

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS DI BLITAR

Deviany Kartika

Dosen Program Studi Teknik Sipil FTSP ITN Malang

ABSTRAKSI

Proyek Pemerintah Daerah mempunyai kecenderungan over design struktur beton. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya karena waktu perencana yang pendek, kurangnya informasi, dan kemampuan SDM. Penelitian ini ingin memperoleh besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada proyek pembangunan dengan studi kasus pembangunan Puskesmas di Blitar dalam upaya memperoleh hasil desain struktur yang efisien, stabil, dan optimal dengan mutu yang baik.

Untuk itu, diperlukan konsep perhitungan yang benar, dimana salah satu teknik pemecahan yang diperlukan untuk memperoleh hasil lebih efisien adalah dengan metode rekayasa nilai (value engineering) dengan empat tahap job plan, yaitu: tahap informasi, tahap spekulasi, tahap analisis, dan tahap proposal.

Dalam analisis, dilakukan value engineering terhadap pekerjaan struktur beton bertulang. Biaya orisinal pekerjaan struktur beton bertulang adalah Rp 1.500.944.417,34 dan biaya setelah di-VE adalah Rp 1.178.623.090,82. Dengan demikian, didapat besar penghematan sebesar 21,47%; sedangkan besar penghematan pekerjaan struktur beton bertulang tersebut adalah 8,53% dari biaya keseluruhan proyek.

Kata Kunci: Efisien, Stabil, Optimal, Rekayasa Nilai.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi menuntut sumberdaya manusia yang lebih baik, berkualitas, dan berkompentensi. Untuk itulah, manusia berpacu untuk menciptakan suatu kreasi melalui pemikiran aktif yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuannya. Begitu pula yang terjadi pada perkembangan ilmu teknik, khususnya Teknik Sipil, perkembangannya terus meningkat. Dalam hal ini para pakar-pakar teknik berusaha mendesain struktur yang stabil dan ekonomis sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya tanpa mengurangi kekuatan strukturnya.

Tingginya tingkat persaingan dalam industri konstruksi menuntut peranan besar konsultan perencana struktur bangunan. Telah diterima sebagai suatu kenyataan bahwa secara ekonomis tidaklah layak untuk merencanakan struktur bangunan sedemikian kuatnya, sehingga cenderung *over design*. Perencanaan struktur yang efisien dan efektif yang dapat secara sempurna menahan gaya-gaya yang timbul merupakan suatu tuntutan (Johan & Dewi, 1998).

Banyak faktor yang menyebabkan keterlambatan suatu proyek, diantaranya: informasi desain yang tidak efektif dan tidak lengkap, lingkup pekerjaan yang tidak dijelaskan dengan tepat, perencanaan dan spesifikasi yang kurang baik, penafsiran yang berbeda dari pihak perencana, kesalahan desain, perintah perubahan dari pemilik pekerjaan, penyediaan material dan peralatan yang terlambat dan tidak efektif, perubahan teknologi, sedikitnya tenaga ahli, serta kesalahan yang dilakukan tenaga ahli (Yushinta, 2009). Faktor lainnya adalah sumberdaya (*resources*) yang didefinisikan sebagai tersedianya sumberdaya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan dalam proyek, meliputi *human, material, financial*, peralatan, metode kerja, informasi, dan waktu (Tjaturono, 2008).

Keinginan untuk meneliti pembangunan Puskesmas di Blitar ini didasari oleh pemikiran bahwa selain nilai proyek yang cukup mahal, juga kurang layak desain, terutama dalam bidang struktur. Sebagai contoh adanya desain pondasi strauss, padahal daya dukung tanah di Blitar cukup bagus dengan tegangan ijin 1,5-2 kg/cm².

Diperlukan konsep perhitungan yang benar agar didapatkan hasil perencanaan yang ekonomis. Salah satu teknik pemecahan yang diperlukan untuk menekan dan menghilangkan biaya-biaya yang tidak perlu sehingga hasil yang diperoleh lebih efisien adalah dengan metode rekayasa nilai (*value engineering*).

