Dinoyo City Malang sebelum dan sesudah dilakukan Value Engineering.

Lingkup Pembahasan

Berdasarkan masalah yang diuraikan diatas, maka untuk menghindari penyimpangan perlu dibuat batasan-batasan yang dipakai

dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

Maksud dan Tujuan

1. Untuk menerapkan *Value Engineering* pada pekerjaan struktur atas dan struktur bawah, tetapi selalu memperhatikan nilai fungsi bangunan.
2. Untuk mengetahui besar penghematan yang tercapai sebelum dan sesudah dilakukan value engineering.

Mamfaat

1. Dalam mengetahui alternatif mana yang lebih hemat pada perencanaan struktur bangunan atas dan bangunan bawah yaitu balok, kolom dan pondasi, sehingga biaya yang dikeluarkan proyek dalam pembangunan tidak terlalu besar tetapi tetap memelihara kualitas yang diinginkan.
2. Menerapkan teori yang sudah didapat pada pelaksanaan dilapangan untuk meminimalisir biaya tetapi tetap menjaga mutu.

LANDASAN TEORI

Arti dan Maksud Rekayasa Nilai (Value Engineering)

Rekayasa nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis). rekayasa nilai bermaksud memberikan sesuatu yang optimal bagi sejumlah yang dikeluarkan dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. Rekayasa nilai akan membantu membedakan dan memisahkan antara yang diperlukan dan yang tidak diperlukan, dimana dapat dikembangkan alternatif yang memenuhi keperluan (meninggalkan yang tidak perlu) dengan biaya terendah. (Soeharto, 1995, 312).

Unsur-Unsur Utama Rekayasa Nilai (Value engineering)

Konsep Dasar Rekayasa Nilai Menurut Zimmerman dan Hart ada unsur utama yang sering disebut dengan Key Element of Value Engineering. Unsur-unsur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analisa Fungsi (Function Analysis),
Analisis fungsi merupakan basis utama di dalam value engineering karena analisis inilah yang membedakan VE dari teknik-teknik penghematan biaya lainnya. Analisa fungsi ini diidentifikasi dengan menggunakan deskripsi yang terdiri dari dua kata , yaitu kata kerja dan kata benda.
2. Berpikir kreatif (Creatif Thinking),
Dalam melakukan analisa dibutuhkan suatu pengembangan suatu konsep/ gagasan/ pikiran baru yang belum ada pada pemikiran sebelumnya.
3. Model Pembiayaan (cost model).
Model pembiayaan ini digunakan sebagai metode untuk mengatur biaya ke dalam fungsinya melalui perbandingan Basic Cost dan Actual Cost sehingga dapat dengan mudah.
4. Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Costing),
Analisis ini dilakukan untuk menentukan alternatif dengan biaya paling rendah.
5. Teknik dalam Analisa Fungsi (Function Analysis Technique/ FAST)
Adalah Suatu teknik kunci digunakan untuk mendefinisikan dan menguraikan struktur fungsional.
6. Biaya dan Nilai (Cost and Worth)
Pada Rekayasa Nilai perlu diperhatikan tentang perbedaan antara arti nilai dan biaya. Hal ini bertujuan untuk mempermudah analisa yang akan dilakukan.
7. Kebiasaan dan Sikap (Habits and attituded),
Kebiasaan dan sikap seseorang seringkali berpengaruh dalam hal pengambilan keputusan terutama saat menghadapi permasalahan.
8. Rencana Kerja Rekayasa Nilai (VE Job Plan)
Pendekatan yang sistematis dan yang terorganisir adalah kunci utama Rekayasa Nilai yang berhasil.
9. Manajemen hubungan antara pelaku dalam Rekayasa Nilai (Managing the owner/ Designer/ Value Consultan)
Memelihara hubungan yang baik antar tim Rekayasa Nilai dengan seluruh unsur yang terlibat.

Waktu Penerapan Rekayasa Nilai

Secara teoritis, program Value Engineering di aplikasikan pada setiap saat sepanjang waktu berlangsungnya proyek itu dari awal hingga selesainya pelaksanaan pembangunan proyek bahkan sampai pada tahap pergantian

(Replacement). Seringkali proyek telah berjalan tanpa diadakan value study, hal yang demikian ini seharusnya tidak terjadi, sehingga penting sekali bagi konsultan VE untuk menjamin dan menyakinkan bahwa setiap proyek akan dapat mencapai penghematan biaya melalui usaha VE. lebih praktis apabila VE dapat diaplikasikan pada saat tertentu dalam tahap perencanaan untuk mencapai hasil yang maksimal. Waktu adalah penting sekali secara umum dapat dikatakan bahwa program VE harus dimulai sejak tahap konsep dan secara continue pada setiap tahap sampai selesai perencanaan.

Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Rencana kerja value engineering merupakan suatu study yang mengidentifikasi biaya yang tidak berguna dan mencoba menghilangkan dengan menampilkan ide-ide baru yang berkaitan dengan struktur tersebut dengan fungsi yang sama.

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan digunakannya rencana kerja value engineering.

1. Tujuan dapat dijabarkan dengan singkat.

Dengan digunakannya rencana kerja Value Engineering, dapat

membantu tim study dalam mengidentifikasi keperluan proyek dan menilai sesuai dengan fungsinya.

2. Pendekatan yang terorganisir. Melalui rencana kerja Value Engineering, maka Value Engineering study dapat terorganisir.
3. Rencana kerja dapat meminimumkan bagian-bagian yang memiliki nilai tinggi.
4. Bagian yang memerlukan biaya besar dapat diidentifikasi oleh tim VE dengan menggunakan rencana kerja dan diusahakan dari biaya yang besar itu dapat ditekan.
5. Rencana kerja dapat membantu orang berpikir secara mendalam. dengan rencana kerja value engineering, orang dapat diberi motivasi untuk menampilkan beberapa ide, dapat membuat perbandingan serta analisa secara terperinci dari ide-ide tersebut.
1. Rencana kerja merupakan suatu pendekatan yang obyektif, rencana kerja Value Engineering membantu untuk melihat secara obyektif suatu proyek.

Tahap- tahap rencana kerja Value Engineering yang dipakai pada tugas akhir ini ada empat tahap yakni:

1. Tahap Informasi
2. Tahap Kreativitas
3. Tahap Analisis
4. Tahap Proposal.

Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap awal dalam rencana kerja Rekayasa Nilai yang bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan item-item pekerjaan yang akan dianalisis, untuk memperoleh item kerja yang akan dilakukan Rekayasa Nilai dengan cara mendefinisikan fungsi item dalam proyek

Tahap kreativitas / Spekulasi

Pada tahap ini kemungkinan lain dianalisa dengan menyatakan apakah ada alternatif lain yang dapat memenuhi fungsi atau kegunaan yang sama. Pada tugas akhir ini adalah alternatif yang akan dipakai pada struktur atas (balok dan kolom) adalah pendimensian, dan pada struktur bawah yang semula memakai pondasi tiang pancang pile cape akan dicoba menggunakan pondasi strous. Alternatif yang diusulkan mungkin didapat dengan pengurangan komponen, penyederhanaan, ataupun modifikasi

dengan tetap mempertahankan fungsi utama dari obyek. selama tahap ini usaha kreatif diarahkan menuju pengembangan alternatif untuk menyempurnakan fungsi-fungsi yang dibutuhkan.

Tahap Analisa

Alternatif-alternatif yang dihasilkan pada tahap kreativitas diatas akan dibahas lebih lanjut pada tahap analisa. dalam tahap analisa dilakukan evaluasi terhadap setiap ide yang tertampung pada tahap kreativitas untuk melihat apakah ide tersebut bisa atau tidak untuk dikembangkan lebih dan direkomendasikan sebagai hasil yang memiliki nilai tambah. Tahap analisa ini terdiri dari analisa biaya dan analisa non biaya. dimana analisa nonbiaya digunakan analisa matriks dengan metode AHP

Tahap Proposal

Tahap proposal merupakan proses mengiring ide terbaik diusulkan untuk bisa diterima dan dilaksanakan oleh pemilik, pada tahap ini, semua data yang dihadirkan oleh pemilik proyek, perencanaan pelaksanaan dan semua pihak yang terlibat untuk memintakan persetujuan penerapannya pada proyek yang akan dikerjakan. Proposal bisa mengubah desain dan penghematan

menjadi salah satu ukuran bahwa usulan tersebut bisa diterima.

METEDOLOGI PENELITIAN

Metedologi penelitian adalah lankah-lankah dan rencana dari proses berpikir dan memecahkan masalah, mulai dari penelitian pendahuluan, penemuan masalah, pengamatan langsung, pengumpulan data baik dari referensi tertulis maupun ovservasi langsung di lapangan, melakukan pengolahan data sampai penarikan kesimpulan atas permasalahan yang diteliti

obyek penelitian akan dilakukan pada proyek pembangunan Mall Dinoyo City Malang langkah-langkah dan hal-hal yang perlu dilakukan dalam proses penelitian antara lain:

Tahap Informasi

Pada tahap informasi yang akan dilakukan adalah pengumpulan informasi berupa, gambar-gambar umum proyek seperti denah, detail struktur atas dan struktur bawah.

