

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Value Engineering

Definisi VE menurut Wikipedia adalah suatu metoda yang sistematis untuk meningkatkan nilai dari jasa dan produk atau barang-barang dengan menggunakan suatu pengujian dari fungsi.

Sedangkan VE menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. VE 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). (*Imam Soeharto, 1995 yang dikutip dari Society Of American Value Engineers*).
2. VE adalah evaluasi sistematis atas desain engineering suatu proyek untuk mendapatkan nilai yang paling tinggi bagi setiap dolar yang dikeluarkan. Selanjutnya Rekayasa Nilai mengkaji dan memikirkan berbagai komponen kegiatan seperti pengadaan, pabrikasi, dan konstruksi serta kegiatan-kegiatan lain dalam kaitannya antara biaya terhadap fungsinya, dengan tujuan mendapatkan penurunan biaya proyek secara keseluruhan. (*E.R. Fisk 1982*)

3. VE adalah sebuah teknik dalam manajemen menggunakan pendekatan sistematis untuk mencari keseimbangan fungsi terbaik antara biaya, keandalan dan kinerja sebuah proyek. (*Dell'Isola*)
4. VE adalah suatu pendekatan yang terorganisasi dan kreatif yang bertujuan untuk mengadakan pengidentifikasian biaya yang tidak perlu. Biaya yang tidak perlu ini adalah biaya yang tidak memberikan kualitas, kegunaan, sesuatu yang menghidupkan penampilan yang baik ataupun sifat yang diinginkan oleh konsumen. (*Miles 1971 dalam Barrie dan Poulson 1984*)
5. VE adalah penerapan sistematis dari sejumlah teknik untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi suatu benda dan jasa dengan memberi nilai terhadap masing-masing fungsi yang ada serta mengembangkan sejumlah alternatif yang memungkinkan tercapainya fungsi tersebut dengan biaya total minim. (*Heller 1971 dan Hutabarat 1995*)
6. VE adalah suatu metode evaluasi yang menganalisa teknik dan nilai dari suatu proyek atau produk yang melibatkan pemilik, perencana dan para ahli yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dengan pendekatan sistematis dan kreatif yang bertujuan untuk menghasilkan mutu dan biaya serendah-rendahnya, yaitu dengan batasan fungsional dan tahapan rencana tugas yang dapat mengidentifikasi dan menghilangkan biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan atau tidak mendukung. (*Donomartono 1999*)

7. VE adalah sebuah pendekatan yang bersifat kreatif dan sistematis dengan tujuan untuk mengurangi/ menghilangkan biaya-biaya yang tidak diperlukan. (Zimmerman dan hart, 1982)

Menurut Zimmerman dan Hart (1982), VE bukanlah :

1. *A Design Review*

Yaitu mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh perencana, atau melakukan perhitungan ulang yang sudah dibuat oleh perencana

2. *A Cost Cutting Process*

Yaitu proses menurunkan biaya dengan mengurangi biaya satuan serta mengorbankan mutu, keandalan dan penampilan dari hasil produk yang dihasilkan

3. *A Requirement Done All Design*

Yaitu ketentuan yang harus ada pada setiap desain, akan tetapi lebih berorientasi pada biaya yang sesungguhnya dan analisa fungsi

4. *Quality Control*

Yaitu kontrol kualitas dari suatu produk karena lebih dari sekedar meninjau ulang status keandalan sebuah desain

Beberapa hal yang mendasari VE sangat penting dipahami oleh setiap perencana dan pelaksana proyek sehingga dapat menyebabkan biaya-biaya yang tidak perlu muncul setiap kegiatan proyek berlangsung, hal-hal tersebut antara lain:

1. Kekurangan waktu (*lack of time*)
2. Kekurangan informasi (*lack of information*)

3. Kekurangan ide/ gagasan (*lack of idea*)
4. Kesalahan konsep (*misconceptions*)
5. Keadaan sementara yang tidak disengaja namun menjadi ketetapan (*temporary circumstances that inadvertently become permanent*)
6. Kebiasaan (*habits*)
7. Sikap (*attitude*)
8. Politik (*politic*)
9. Kekurangan (*fee*)