Rumusan Masalah

- Bagaimana mendapatkan alternatif cara yang lebih efisien dan efektif dengan penerapan *value engineering* pada pekerjaan struktur beton bertulang di proyek pembangunan Puskesmas di Blitar?
- Berapa besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada proyek pembangunan Puskesmas di Blitar setelah dilakukan *value engineering*?

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah merencanakan suatu sistem struktur yang lebih ekonomis dari desain sistem struktur yang ada.

Tujuan penelitian ini adalah:

- Menentukan/mendapatkan alternatif cara yang lebih efisien dan efektif dengan penerapan *value engineering* pada pekerjaan struktur beton bertulang pada pembangunan Puskesmas di Blitar.
- Memperoleh besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada pembangunan Puskesmas di Blitar setelah dilakukan *value engineering*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Sebelumnya

Johan dan Dewi (1998) melakukan penelitian yang menganalisis penerapan *value engineering* pada proses perencanaan/desain sub struktur suatu bangunan apartemen di Jakarta untuk mencegah *over design*. Adanya kurang-tepatan dalam mengidealisasikan struktur dengan kemampuan piranti lunaknya menyebabkan hasil desain struktur tidak optimal.

Penerapan *value engineering* yang menuntut daya inovasi dan kreativitas tinggi mampu memberikan masukan dan alternatif agar struktur yang dihasilkan tidak hanya aman, tapi juga efisien dan optimal dengan tetap memperhatikan mutu/kualitas yang baik. Dengan semakin meningkatnya biaya konstruksi dan semakin tingginya biaya bunga pinjaman, maka dirasa perlu untuk meningkatkan pengawasan dan pengelolaan biaya. Penerapan *value engineering* diharapkan dapat menurunkan biaya dan sekaligus dapat pula meningkatkan performa dan keandalan produk akhir. Pada proyek ini, pihak kontraktor yang telah memenangkan tender melihat bahwa perencanaan struktur yang ada cenderung *over design*. Hasil penghematan sub struktur bangunan apartemen di Jakarta ini sebesar 13,97%. Biaya semula sebelum diterapkan *value engineering* adalah 40,2 milyar rupiah, setelah penerapan *value engineering* biaya sub-struktur bangunan ini berkurang menjadi 34,5 milyar rupiah.

Tjaturono (2008) melakukan penelitian pada proyek pembangunan Laboratorium Komputer Fakultas Ekonomi UNMER Malang. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisa penerapan *value engineering* pada perencanaan sub struktur bangunan laboratorium Fakultas Ekonomi Unmer dalam upaya memperoleh hasil desain struktur yang efisien dan optimal dengan mutu yang baik, sedangkan desain yang jelas ada dilakukan berdasarkan pada pendekatan dengan dimensi struktur yang telah ada pada gedung induk Fakultas Ekonomi yang aman dan memenuhi standar yang berlaku. Dari hasil *scoring*, maka diambil pemecahan masalah dengan mengganti pondasi plat menerus dengan plat setempat agar dapat menghilangkan biaya-biaya yang tak diperlukan akibat dari *over design* yang telah dilakukan pada tingkat awal. Hasil dari penelitian ini, biaya sebelum di *value engineering* sebesar Rp. 430.600.000, sedangkan setelah dilakukan *value engineering* menjadi sebesar Rp. 306.195.000. Hasil penghematan

sub struktur bangunan adalah sebesar 28,89%. Pemilihan terhadap alternatif pondasi plat setempat cukup memberikan keamanan konstruksi serta penghematan biaya, sehingga alternatif ini cukup layak untuk diterapkan.

Penelitian ini ingin mendapatkan alternatif cara yang lebih efisien dan efektif dengan penerapan *value engineering* pada pekerjaan struktur utama pembangunan Puskesmas di Blitar. Penelitian juga bertujuan memperoleh besar penghematan biaya yang dapat dilakukan pada proyek tersebut, dalam upaya memperoleh hasil desain struktur yang efisien, stabil, dan optimal dengan mutu yang baik, dengan merencanakan suatu struktur yang lebih ekonomis dari struktur yang ada, sehingga tidak *over dimensi*.

