

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada pembangunan sebuah gedung, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung setelah perhitungan konstruksi bangunan. Hal tersebut terkait dalam pemilihan desain dan bahan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi bangunan gedung tersebut. Rencana Anggaran Biaya proyek bangunan gedung disusun secara efektif dan efisien dengan perhitungan biaya yang tepat dan ekonomis namun mutu dan kualitas bangunan tetap berkualitas sesuai dengan standar yang berlaku. Pada beberapa elemen bangunan gedung ada yang memiliki biaya besar, namun elemen tersebut masih dapat dioptimalisasi dengan cara penerapan *Value Engineering* pada proyek tersebut.

Kebutuhan akan optimasi dan efektifitas pendanaan proyek membutuhkan teknik dan pengendalian proyek yang terencana dengan baik. Dalam kegiatan suatu proyek akan mendapatkan banyak masalah seperti penggunaan material yang boros, tenaga kerja yang kurang terampil dan waktu penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu sehingga dapat menyebabkan pemborosan pada biaya yang tidak sesuai rencana.

Aspek pembiayaan yang besar menjadi pusat perhatian untuk dilakukan analisa kembali dengan tujuan untuk mencari penghematan. Hal tersebut memunculkan banyak alternatif - alternatif yang dijadikan dasar pemikiran untuk melakukan kajian yang sifatnya tidak mengoreksi kesalahan - kesalahan yang

dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah pada



penghematan biaya yang akan diperoleh dari modifikasi terhadap elemen bagian gedung. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu analisis *Value Engineering* (Rekayasa Nilai) agar biaya-biaya dan usaha-usaha yang tidak diperlukan atau tidak mendukung dapat dihilangkan sehingga nilai atau biaya proyek tersebut dapat berkurang. *Value Engineering* (Rekayasa Nilai) digunakan untuk mencari alternatif - alternatif atau ide – ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik atau biaya yang lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya tanpa mengurangi tingkat mutu, keandalan serta fungsi proyek itu sendiri.

Proyek pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli terdapat di Kecamatan Tembuku, Kabupaten Bangli. Proyek tersebut berlantai 2 memiliki luas 617,5 m² dan menghabiskan biaya Rp. 3.851.278.000,00. Proyek pembangunan tersebut di mulai pada awal bulan agustus 2021. Permasalahan yang terjadi adalah dengan melihat kondisi ekonomi saat ini akibat pandemi Covid-19, maka pada pembangunan proyek yang sedang berjalan perlu dipertimbangkan dilakukan analisa kembali terhadap item – item pekerjaan untuk mendapatkan suatu penghematan dengan cara meninjau kembali desain proyek yang memungkinkan untuk melakukan penghematan biaya dengan cara penerapan *Value Engineering*.

Penulis tertarik mengambil analisis *Value Engineering* pada proyek tersebut untuk mencari efisiensi biaya dan dapat mencari alternatif yang baik. Maka dari itu dengan dilakukanya *Value Engineering* pada proyek Pembangunan

Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli dapat berjalan sesuai dengan fungsi gedung dan biaya yang sama sesuai dengan perencanaan awal proyek tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan apa saja yang dapat di lakukan rekayasa dalam proyek Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli?
2. Berapa besar efisiensi yang akan diperoleh setelah dilakukan *Value Engineering* pada proyek Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis antara lain :

1. Untuk mengetahui kegiatan apa saja yang dapat di rekayasa dalam proyek Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli
2. Untuk mengetahui penghematan biaya dari penerapan *Value Engineering* pada proyek Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli

1.4 Manfaat Penelitian

1 Manfaat internal

Untuk memperdalam pengetahuan dalam ilmu manajemen khususnya dalam hal yang berkaitan dengan manajemen proyek. Hasil penelitian ini di harapkan dapat berguna yaitu dengan mengaplikasikan teori-teori yang didapat di bangku kuliah, selain itu penelitian ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar.