2.2. Komponen Sistem VE

Penerapan VE dilakukan dengan cara yang berbeda sesuai dengan yang dianggap cocok dengan kondisi masing-masing. Dalam sistem VE terdapat beberapa alternatif dari setiap komponen yang ada, kemudian komponen-komponen tersebut digabungkan dan menjadi sebuah system VE. Komponen system VE dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komponen Sistem VE (McGeorge dan Palmer, 1997)

VE System	VE Component
Function Definition	Based on Project Function
	Based on Space Function
	Based on Elemental Function
Function Evaluation	Lowest Cost to Perform Function
FAST Diagram	Use
	Don't Use
Allocated Cost to Function	Yes
	No
Callculated Worth	Yes
	No
Generation of Alternative	Brainstorming
	Other Creative Techniques
Organisation of The Study Group Approach	External Team
	Design Mix
	Mixture of Two
Value Engineering Facilitator	Independent
	In House
Format of The Value Engineering	40 Hours Workshop
	The Two Days
	Charette
	Japanese Compact Study
	Contractor Change Proposal
	Other as Aplicable to the Project
Location	Outsite Work Environment
	Inside Work Environment
The Timing of Study	Inception
	Brief
	Sketch Design
	Construction Stage
	Combination of Above
	Continuous Process
Evaluation of Alternative	Weightmatrix
	Other Mathematical Technique
	Voting
	Subjective Evaluation

2.2.1. Definisi Fungsi (*Function Definition*)

Langkah awal dalam penerapan VE adalah melakukan definisi fungsi untuk mengetahui identifikasi fungsi secara tepat dalam proyek konstruksi. Klarifikasi dilakukan menggunakan 1 kata benda dan 1 kata kerja (*1 noun and 1 verb*).

2.2.1.1. Definisi fungsi proyek (*Project function*)

Definisi fungsi proyek yang dilakukan dengan cara melihat proyek itu secara umum/keseluruhan, untuk apa proyek konstruksi itu dibuat. Contohnya adalah gedung sekolah yang mempunyai fungsi untuk mendidik anak.

2.2.1.2. Definisi fungsi ruang (*Space function*)

Definisi fungsi proyek yang dilakukan dengan cara melihat proyek itu secara ruang-ruang yang dibutuhkan dan yang akan terbentuk dalam proyek, untuk mendapatkan fungsi ruang yang diperlukan dalam proyek konstruksi, yang dapat dilihat pada contoh ruang kelas yang berfungsi sebagai tempat pengajaran dilakukan.

2.2.1.3. Definisi fungsi elemen (*Elemental function*)

Definisi fungsi proyek yang dilakukan dengan cara melihat proyek itu secara elemental yang dibutuhkan dan yang akan terbentuk dalam proyek konstruksi, yang dapat dilihat pada contoh pintu ruangan untuk membuka akses atau menutup akses.

2.2.2. Evaluasi Fungsi

Tahapan evaluasi fungsi dilakukan untuk mendapatkan alternatif yang digunakan. Penentuan alternatif yang dipakai sesuai dengan fungsi yang diharapkan dan biaya yang terendah.

2.2.3. FAST Diagram

FAST diagram dilakukan untuk melihat identifikasi fungsi dasar dan fungsi pelengkap. Cara kerja diagram ini berawal dari penentuan fungsi utama dan bagaimana cara pencapaiannya (*how*), dan akan dijelaskan mengapa hal tersebut dilakukan (*why*). Diagram ini juga melakukan pembagian antara lingkup design dan lingkup konstruksi untuk tercapainya analisa yang dibuat.

Pada *FAST diagram* dijelaskan konsep pemikiran pada fase desain and fase konstruksi. Pada fase desain menjelaskan bagaimana cara yang dilakukan untuk memecahkan masalah yang akan timbul. Sedangkan pada masa konstruksi dijelaskan bagaimana cara yang dilakukan untuk memecahkan masalah yang timbul.