Pengertian Rekayasa Nilai

Pengertian *value engineering* atau rekayasa nilai menurut beberapa pakar VE adalah sebagai berikut (Iskandar, 2008):

- **Alphonse J. Dell 'Isola**, "*In general term, Value Engineering is creative, organized approach whose objective is to optimize cost and or performance of a facility or a system*" (secara umum, rekayasa nilai adalah pendekatan yang kreatif, mengorganisasikan biaya dan/ atau manfaat dari suatu fasilitas atau system).
- **D. Wharburton – Brown**, "*Value Analysis is organized method of identifying and eliminating all unnecessary cost, without detriment to quality for reliability*" (analisis nilai adalah metode yang terorganisasikan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan semua biaya yang tidak perlu, tanpa mengganggu kualitas dan reliabilitasnya).

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). Dengan kata lain rekayasa nilai bermaksud memberikan suatu yang optimal bagi sejumlah uang yang dikeluarkan, dengan memakai teknik yang sistematis untuk menganalisis dan mengendalikan total biaya produk. Rekayasa nilai akan membantu fungsi dari sebuah bangunan yang perlu dan tidak perlu, dimana dapat dikembangkan alternative untuk mencari keperluan dengan biaya terendah (Soeharto, 2001).

Nilai

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subyektif, apalagi bila dihubungkan dengan moral,

estetika, sosial, dan ekonomi. Pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena hal-hal sebagai berikut (Soeharto, 2001):

1. Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaannya, sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang membentuk barang tersebut.
2. Ukuran nilai cenderung ke arah subjektif, sedangkan biaya bergantung pada (*monetary value*) pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.

Biaya

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan aplikasi produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, realibilitas, dan *maintainability* karena akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai. Biaya pengembangan merupakan komponen yang cukup besar dari total biaya, sedangkan perhatian terhadap biaya produksi amat diperlukan karena sering mengandung sejumlah biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).

Pentingnya analisis biaya bertambah karena rekayasa nilai bertujuan untuk mengetahui hubungan fungsi uang sesungguhnya terhadap biaya yang diperlukan dan memberikan cara pengambilan keputusan mengenai usaha-usaha yang diperlukan selanjutnya (Soeharto, 2001).

Fungsi

Fungsi dari setiap item pekerjaan harus ditentukan berdasar pada dua kata (Tjaturono, 2008), yaitu:

- Kata Kerja (*verb*)
- Kata Benda (*noun*)

Rencana Kerja *Value Engineering*

Job plan adalah pendekatan secara sistematis dari *value engineering*. *Job plan* ini merupakan rencana yang terarah untuk melaksanakan studi VE, termasuk rekomendasi dan implementasi hasil VE study tersebut (Tjaturono, 2008). Fase/tahapan *VE job plan* (Dell'Isola, 1975):

1. Informasi
2. Spekulasi
3. Analisa
4. Proposal

METODE PENELITIAN

Deskripsi Proyek

Proyek ini merupakan suatu bangunan Puskesmas di Blitar. Untuk menjaga kepentingan pemilik maupun pihak konsultan yang terkait, nama bangunan dan lokasinya tidak disebutkan.

Sumber Data

Sumber data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer adalah data yang diperoleh dari berbagai sumber/ instansi terkait. Data primer ini adalah data yang berupa dokumen proyek, seperti:
 - Data harga satuan pekerjaan, dimana harga satuan pekerjaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga standar pada wilayah Kabupaten Blitar.
 - Data harga satuan bahan standar, dimana harga satuan bahan standar yang digunakan adalah harga standar pada wilayah Kabupaten Blitar.
 - RAB (Rencana Anggaran Biaya)
 - Gambar rencana proyek (tampak, potongan, detail, dll) yang digunakan sebagai acuan dalam menganalisis VE.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh melalui studi literatur (diktat, jurnal ilmiah, handbook, dsb) di perpustakaan dan internet. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori tentang *value engineering* yang akan sangat menunjang analisis perhitungan.