2 Manfaat eksternal

Dari hasil penelitian ini di harapkan dapat di jadikan sebagai referensi atau acuan bagi perusahaan dan masyarakat luas khususnya dalam bidang penerapan *Value Engineering* / rekayasa nilai proyek yang memunculkan alternatif-alternatif bahan konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Desain awal yang di gunakan adalah desain yang di buat oleh konsultan perencana.
2. Anggaran biaya dan harga satuan diambil sesuai dengan data yang ada di RAB.
3. Analisis *Value Engineering* tidak di lakukan pada pekerjaan struktur Proyek Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli.
4. Analisis *Value Engineering* di lakukan dari segi bahan pada Pembangunan Gedung Lab Kesehatan Kabupaten Bangli

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian disusun sebagai berikut:

I. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan

1.1. Latar Belakang

Latar belakang adalah dasar atau titik tolak untuk memberikan pemahaman pembaca atau pendengar mengenai apa yang ingin kita sampaikan.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan salah satu tahap diantara sejumlah tahap penelitian yang memiliki kedudukan yang sangat penting dalam kegiatan penelitian, tanpa rumusan masalah, suatu kegiatan penelitian akan sia-sia dan bahkan tidak membuahkan hasil.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan suatu penelitian adalah untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan dan menemukan jawaban-jawaban terhadap pertanyaan penelitian tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sendiri yaitu untuk menyelidiki keadaan, alasan maupun konsekuensi terhadap keadaan tertentu. Keadaan tersebut dapat dikontrol dengan melalui eksperimen maupun berdasarkan observasi.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup pada suatu penelitian berupaya untuk membatasi suatu penelitian yang lebar dan luas agar penelitian yang dilakukan bisa lebih fokus.

II. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah Proposal/Tugas Akhir karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori teori yang melandasi dilakukannya penelitian. tinjauan pustaka dapat

diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan laporan penelitian dan bahan pustaka yang membuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

III. Metode Penelitian

Metode Penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan di analisis.

IV. Pembahasan

Pembahasan merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk menganalisis data yang didapat serta uraian jawaban pertanyaan penelitian. Dalam pembahasan ini harus sistematis, kerangka berfikir, dan pernyataan penelitian harus selaras agar sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan.

V. Simpulan dan Saran

Simpulan merupakan pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari seluruh hasil analisis, pembahasan dalam sebuah penelitian. Sedangkan saran adalah

usul dari peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi objek peneliti



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

2.1.1 Pengertian Proyek Konstruksi

Proyek dalam analisis jaringan kerja adalah serangkaian kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan produk yang unik dan hanya dilakukan dalam periode tertentu (temporer) (Maharesi, 2002). Menurut Nurhayati (2010) Proyek didefinisikan sebagai kombinasi kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan yang harus dilakukan dalam urutan waktu tertentu sebelum keseluruhan tugas diselesaikan. Munawaroh (2003) menyatakan proyek merupakan bagian dari program kerja suatu organisasi yang sifatnya temporer untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi, dengan memanfaatkan sumber daya manusia maupun non sumber daya manusia. Berdasarkan kajian di atas dapat dijelaskan bahwa proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dan sumber daya yang tersedia, yang disesuaikan dengan jangka waktu tertentu. Proyek konstruksi sudah dikenal dan dikerjakan berabad-abad yang lalu karena itu proyek konstruksi bukanlah sesuatu yang baru bagi masyarakat. Seiring berjalannya waktu ada yang berubah dan merupakan hal baru dalam proyek konstruksi yaitu dimensi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Sejalan dengan perubahan tersebut timbul persaingan yang ketat di dunia konstruksi, hal itu mendorong para pengusaha/praktisi untuk mencari dan menggunakan cara-cara pengelolaan,

metode serta teknik yang paling baik, sehingga penggunaan sumber daya benar-benar



efektif dan efisien. Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Suatu proses yang mengolah sumber daya proyek (*manpower, material, machines, method, money*) menjadi suatu fisik bangunan. Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, membutuhkan sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005). Suatu proyek konstruksi selalu menginginkan hasil yang terbaik dalam setiap hasil proyeknya. Baik dalam segi bangunan, struktur yang mantap, keawetan bangunan dan anggaran dana yang tidak melebihi anggaran. Proyek konstruksi akan sukses bila terciptanya harapan-harapan awal mulai dari anggaran, sumber daya yang digunakan dan tepat waktu dalam pengerjaan.