2.2.4. Alokasi Biaya Terhadap Fungsi (*Allocated Cost of Function*)

Beberapa ahli melakukan alokasi biaya terhadap fungsi dalam fungsi definisi ini. Seperti contoh, rumah sakit yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

- Merawat Pasien
- Mendiagnosa pasien
- Merawat inap pasien

Penentuan biaya (cost) dilakukan berdasarkan fungsi dari sumah sakit., sehingga dapat melihat biaya yang dihasilkan berdasarkan setiap fungsi. Perhitungan ini dilakukan dengan membandingkan beberapa alternatif yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan dan fungsi yang sama. Tabel 2.2 memberikan contoh cara alokasi biaya terhadap fungsi.

Tabel 2.2. Contoh Allocated Cost to Function (McGeorge dan Palmer, 1997)

No	Verb	Noun	Cheapest Mean of Achieving Function	Lowest to Achieve Function (\$)
1	Exclude	Substance	Sheet Metal	0.15
2	Allow	Ventilation	Holes in Metal	0.15
3	Facilitate	Maintenance	Spring Clip	0.10
4	Please	Customer	Paint Metal	0.10
Total Lowest Cost to Achieve Function				0.50

2.2.5. Calculate Worth

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara biaya dengan kelayakan dari setiap komponen yang dipakai. Tabel 2.3. memberikan contoh cara perhitungan *calculated worth*.

Tabel 2.3. Contoh *Calculated Worth* (Johnny Johan, 2004)

Component	Function Verb	Function Marks	Kind	Cost	worth
Pencil	Make	Marks		\$0.14	
Eraser	Remove	Marks		\$0.02	
Ferrule	Hold	Eraser		\$0.01	
Wood	Hold	Lead		\$0.05	
Paint	Protect	Wood		\$0.01	
	Provide	Beauty			
Markings	Identify	Product		\$0.01	
Graphite	Makes	marks		\$0.40	0.04
			Cost/Worth		0.14/0.04
					3.5

2.2.6. Pengembangan Alternatif

Alternatif sangat perlu untuk dilakukan pengembangan. Usaha yang biasa dipakai adalah teknik Brainstorming yang merupakan cara untuk pemecahan masalah yang terdiri dari beberapa orang dengan disiplin ilmu pengetahuan yang berbeda, yang secara spontan mengutarakan ide-ide mereka untuk berfikir secara stimulasi sehingga mendapatkan sebanyak mungkin kemungkinan alternatif lain.

2.2.7. Organisation of Study

VE mengikuti suatu metodologi berupa langkah yang tersusun secara sistematis yang dikenal dengan *rencana kerja rekayasa nilai (value engineering job plan)*. Prosedur yang digunakan adalah :

1. Fase informasi

Pada fase ini meliputi pencarian informasi sebanyak-banyaknya yang dapat digunakan sebagai perencanaan proyek pada tahap selanjutnya.

2. Fase kreatif

Pada fase ini dilakukan identifikasi sejumlah alternatif ide-ide baru, metode konstruksi baru, perencanaan baru. Hasil yang dapat dicapai adalah kemungkinan-kemungkinan alternatif lain yang dapat dipakai dalam pemenuhan fungsi.

3. Fase analisa

Tahapan ini bertujuan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada dan melakukan analisa terhadap alternatif di atas untuk mendapatkan yang terbaik. Melakukan analisa ekonomi terhadap *life-cycle costing* proyek yang akan dikerjakan.

4. Fase pengembangan

Tahapan ini membuat perbandingan perencanaan yang direncanakan, sehingga dapat melihat perbandingan dari tiap-tiap *life-cycle cost* sehingga dapat melihat keuntungan maupun kerugian perencanaan yang dibuat.

5. Fase presentasi

Tahapan ini palig penting karena komunikasi yang kurang baik akan menjadi hambatan terhadap respon dari tim perencana. Keberhasilan tahap ini banyak tergantung pada keahlian mempresentasikan untuk mencapai pesan-pesan yang benar.

2.2.8. Pendekatan Group (*Group Approach*)

Tim yang melakukan analisa VE terhadap proyek konstruksi dapat menggunakan *external team* atau *internal team* maupun kedua-duanya. Penggunaan tim diatas mempunyai keuntungan maupun kerugian, yang memerlukan pengorganisasian yang baik untuk tercapainya hasil yang diinginkan.