Tahap Analisa Fungsi

Analisa fungsi ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi fungsi-fungsi utama maupun fungsi-fungsi penunjang.
2. Mendapatkan perbandingan antara biaya dengan nilai mamfaat yang dibutuhkan untuk menghasilkan fungsi tersebut. Dalam tahap ini akan dilakukan analisa fungsi pada konstruksi kolom, balok dan pondasi, Analisa fungsi dapat dilakukan dengan breakdown biaya dengan analisa rasio cost/word.

Tahap Kreatifitas / Spekulasi

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan ide alternatif desain dengan cara pengumpulan ide berpikir kreatif dalam tahap ini yang dilakukan pertar tama adalah menentukan item pekerjaan yang akan dianalisa value engineering, dimana item pekerjaan yang akan dianalisa adalah pekerjaan struktur atas (kolom dan balok) dan struktur bawah (pondasi)

pada tugas akhir ini penulis akan melakukan value engineering pada struktur atas dan struktur bawah yaitu melakukan pendimensian dan modifikasi.

Tahap Analisa

Dalam tahap analisa dilakukan evaluasi terhadap ide yang tertampung pada tahap kreatifitas untuk melihat apakah ide tersebut bisa atau tidak untuk dikembangkan lebih dan direkomendasikan sebagai hasil yang memberikan nilai tambah. Setiap ide diuji kelemahanya secara obyektif.

Tahap Proposal/Usulan

Tahap ini merupakan proses mengiring ide terbaik diusulkan untuk diterima dan dilaksanakan oleh pemilik. Usulan bisa mengubah desain dan pengematan menjadi salah satu ukuran bahwa usulan tersebut bisa diterima.

KAJIAN VALUE ENGINEERING

Pemilihan Item Pekerjaan

Dalam penelitian ini item pekerjaan yang menjadi obyek utama untuk dianalisa dalam value Engineering adalah Uper and sub base structur yakni pekerjaan pondasi,kolom, dan balok

break down biaya

No	Uraian Item Pekerjaan	Biaya (Rp)	% Item Pek.	% KomlYg di VE
1	Pondasi T.Pancang	1.051.925.232,23	57	
2	Kolom	921.713.568,28	20	
3	Balok	1.237.917.682,83	23	

Kajian Value Engineering pada Pekerjaan Struktur Atas dan struktur bawah

Sesuai dengan rencana kerja *Value engineering*, maka kajian Value Engineering pada pekerjaan struktur atas dan struktur bawah ini melalui beberapa tahapan,antara lain.

Tahap Informasi

Pada tahap informasi ini merupakan proses dari pengumpulan informasi yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang seksama dari item studi dan mengidentifikasi pekerjaan yang akan ditinjau dengan mengumpulkan data-data sebanyak mungkin yang dapat mendukung. untuk menentukan apakah ada biaya yang tidak diperlukan dalam satu item pekerjaan dipergunakan cara menghitung dengan perbandingan antara cost dan worth dari item yang dianalisis bila hasil perbandingan antara cost dan worth lebih dari satu, maka item pekerjaan tersebut harus di VE. yang dimaksud dengan cost adalah biaya yang diperkirakan dari setiap fungsi, baik primer maupun sekunder sedangkan worth adalah biaya terendah yang diperlukan untuk memenuhi fungsi yang diinginkan. selanjutnya dapat dilihat pada

Proyek : Pembangunan Mall Dinoyo City Malang		
I. Item pekerjaan : Struktur bawah (pondasi)		
No	Uraian	Data-data teknis proyek
1	Kriteria desain Struktur bawah	Pondasi dalam Pondasi tiang pancang 30/30
II. Item pekerjaan : Struktur atas (kolom dan balok)		
No	Uraian	Data-data teknis proyek
1	Kriteria desain	Portal beton
2	Struktur atas	<ul style="list-style-type: none"> Kolom 60/60 Balok 70/40 dan 60/30

Tahap Kreativitas

Pada tahap kreativitas digali beberapa ide alternatif sebagai pembandingan terhadap rencana awal. Alternatif-alternatif yang akan dipilih disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan proyek. Selain itu juga harus diperhatikan kemungkinan dan kemudahan dalam pelaksanaannya. Alternatif-alternatif pekerjaan uper struktur adalah melakukan pendimensian terhadap kolom dan balok sedangkan alternatif untuk pekerjaan sub base struktur adalah dengan menggantikan pondasi tiang pancang dengan pondasi strous.