2.1.2 Jenis-jenis Proyek Konstruksi

Bangunan merupakan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi. Banyak masyarakat mengartikan bangunan adalah rumah, gedung, jembatan atau sarana prasarana lainnya. Pekerjaan proyek bangunan atau konstruksi memiliki ruang lingkup yaitu wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukan baik yang ada di atas, di bawah tanah atau di air. Pekerjaan proyek konstruksi terbagi menjadi tiga jenis, yaitu:

2.1.2.1 Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan atau Permukiman (*Residential Construction*)

Proyek jenis ini mencakup proyek pembangunan tempat tinggal seperti rumah, perumahan, villa, ataupun apartemen. Kegiatan pembangunan jenis ini dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu secara pribadi maupun masal. Namun,

biasanya khusus untuk proyek perumahan dilakukan secara masal atau serempak dengan penyediaan sarana penunjang. Dalam pengerjaan proyek bangunan perumahan diperlukan perencanaan yang matang karena menyangkut fasilitas dan jaringan infrastruktur, seperti jalan, air bersih, listrik, dan sarana-sarana lainnya.

2.1.2.2 Proyek Konstruksi Bangunan Gedung (*Building Construction*)

Konstruksi bangunan gedung ini merupakan tipe pekerjaan atau proyek yang banyak dilakukan, karena tipe proyek seperti ini menekankan pada pertimbangan konstruksi, pertimbangan pada teknologi yang praktis, dan pertimbangan pada peraturan bangunan setempat.

2.1.2.3 Proyek Konstruksi Teknik Sipil (*Heavy Engineering Construction*)

Pada proyek konstruksi teknik sipil, pemilik proyek (*owner*) biasanya pemerintah, baik pemerintah pusat (tingkat nasional) atau pemerintah daerah (kabupaten/kota). Pada pengerjaan proyek ini elemen desain, keuangan, dan pertimbangan hukum tetap menjadi pertimbangan penting walaupun proyek ini lebih bersifat tidak mengambil keuntungan yang banyak (*nonprofit*) dan mengutamakan pelayanan masyarakat (*public services*).

Proyek ini merupakan proses penambahan infrastruktur pada lingkungan terbangun (*built environment*). Beberapa jenis pekerjaan proyek konstruksi teknik sipil antara lain yaitu proyek pembangkit listrik, proyek jalan raya, proyek rel kereta api, proyek bendungan, proyek Pelabuhan, dan proyek jembatan.

2.1.3 Tujuan Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005), menyatakan bahwa pada tahap pelaksanaan konstruksi bertujuan untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek dan sudah dirancang oleh konsultan perencana dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu yang telah diisyaratkan kinerja yang baik.

2.1.3.1 Waktu

Pada manajemen waktu, ditentukan lini masa yang berisi kapan suatu kegiatan harus dimulai dan kapan harus selesai. Dengan adanya hal tersebut, proyek akan selalu dimonitor agar dapat selesai dalam waktu yang telah ditentukan.

2.1.3.2 Biaya

Biaya merupakan salah satu aspek yang dikaji dalam proyek konstruksi. Dengan pengkajian tersebut, akan dicari jumlah anggaran seminimal mungkin, tetapi masih dapat menunjang tercapainya kriteria proyek yang telah ditentukan di awal (efektif dan efisien).

2.1.3.3 Mutu

Sebagaimana telah disinggung pada poin sebelumnya, kriteria proyek konstruksi yang ditentukan di awal harus tercapai. Artinya, setiap manajemen proyek konstruksi akan membuat standar kualitas dari suatu proyek konstruksi, sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan sebelumnya dengan pengawasan yang baik dari manajemen proyek tersebut.

2.1.3.4 Kinerja

Pada akhirnya, proyek yang ideal adalah proyek yang selesai sesuai dengan perencanaan awal, baik dari segi waktu, biaya, dan mutu. Manajemen ini membantu pengerjaan proyek selesai dengan lancar sesuai dengan rencana awal dan memiliki kinerja yang baik.