2.2.9. Fasilitator VE (*VE Facilitator*)

Fasilitator sangat penting peranannya yang mempunyai kemampuan pengetahuan yang baik dalam menjembatani antara tim yang melakukan analisa dengan kebutuhan dari proyek.

2.2.10. Format Studi VE (*Format of The VE Study*)

Dalam perkembangan pembelajaran VM, terdapat beberapa cara pendekatan yang dipakai. Berikut ini adalah pendekatan-pendekatan yang digunakan :

1. *The 40 Hour Workshop*

Pendekatan ini sering digunakan dalam penerapan VE, yang meliputi evaluasi dari pra rencana (*sketch design*) oleh tim perencana kedua yang didalamnya dipimpin oleh *value manager* selama 1 minggu (Kelly dan Male, 1998). Tabel 2.4. memberikan cara kerja *The 40 Hour Workshop*.

Tabel 2.4. *The 40 Hour Workshop* (Kelly dan Male 1993)

Monday morning-phase 1 (information)	Client and design team architect present scope of project to VM team
Monday afternoon-phase 2 (creativity)	Brainstorming session to search for alternatives
Tuesday morning	Creativity continues
Tuesday afternoon-phase 3 (evaluation)	Selection the best idea from phase 2
Wednesday-phase 4 (development)	Best idea from phase 3 development into feasible cost technical alternatives
Friday afternoon-phase 5 (presentation)	Above alternatives presented to client and design team architect. VM team disperses.

2. *The Charette*

Metode ini dilakukan pertama kali oleh ahli VE yang bernama Bob Charette yang merumuskan arahan melalui identifikasi fungsi dari ruang yang direncanakan. Pendekatan ini dilakukan pada akhir perumusan arahan pemilik (setelah tim perencana ditunjuk tetapi sebelum perencanaan dimulai). Koordinator tim VE memimpin tim perencana dan pemilik melaksanakan VE selama satu atau dua hari pertemuan.

3. *The Contractor Change proposal*

Pelaksanaan VE ini dilakukan atas dasar inisiatif kontraktor yang mengusulkan perubahan desain setelah pelelangan atau pada tahapan konstruksi, yang sering disebut VECP (*Value Engineering Change Proposal*).

Hal ini dapat dilakukan oleh kontraktor yang ditujukan kepada pemilik yang mengajukan proposal terhadap penghematan biaya yang dapat dihasilkan.

4. Japanese 3 Hours Compact VE Program

Pelaksanaan VE yang dilakukan selama 3 jam yang dilakukan pada lingkup operasional lapangan dan cocok untuk proyek yang tidak terlalu besar, sehingga biaya VE rendah.

Tabel 2.5. memberikan perbandingan format pembelajaran VE.

Tabel 2.5. Format Pembelajaran VE

VE Approach	Duratin of Study	Time of Study
40 hours workshop	5 days, 40 hour	After sketc design
Charette	2-3 hari	Briefing stage
Japanese compact study	3 hari	Site operation
Contractor change proposal	Not regular	Site operation

2.2.11. Lokasi Studi

Pelaksanaan pembelajaran ini dapat dilakukan pada lingkungan kerja proyek maupun diluar lingkungan kerja proyek. Tidak adanya peraturan yang mengatur mengenai lokasi tempat pembelajaran dilakukan. Namun ada yang menganggap perlunya lokasi yang berbeda dengan lingkungan kerja, yang dapat dilakukan dihotel atau fasilitas lainnya.

2.2.12. Waktu Studi

Waktu pembelajaran dapat dilakukan sesuai dengan kondisi dan yang dianggap cocok. Waktu yang dipakai dalam pembelajaran VE antara lain :

1. *Inception*

Dilakukan pada saat awal dengan memutuskan apakah benar-benar diperlukannya pembangunan suatu proyek tertentu.

2. *Brief*

Pembelajaran yang memerlukan definisi dari fungsi ruang dalam proyek, hal ini lebih pada alternatif yang dilakukan.

3. *Sketch design*

Melakukan proses pembelajaran mulai design pertama itu dibuat, dengan memperhatikan hal-hal yang penting untuk dilakukan.