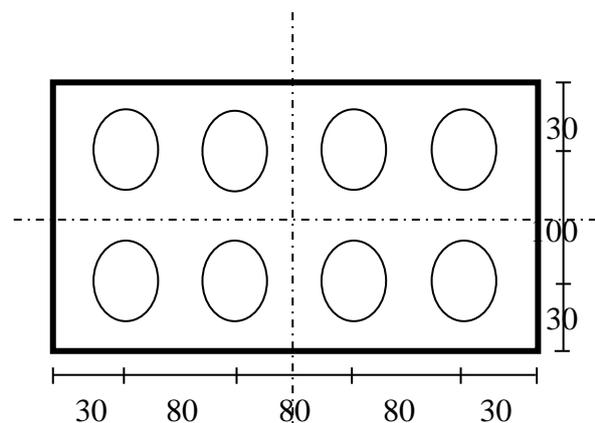
Tabel Alternatif Pekerjaan struktur atas dan struktur bawah

Tahap Kreativitas	Item :Pekerjaan Struktur Atas dan struktur bawah	Fungsi:menopang , menyalurkan beban
	Proyek :Pembangunan Mall Dinoyo City Malang	
No	Gagasan atau Ide	
1	Pondasi Strous	
2	Kolom 60/50	
3	Balok induk 60/40 dan balok anak 50/30	

Tahap Analisa

Tahap analisa bertujuan untuk mendapatkan alternatif yang terbaik. Pada tahap analisa, alternatif ide yang didapatkan pada tahap kreativitas dicatat keuntungan dan kerugiannya.

Perencanaan Pondasi Strous

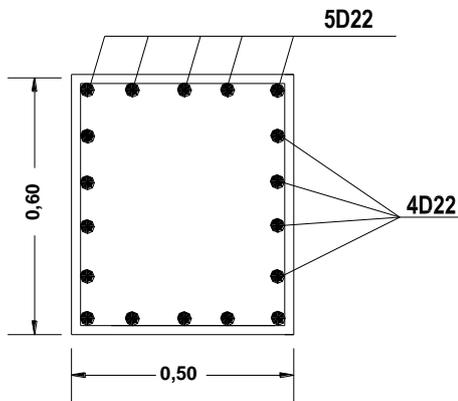


Perencanaan pondasi strous sebagai pengganti pondasi tiang pancang, pada awalnya pondasi tiang pancang

direncanakan dengan tiang berdimensi 30/30 cm dimensi poer 2,4 x 2,4 x 0,6 sedangkan pondasi strous direncanakan dengan dimensi 3 x 2 x 0,4 dan pengurangan elemen,

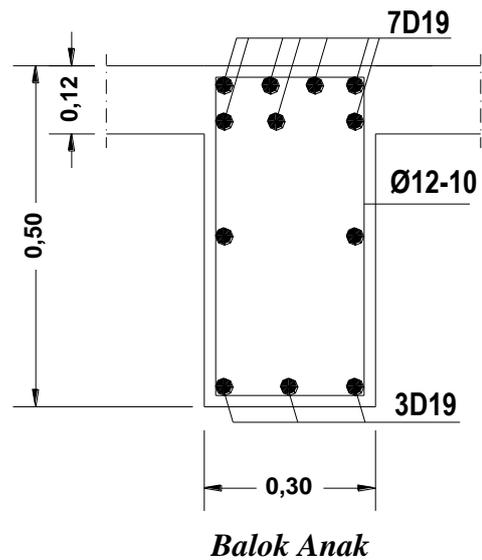
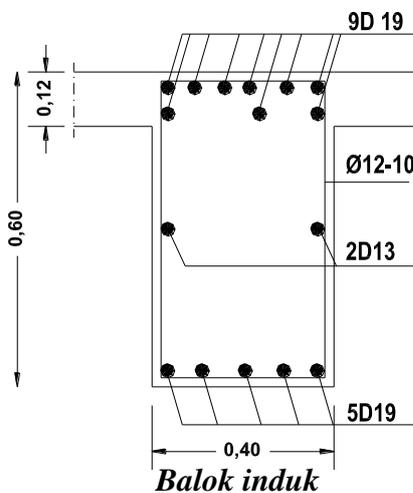
Perencanaan kolom

kolom yang direncanakan dalam tugas akhir ini berdimensi 60/50 merupakan pendimensian dari dimensi kolom awal 60/60



Perencanaan Balok

Balok induk direncanakan 40/60 dari dimensi awal 40/70 dan balok anak direncanakan dimensi 30/50 dari dimensi awal 30/60



Pembiayaan

Pembiayaan ketiga item pekerjaan yang ditinjau dan penghematan yang dicapai setelah di lakukan Value Engineering