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Beberapa persepsi mengenai keberhasilan proyek:

- a. Definisi keberhasilan proyek atau sukses proyek adalah segala sesuatu yang diharapkan bisa tercapai, mengantisipasi semua persyaratan proyek dan memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan (Tuman, 1986).
- b. Defenisi keberhasilan proyek pada saat ini dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor primer dan faktor sekunder yang meliputi antara lain :
 1. Faktor primer meliputi: Proyek tepat waktu, sesuai dengan anggaran, sesuai dengan kualitas yang diharapkan.
 2. Faktor Sekunder meliputi: Proyek dapat diterima dengan baik oleh pemilik, pemilik memperkenankan namanya dipakai sebagai referensi. (Kerzner, 2000)
- c. Defenisi keberhasilan proyek adalah hasil yang lebih dari pada yang diharapkan atau keadaan yang dipandang normal pada hal-hal yang berhubungan dengan biaya, waktu dan kualitas, keselamatan serta kepuasan lain yang menyertainya. Diakui keberhasilan proyek diperoleh pada proyek

yang diselesaikan di bawah anggaran yang ditentukan, memiliki produktifitas konstruksi yang lebih baik, memiliki penggunaan sumber daya manusia yang lebih baik, dan kinerja keselamatan yang lebih 16 baik dibandingkan dengan rata-rata atau proyek yang normal (Ashley et.al, 1987).

- d. Kinerja keberhasilan dapat diukur dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu biaya, mutu, waktu, kepuasan pemilik, kepuasan perencana, kepuasan kontraktor, hasilnya fungsional, dan Varian proyek (Chan et al, 2004).
- e. Keberhasilan proyek adalah hasil yang melampaui harapan secara normal dapat diobservasikan kedalam bentuk biaya, mutu, waktu, keamanan dan kepuasan berbagai pihak (Ashley, 1987). Kriteria Keberhasilan Proyek :

2.1.4.1 Biaya/Anggaran

- a. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Menurut Mukomoko (1987) penawaran yang diajukan kontraktor dalam tender pada dasarnya adalah berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara lengkap. Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah memperhitungkan gambar-gambar bestek, serta rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya, serta daftar jumlah tiap jenis pekerjaan. Secara umum RAB dapat diartikan yaitu nilai estimasi biaya yang harus disediakan untuk pelaksanaan sebuah kegiatan proyek. Sebuah penyusunan RAB proyek mempunyai beberapa kegunaan, antara lain.

1. Sebagai bahan dasar usulan pengajuan proposal agar didapatkannya sejumlah alihan dana bagi sebuah pelaksanaan proyek dari pemerintah pusat ke daerah pada instansi-instansi tertentu.
2. Sebagai standar harga patokan sebuah proyek yang dibuat oleh *stakes holder* dalam bentuk *owner estimate* (OE).
3. Sebagai bahan pembanding harga bagi *stakes holder* dalam menilai tingkat kewajaran *owner estimate* yang dibuatnya dalam bentuk *engineering estimate* (EE) yang dibuat oleh pihak konsultan.
4. Sebagai rincian item harga penawaran yang dibuat kontraktor dalam menawar pekerjaan proyek.
5. Sebagai dasar penentuan kelayakan ekonomi teknik sebuah investasi proyek sebelum dilaksanakan pembangunannya.

Menurut Nasrul (2013) biaya atau anggaran adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Seperti yang telah dibahas pada bagian diatas, maka jika dirumuskan secara umum RAB proyek merupakan total penjumlahan dari hasil perkalian antara volume suatu item pekerjaan dengan harga satuannya. Bahasa matematis yang dapat dituliskan adalah sebagai berikut. $RAB = \sum [(volume) \times \text{harga satuan pekerjaan}]$

Menurut Soeharto (1995) Mendapatkan suatu rancangan biaya yang lebih aktual perusahaan konstruksi biasanya mengembangkan metode perhitungan harga satuan tersendiri berdasarkan pengalaman pelaksanaan di lapangan. Untuk

mendapatkan komposisi biaya secara keseluruhan maka unsur biaya ini dilengkapi dengan unsur biaya tanah, biaya manajemen.