4. *Construction stage*

Proses pembelajaran yang dilakukan pada saat konstruksi dan dilakukan oleh kontraktor yang ditujukan kepada owner untuk melakukan perubahan dalam evaluasi penghematan yang dapat dilakukan, biasa disebut dengan VECP (*Value Engineering Change Proposal*).

5. *Combination of above*

Proses pembelajaran yang dilakukan dengan mengkombinasikan dari cara yang dapat dilakukan seperti diatas.

6. *Continuous process*

Proses pembelajaran yang dilakukan secara terus menerus mulai dari tahap desain, tahap konstruksi sampai proyek tersebut selesai.

2.2.13. Evaluasi Alternatif (*Evaluation of Alternative*)

Evaluasi sangat penting dilakukan untuk melihat alternatif mana yang terbaik dilakukan. Teknik yang dapat dilakukan dalam melakukan evaluasi alternatif adalah :

1. *Weight matrix*

Evaluasi dari alternatif yang dihasilkan dengan menggunakan pembobotan pada setiap komponen.

2. *Other mathematical techniques*

Teknik matematika yang dapat digunakan dalam penentuan evaluasi alternatif yang dapat dilakukan

3. *Voting*

Melakukan suara terbanyak (*voting*) yang dapat dilakukan untuk mendapatkan alternatif yang dipakai

4. *Subjective evaluation*

Evaluasi yang dilakukan secara subyektif yang dipakai untuk menentukan alternatif yang dipakai.

2.3. Hambatan-hambatan Dalam Pelaksanaan VE

Menurut majalah konstruksi (Februari 1992) dan penelitian yang dilakukan oleh Cheah dan Ting (2004) dalam Chandra (2006), dapat dilihat beberapa hambatan dalam aplikasi VE antara lain :

1. Definisi yang salah tentang VE

VE bukan semata-mata hanya untuk pemotongan biaya, namun lebih kearah pendekatan yang sistematis untuk menghilangkan biaya yang tidak perlu dengan mempertimbangkan fungsi proyek tersebut.

2. Kontribusi VE yang kurang terukur

VE tidak hanya memberikan kontribusi pada penghematan biaya tetapi masih ada kontribusi lainnya yang dapat disumbangkan, namun hanya saja masih sulit untuk diukur dan belum banyak diketahui oleh penerima jasa. Informasi tentang keberhasilannya umumnya sampai batas penyelenggara proyek saja, tidak sempat untuk direkam dan disebarluaskan sebagai suatu prestasi.

3. Kurangnya pengetahuan tentang VE

Pelaksanaan VE di Indonesia tergolong baru apabila dibandingkan dengan Negara-negara lain (Jepang, Amerika Serikat), sehingga dalam pelaksanaannya mengalami kendala pengetahuan yang mendalam mengenai pelaksanaan VE. Hal tersebut dapat mengakibatkan kurang maksimalnya hasil yang diperoleh dari pelaksanaannya.

4. Kurangnya sikap tegas atau inisiatif dari *owner* untuk melakukan VE, sehingga para perencana, kontraktor dan pihak lain yang tergabung tidak melakukan VE.

5. Tidak adanya insentif dari penghematan yang dihasilkan sehingga kurang menarik bagi pelaksana VE, karena tidak adanya hasil yang didapat dalam melakukan VE pada suatu proyek karena hanya menguntungkan pihak *owner* saja.

6. Terbatasnya waktu dan biaya

Terbatasnya waktu dan biaya untuk melakukan VE sehingga kurangnya kesadaran pelaku proyek untuk melakukan VE

7. Kurangnya profesionalisme

Tidak adanya keberadaan asosiasi praktisi VE bagi penerapan VE di Indonesia. Lain halnya dengan di Negara Amerika Serikat dan Jepang yang memiliki asosiasi praktisi VE yang melakukan dukungan terhadap pelaksanaan dan pengembangan VE.

8. Konflik yang terjadi antara pada *Stakeholder*

9. Kurangnya komunikasi

10. Wewenang pengambilan keputusan yang terbagi

11. Kurangnya dukungan dari pihak lain yang terkait

12. Kurangnya fleksibilitas dalam kontrak dalam mengatur VE

13. Budaya dan proses pelaksanaan VE yang berbeda-beda