Urutan pengerjaan VE Struktur Beton Bertulang

Urutan pengerjaan VE struktur beton bertulang yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengumpulkan data gambar dan RAB proyek.
2. Menganalisa struktur beton yang akan di-VE.
3. Perhitungan pembebanan.
4. Perhitungan statika menggunakan SAP 2000.
5. Perencanaan balok, kolom, pondasi.
6. Kontrol momen balok, tegangan kolom, tegangan ijin tanah.
7. Perhitungan RAB setelah di-VE.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Tahap Informasi

Pada Proyek ini, peneliti mengumpulkan data-data sebagai berikut:

- Landasan teori tentang penerapan VE, Rencana kerja VE.
- Gambar, Rencana Anggaran Biaya proyek.

Tahap Spekulasi

Pada tahap ini digali beberapa ide alternatif sebagai perbandingan terhadap rencana awal. Alternatif yang dipilih adalah yang mempunyai *score* tertinggi / ranking 1.

Tahap Analisis

Pada tahap ini yang penting adalah *cost analysis*. Berdasarkan persentase tiap pekerjaan, ditentukan ide paling baik, yaitu pekerjaan struktur beton bertulang senilai 39,71% dari keseluruhan nilai proyek yang memerlukan analisis VE.

Analisis Gagasan Pondasi

Tabel 1.
Analisis Gagasan Pondasi

Ide yang Terpilih	Keuntungan Potensial	Kerugian Potensial
1. Mengganti dengan pondasi baja	<ul style="list-style-type: none"> • Praktis • Mudah pelaksanaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahal • Teknologi rumit
2. Mengganti dengan pondasi batu kali	<ul style="list-style-type: none"> • Murah • Mudah pelaksanaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang stabil • Daya dukung rendah • Stabilitas kurang
3. Mengganti dengan pondasi sumuran	<ul style="list-style-type: none"> • Murah 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulit pelaksanaan
4. Mengganti dengan pondasi tiang beton	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah pelaksanaannya • Kualitas tiang relatif baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahal • Gangguan suara
5. Mengganti dengan pondasi plat setempat	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih murah • Mudah dilaksanakan • Konstruksi sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya dukung relatif rendah

Tabel 2.
Matriks Kelayakan

Tahap Analisa									
Matriks Kelayakan : Pondasi									
No	Alternatif	Kriteria					Total	Ranking	Pilih
		A	B	C	D	E			
1	Pondasi Baja	4	7	4	8	8	31	4	
2	Pondasi Batu kali	8	7	8	5	2	30	5	
3	Pondasi Sumuran	6	6	8	6	6	32	3	3
4	Pondasi Beton	5	8	5	8	7	33	2	2
5	Pondasi Plat	8	8	8	7	5	36	1	1

Kriteria yang dinilai:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| A. Biaya | 10 = Murah
0 = Mahal |
| B. Pelaksanaan lapangan | 10 = Mudah
0 = Sulit |
| C. Teknologi | 10 = Sederhana
0 = Rumit |
| D. Pengawasan mutu | 10 = Mudah
0 = Sulit |
| E. Daya dukung | 10 = Besar
0 = Kecil |

Tabel 3.
Metode Zero-One untuk Menentukan Bobot

Tahap Analisa									
Zero-One Pembobotan Kriteria Matriks Evaluasi									
Kriteria	No	Kriteria					Total	Ranking	Pilih
		A	B	C	D	E			
A. Biaya	A	x	1	1	1	1	4	1	
B. Pelaks. Lap.	B	0	x	1	1	0	2	3	
C. Teknologi	C	0	0	x	0	0	0	5	
D. Pengaw. Mutu	D	0	0	0	x	0	1	4	
E. Daya dukung	E	0	1	1	1	x	3	2	

Tabel 4.
Pembobotan

Kriteria	No	Ranking	Bobot
Biaya	A	1	10
Daya dukung	E	2	9
Pelaksanaan di lapangan	B	3	8
Pengawasan mutu	D	4	6
Teknologi	C	5	5

Tabel 5.
Matriks Evaluasi

Tahap Analisa									
Matriks Evaluasi Pondasi									
No	Alternatif	Kriteria					Total	Ranking	Pilih
		A	B	C	D	E			
		10	8	5	6	9			
1	Pondasi Sumuran	6 60	6 48	8 40	6 36	6 54	238	3	
2	Pondasi Tiang Beton	5 50	8 64	5 25	8 48	7 63	250	2	
3	Pondasi Plat Setempat	8 80	8 64	8 40	7 42	5 45	271	1	1

Dari hasil evaluasi di atas, maka diambil pemecahan masalah dengan mengganti pondasi strauss dengan pondasi plat setempat.