RENCANA ANGGARAN BIAYA RAB

PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM KESEHATAN
LOKASI : KABUPATEN BANGLI-BALI
TAHUN : 2021

NO	URAIAN	VOLUME		HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3		4	5
A	BANGUNAN PUSKESMAS				
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pengukuran & pemasangan bouwplank	80.00	M ¹	137,420.00	10,993,600.00
2	Papan nama kegiatan	1.00	Bh	300,000.00	300,000.00
II	PEKERJAAN BONGKARAN				
1	Pek. Bongkar bangunan lama	1.00	LS	20,000,000.00	20,000,000.00
II	PEKERJAAN TANAH				
1	Menggali 1 m ³ tanah biasa sedalam 1 meter	110.00	M ³	74,750.00	8,222,500.00
2	Menggali 1 m ³ tanah biasa sedalam 2 meter	86.00	M ³	91,800.00	7,894,800.00
3	Mengurug kembali galian tanah biasa	90.00	M ³	24,870.00	2,238,300.00
4	Memadatkan tanah (per 20 cm)	200.00	M ³	54,500.00	10,900,000.00
5	Mengurug pasir urug	30.00	M ³	269,900.00	8,097,000.00
6	Mengurug tanah urug peninggian lantai	200.00	M ³	209,900.00	41,980,000.00
III	PEKERJAAN PONDASI				
1	Memasang pondasi batu belah campuran 1 BC : 5 PP	108.00	M ³	901,550.00	97,367,400.00
2	Membuatkan batu bata (Kuat)	33.60	M ³	553,830.00	18,608,688.00

Gambar 2.1 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Sumber : Data RAB Proyek

b. Analisa Harga Satuan Pekerja (AHSP)

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) merupakan perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu (Permen PUPR Nomor: 28/PRT/M/2016, p. 3.4). Harga Satuan Pekerjaan (HSP) adalah biaya yang dihitung dalam suatu analisa harga satuan suatu pekerjaan yang terdiri atas biaya langsung (tenaga kerja, bahan dan alat) dan biaya tidak langsung (biaya umum atau overhead, dan keuntungan) sebagai mata pembayaran suatu jenis pekerjaan tertentu belum termasuk Pajak Pertambahan Nilai (PPN) (Permen PUPR Nomor: 28/PRT/M/2016, p. 3.21)

Analisa harga satuan juga adalah perhitungan detail dari penggunaan sumberdaya tenaga kerja, material, peralatan dan uang untuk dapat menyelesaikan satu satuan item pekerjaan. Berdasarkan alur biaya proyek analisa harga satuan item pekerjaan, diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh biaya tenaga kerja, material dan peralatan pada item pekerjaan yang bersangkutan (Lulu, 2003, p. 5.2).

ANALISA HARGA SATUAN (AHS)						
NO	URAIAN	HARGA SATUAN (Rp.)	HARGA (BAHAN)	HARGA (UPAH)	HARGA JUMLAH	
1	2	3	4	5	6	
1	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	1 M² Pagar sementara dari seng gelombang, tinggi 2 m					
	0.0120 M3 Kayu usuk 4/6 (albesia)	9,300,000.00	111,600.00		111,600.00	
	2.5000 Kg Semen portland	1,300.00	3,250.00		3,250.00	
	1.2000 Lbr Seng gelombang 3"-5"	55,000.00	66,000.00		66,000.00	
	0.0050 M ³ Pasir beton	250,000.00	1,250.00		1,250.00	
	0.0090 M ³ Koral beton	275,000.00	2,475.00		2,475.00	
	0.0720 M ³ Kayu usuk 5/7 (kruwing)	8,000,000.00	576,000.00		576,000.00	
	0.0600 Kg Paku biasa 2"-5"	21,000.00	1,260.00		1,260.00	
	0.4500 Kg Meni besi	69,600.00	31,320.00		31,320.00	
	0.2000 Oh Tukang kayu	120,000.00		24,000.00	24,000.00	
	0.4000 Oh Pekerja	95,000.00		38,000.00	38,000.00	
	0.0200 Oh Kepala tukang kayu	130,000.00		2,600.00	2,600.00	
	0.0200 Oh Mandor	140,000.00		2,800.00	2,800.00	
	Total :		793,155.00	67,400.00	860,555.00	
2	1 M² Pengukuran & pemasangan bouwplank					
	0.0120 M ³ Kayu usuk 5/7 (kruwing)	8,000,000.00	96,000.00		96,000.00	
	0.0200 Kg Paku biasa 2"-5"	21,000.00	420.00		420.00	
	0.0070 M ³ Kayu papan 3/20 (albesia)	2,500,000.00	17,500.00		17,500.00	
	0.1000 Oh Tukang kayu	120,000.00		12,000.00	12,000.00	
	0.1000 Oh Pekerja	95,000.00		9,500.00	9,500.00	
	0.0100 Oh Kepala tukang kayu	130,000.00		1,300.00	1,300.00	
	0.0050 Oh Mandor	140,000.00		700.00	700.00	
	Total :		113,920.00	23,500.00	137,420.00	
3	1 M² Pembuatan gudang semen dan alat-alat					
	0.0489 M ³ Kayu balok (kruwing 6/12)	8,683,000.00	424,598.70		424,598.70	
	0.2100 M ³ Kayu usuk (albesia)	9,300,000.00	1,953,000.00		1,953,000.00	
	0.3000 Kg Paku biasa 2"-5"	21,000.00	6,300.00		6,300.00	