STRUK	JENIS	ASLI	VE
Bawah	PondasiTiangpancang		Strous
	Harga per titik	Pek.Tanah 769.450,00	2.325.879,84
		Pek.Beton 4.764.381,75	12.520.059,79
Pek.Pancang 10.902.500,00			
	JMh /titik	16.436.331,75	14.845.939,63
	Jlh 64 titik	1.051.925232,00	950.140.136,32

Penghematan		Rp 101.785.095,68	
Atas	Kolom	60/60	50/60
		Pek.bekisting 411.830.297,20	344.489.625,20
		Pek.Pembesian 197.097.576,36	177.763.842,38
		Pek.Pngecoran 312.785.694,72	260.654.745,60
Total		921.713.568,28	782.908.213,18
Penghematan		Rp 138.805.355,10	
Balok	Induk 40/70, anak 30/60	Induk 40/60, anak 30/50	
	Pek.bekisting 45.186.954,72	43.656.954,02	
	Pek.Pembesian 398.045.254,81	317.656.954,04	
	Pek.Pengecoran 794.685.473,31	578.443.405,29	
	1.237.917.682, 84	1.021.675.6148 3	
Penghematan		Rp 216.242.068,01	

Dari table diatas dapat dijelaskan bahwa penerapan Value Engineering yang dilakukan pada sturktur atas dan struktur

bawah pada proyek pembangunan Mall Dinoyo City Malang mendapatkan penghematan sebesar

1. Pondasi Rp 101.785.095,68 atau 9,68%
2. Kolom Rp 138.805.355,10 atau 15,06%
3. Balok Rp 216.242.068,01 atau 17,47%

Jadi dari ketiga pegerjaan tersebut setelah di VE mendapatkan penghematan sebesar Rp 456.832.519,07.

Kesimpulan

Dari hasil analisa Rekayasa Nilai pada proyek Pembangunan Mall Dinoyo City Malang, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Pada pekerjaan Sub base struktur dengan mengusulkan alternatif-alternatif penganti dipilih Pondasi strous. Karena dengan mengusulkan alternatif penganti, menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp. 101.785.095,97 dari biaya awal sebesar Rp. 1.051.925.232,23 atau 9,68 %
2. Untuk struktur atas dengan mengusulkan alternatif penganti, yaitu dengan pendimensian pada balok dan kolom menghasilkan penghematan biaya sebesar

- a. Kolom Rp. 138.805.355,09 dari biaya awal sebesar Rp.921.713.568,28 atau 15,06 %
- b. Balok Rp. 216.242.068,01 dari biaya awal sebesar Rp.1.237.917.682,83 atau 17,47%

Pada ke tiga pekerjaan struktur atas dan struktur bawah tersebut mendapatkan penghematan yang dapat di tabelkan sebagai berikut :

3. Diperlukan suatu kerja sama tim Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) dalam mengumpulkan data, merumuskan dan memecahkan suatu permasalahan untuk memperoleh hasil yang maksimal.

Obyek	Biaya		Penghematan (Rp)	%
	Sebelum VE (Rp)	Setelah VE (Rp)		
Pondasi	1.051.925.232,23	950.140.136,26	101.785.095,97	9,68
Kolom	921.713.568,28	782.908.213,19	138.805.355,09	15,06
Balok	1.237.917.682,83	1.021.675.614,3	216.242.068,01	17,47
Penghematan Total	3.211.556.438,34	2.754.723.964,84	456.832.519,07	

Saran

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dapat diberikan beberapa saran yang diharapkan berguna yang bisa dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Penerapan Rekayasa Nilai hendaknya dilaksanakan pada awal proyek atau awal perencanaan pembangunan, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.
- 2 Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan ide-ide atau alternatif-alternatif yang didapat lebih banyak

DAFTAR PUSTAKA

- Dell' Isola, Alphonse J.,1975, *Value Engineering in the Construction Industry.*,Van Nostand Reinhold, New work.
- Soeharto I,1995, *Management Proyek (Dari konseptual sampai Operasional)*, Erlanga, Jakarta.
- Ibrahim B,1993, *Rencana Dan Estimate Real of Cost*, Bumi Aksara,Jakarta.
- Wulandari Retno,2009, *Analisa Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Lapangan Futsal Universitas Widyagama Malang*, Skripsi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
- Anonim Departemen Pekerjaan Umum., 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung.*, Bandung.
- Bowles, J.E. 1998, *Foundation Analysis and Design.*, Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- David, R.A. ,Dennis, J.S. and Thomas, A.W.1997, *Pendekatan Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan Management Edisi Tujuh Jilid Satu.* Jakarta.