Analisis Perhitungan Struktur Beton Bertulang

Setelah perhitungan pembebanan, pada perhitungan statika menggunakan software SAP 2000. Pada output SAP 2000 didapat hasil-hasil momen. Setelah didapat hasil-hasil momen pada output SAP 2000, dilakukan perhitungan struktur pondasi setempat, kolom, dan balok. Kemudian, dibuat tabel perbandingan biaya hasil perencanaan semula/data awal proyek dan hasil VE.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan dalam penerapan *value engineering* pada proyek pembangunan Puskesmas di Blitar, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis pekerjaan yang di-VE adalah pekerjaan yang mempunyai persentase tertinggi terhadap keseluruhan biaya proyek, yaitu pekerjaan struktur beton bertulang sebesar 39,71%. Selanjutnya dilakukan analisis gagasan pondasi-kolom, matriks kelayakan, menentukan bobot dengan metode *zero-one*, dan matriks evaluasi; sehingga dipilih pondasi plat setempat dan kolom beton biasa. Dipakai metode perhitungan struktur dengan software SAP 2000 untuk mendapatkan dimensi yang paling efisien dan efektif.
2. Biaya original pekerjaan struktur beton bertulang adalah sebesar Rp 1.500.944.417,34. Setelah dilakukan analisis VE menjadi sebesar Rp 1.178.623.090,82. Dengan demikian, terdapat penghematan pekerjaan struktur beton sebesar 8,53% dari biaya keseluruhan proyek (RAB awal).

Saran

Metode perhitungan memiliki peran dalam perhitungan struktur. Pada perhitungan SAP 2000 didapatkan hasil yang memuaskan. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pengembangan metode perhitungan, sehingga didapatkan hasil momen yang lebih efektif agar biaya pembangunan menjadi lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1991. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. SKSNI-T-15-1991-03. Bandung: Yayasan LPMB.
- Chandra, S. 1986. *Introduction and The Application of Value Engineering for Efficiency*. Jakarta.
- Dell'Isola, Alphonse J. 1975. *Value Engineering In The Construction Industry*. New York: Van Nostrand Reinhold Company..
- Iskandar, Tiong. 2008. *Value Engineering*. Diktat Kuliah. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Johan, Johny dan Lillyana Dewi. 1998. *Analisis Penerapan Value Engineering pada Proses Perencanaan/Desain Sub-Struktur Suatu Bangunan Apartemen di Jakarta*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Tarumanegara. Jakarta.
- Soedjito, Puguh. 2003. *Kecenderungan Penerapan Value Engineering pada Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi*. Jurnal Teknik Sipil. Vol. 4, No. 5 Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Soeharto, Iman. 2001. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soekirno, Purnomo, Reini D. Wirahadikusumah, Muhamad Abduh. 2007. *Sengketa dalam Penyelenggaraan Konstruksi di Indonesia: Penyebab dan Penyelesaiannya*. <http://www.ftsl.itb.ac.id>.
- Tjaturono. 2008. *Manajemen Konstruksi*. Diktat Kuliah. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- _____. 2008. *Value Engineering (Rekayasa Nilai)*. Diktat Kuliah. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Vis, W.C. dan Gideon Kusuma. 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03*. Jakarta: Erlangga.
- Wedyantadji, B. 2008. *Teknologi Bahan Konstruksi*. Diktat Kuliah. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Yushinta, Ari Kuswandari. 2009. *Pengaruh Pekerjaan Konstruksi terhadap Kesesuaian Biaya dan Waktu*. Tesis S-2 Program Pascasarjana Magister Teknik. Program Studi Teknik Sipil. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Yuslim, Silia. 2003. *Program Rekayasa Nilai Konstruksi Bagi Efisiensi Biaya Proyek*. Jurnal Teknik Sipil. No 1. Tahun ke IX-Maret. Universitas Tarumanegara, Jakarta.