Gambar 2.2 Contoh Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Sumber : Data RAB Analisa

2.1.4.2 Waktu/Jadwal

Waktu adalah salah satu kriteria keberhasilan proyek yang paling penting untuk setiap proyek. Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan. Waktu dan Jadwal proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun

a. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS)

Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) adalah dokumen yang digunakan oleh Penyedia sebagai pedoman untuk melaksanakan proyek pekerjaan. RKS proyek berisikan nama pekerjaan berikut penjelasannya berupa jenis, besar dan lokasinya, serta prosedur pelaksanaannya, syarat mutu pekerjaan dan persyaratan lain yang wajib dipenuhi oleh penyedia pekerjaan konstruksi. RKS ini biasanya akan disampaikan bersama dengan gambar-gambar detail pekerjaan yang semuanya menjelaskan mengenai proyek yang akan dilaksanakan.

Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) umumnya terdiri dari tiga bagian, yaitu syarat umum, syarat administrasi, dan syarat teknis. Syarat-syarat administrasi yang dimuat di dalam RKS berisikan metode/tata laksana yang diperlukan oleh pelaksana - kontraktor untuk menyiapkan penawarannya sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh pengguna jasa. Metode penawaran tersebut berkaitan dengan penyusunan, penyampaian, pembukaan, evaluasi penawaran dan penunjukan penyedia barang/jasa.

Sedangkan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan kontrak oleh Penyedia barang/jasa, termasuk hak, kewajiban, dan risiko dimuat dalam syarat-syarat umum kontrak. Oleh karenanya untuk menghindari perbedaan penafsiran/pengaturan pada dokumen lelang, penyedia jasa harus mempelajari dengan seksama untuk menghindari pertentangan pengertian.

RKS sebagai kelengkapan gambar kerja harus dibuat selengkap mungkin dengan maksud agar di dalam pelaksanaan pekerjaan tidak timbul kesulitan. Kalimat dalam RKS diusahakan agar disusun sedemikian rupa, sehingga cukup

jelas, terperinci, mudah dipahami dan tidak menimbulkan keragu-raguan. Berikut di bawah ini contoh penyusunan RKS yang format daftar isi penulisannya tertulis secara terperinci:

a. Syarat-Syarat Umum

Syarat-syarat umum ini berisi keterangan atau penjelasan tentang:

1. Pemberi Tugas / Pemilik Proyek (*Bouwheer*).
2. Mengenai Perencana, Pengawas, Pemborong/ Kontraktor.
3. Mengenai Syarat Peserta Lelang.
4. Mengenai Prosedur pengadaan/pelelangan mulai dari bentuk Surat Penawaran dan cara penyampaiannya.

b. Syarat-syarat Administrasi

Syarat administrasi ini berisi tentang hal-hal sebagai berikut :

1. Peraturan- peraturan pelaksanaan.
2. Rencana kerja.
3. Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan.
4. Tanggal Waktu Penyerahan.
5. Syarat Pembayaran.
6. Denda Atas Keterlambatan.
7. Besar Jaminan Penawaran.
8. Besar Jaminan Pelaksanaan.
9. Penandatanganan Surat Perjanjian Pemborongan (kontrak).
10. Pekerjaan tambah/ kurang.
11. Buku harian, laporan-laporan (harian, mingguan)

12. Pemberian pekerjaan kepada pihak ketiga.

13. Perselisihan.

14. Risiko.

15. Aturan pembayaran; dan lain-lain

c. Syarat-syarat Teknis

Syarat-syarat teknis ini berisi tentang hal-hal sebagai berikut :

1. Jenis dan Uraian Pekerjaan.
2. Jenis dan Mutu Bahan yang digunakan.
3. Cara Pelaksanaan Pekerjaan mulai dari bagian pekerjaan persiapan sampai dengan pekerjaan penyelesaian
4. Merek Material / Bahan.



**RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT
(RKS)**

BAGIAN PERTAMA

KETENTUAN UMUM DAN PETUNJUK UNTUK PENAWAR

Pasal 1

Nama Proyek dan Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Nama Proyek
Proyek pembangunan rumah satu lantai tipe 40
- 1.2. Sumber Dana
Dana didapatkan dari Bapak Komang (owner)
- 1.3. Alamat Proyek
Jalan Raya Mondoroko No.3 Singosari
- 1.4. Lingkup Pekerjaan
Lingkup pekerjaan pembangunan Rumah Type 40 Lantai 1 meliputi:
 1. Pekerjaan Persiapan
 2. Pekerjaan Tanah
 3. Pekerjaan Pasangan & Plesteran
 4. Pekerjaan Beton
 5. Pekerjaan Pintu, Jendela, BV
 6. Pekerjaan Atap dan Penutup Atap
 7. Pekerjaan Langit-langit
 8. Pekerjaan Lantai
 9. Pekerjaan Instalasi Listrik
 10. Pekerjaan Kunci, Kaca dan Penggantung
 11. Pekerjaan Instalasi Air
 12. Pekerjaan Pengecatan

Perincian bagian pekerjaan yang dilaksanakan didasarkan pada gambar rencana dan RKS yang menjadi bagian tidak terpisahkan dari rencana kerja dan syarat-syarat ini.

Pasal 2

Pihak-Pihak yang Bersangkutan

Gambar 2.4 Contoh RKS

Sumber : academia.edu

b. Gambar

Gambar konstruksi bangunan adalah semua gambar yang berkaitan dengan struktur dan konstruksi bangunan yang menyangkut posisi atau letak struktur tersebut, konstruksinya, besaran ukuran, tulangan baja dalam konstruksi beton, lengkap dengan jumlah dan ukurannya.

Gambar konstruksi umumnya dibuat oleh seorang arsitek yang harus paham dengan betul bagaimana teknik membuat dan memisahkan macam-macam gambar konstruksi tersebut sendiri.

Ada beberapa macam atau jenis gambar konstruksi yang dibuat mulai dari proses perencanaan hingga selesainya pekerjaan. Hal ini agar sesuai dengan manfaat dan kebutuhannya dan supaya tidak terjadi *miss communication* antara perencana maupun pelaksana.

Selain untuk menampilkan gambaran wujud fisik bangunannya, gambar-gambar konstruksi digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan struktur bangunan dan sistem utilitas di dalamnya sehingga bangunan tersebut terlihat estetikanya, juga aman dan nyaman.

Berikut, beberapa jenis gambar konstruksi mulai proses perencanaan hingga selesainya pekerjaan beserta perbedaan dan pengertiannya.

1. Gambar Perencanaan (*As Plan Drawing*)

Gambar perencanaan atau *As Plan Drawing* adalah gambar yang dibuat oleh arsitek dan dibantu oleh konsultasi engineer struktur, mekanikal dan elektrikal secara rinci meliputi denah terlihat dan potongan (bila diperlukan) dan seringkali dilengkapi gambar 3D.

Gambar perencanaan berisi gagasan seorang perencana yang bertujuan sebagai perangkat komunikasi perencana untuk owner atau si pemberi tugas sampai-

sampai dia tau sejauh mana bangunan yang bakal direncanakan itu memenuhi kemauan dan kebutuhannya.

2. Gambar Tender (*Construction Bidding*)

Gambar tender ialah gambar yang dibuat setelah gambar perencanaan. Gambar tender lebih menyeluruh dari gambar perencanaan karena sebagai pelengkap dokumen tender yang berisi uraian pekerjaan, spesifikasi teknis untuk lelang untuk para kontraktor, sehingga semua kontraktor dapat memahami dan menghitung analisa volume dan harga suatu gedung yang bakal dibangun.

3. Gambar Konstruksi (*Construction Drawing*)

Tahap selanjutnya adalah gambar konstruksi bangunan untuk memulai pembangunan (konstruksi) setelah pemilihan kontraktor. Gambar ini penyempurnaan dari gambar tender yang biasanya antara uraian pekerjaan, spesifikasi teknis dan gambar ada perbedaan.

Setelah disepakati pada ketika tender maka perubahan dituangkan dalam gambar konstruksi ini. Gambar ini menjadi acuan untuk kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan dan menjadi dasar pihak ketiga.

4. Gambar Kerja (*Shop Drawing*)

Gambar kerja dibuat oleh kontraktor atau pelaksana sebagai acuan kerja di lapangan. Shop drawing atau gambar kerja adalah gambar teknis lapangan yang dipakai untuk acuan pelaksanaan suatu pekerjaan. Gambar-gambar ini bersifat

detail dan menjadi pedoman pelaksana atau pemborong dalam melaksanakan pekerjaan suatu proyek.

5. Gambar Jadi (*As Built Drawing*)

Gambar jadi atau *As Built Drawing* dibuat oleh kontraktor atau pelaksana dengan persetujuan Penyedia Jasa / *Owner*. Gambar jadi adalah gambar yang dibuat sesuai kondisi terbangun di lapangan setelah mengadopsi semua perubahan yang terjadi (spesifikasi dan gambar) selama proses konstruksi yang menunjukkan dimensi, geometri, dan lokasi yang aktual atas semua elemen proyek.

Tujuan gambar ini adalah sebagai pedoman pengoperasian bangunan yang dibuat dari *shop drawing* dimana telah mengadopsi perubahan yang dilakukan pada saat konstruksi dimana perubahan tersebut ditandai secara khusus.

Dalam pelaksanaannya, bisa terjadi beberapa jenis gambar konstruksi bangunan di atas ditiadakan dengan alasan untuk menghemat waktu dan biaya, tergantung pada perjanjian yang dilakukan antara pemilik pekerjaan dengan kontraktor.

dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan.

Dengan demikian, kinerja proyek dapat diartikan sebagai hasil kerja yang dicapai dalam mengerahkan sumber daya yang tersedia yang diorganisir untuk mencapai tujuan dalam jangka waktu terbatas.

Keberhasilan proyek merupakan pemenuhan atau penyelesaian pekerjaan sesuai standar biaya, waktu (jadwal), dan mutu yang telah ditetapkan sebelumnya (Hughes, 2004). Dalam pelaksanaan proyek tentu mempunyai sasaran yang akan dituju. Menurut Soeharto (1995), sasaran adalah tujuan yang spesifik di mana semua kegiatan diarahkan dan diusahakan untuk mencapainya. Setiap proyek mempunyai tujuan yang berbeda, misalnya pembuatan rumah tinggal, jalan dan jembatan, ataupun instansi pabrik. Dapat pula berupa produk hasil kerja penelitian dan pengembangan. Dalam proses mencapai tujuan tersebut terdapat tiga sasaran pokok, yaitu besarnya biaya anggaran yang dialokasikan, jadwal kegiatan, dan mutu yang harus dipenuhi untuk mencapai suatu keberhasilan proyek. Adapun contoh keberhasilan kinerja proyek antara lain :

1. *Schedule Performance Index (SPI)*

Adalah Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (PV). Rumus untuk Schedule Performance Index adalah :

$$SPI = EV/PV \quad (2.1)$$

Dimana :

SPI = 1 : proyek tepat waktu

SPI > 1 : proyek lebih cepat

SPI < 1 : proyek terlambat

2. *Cost Performance Index (CPI)*

Adalah Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC). Rumus untuk CPI adalah :

$$CPI = EV/AC \quad (2.2)$$

Dimana :

CPI = 1 : biaya sesuai rencana

CPI > 1 : biaya lebih kecil/ hemat

CPI < 1 : biaya lebih besar/ boros

2.2 **Manajemen Proyek**

Definisi manajemen proyek menurut Ervianto (2005) adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pengendalian dan pelaporan suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Menurut Harold Koontz (1990) manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi perusahaan yang telah ditentukan. Manajemen proyek sendiri terbagi menjadi bagian-bagian ilmu yaitu

manajemen waktu, manajemen biaya, manajemen mutu, manajemen sumber daya manusia, manajemen lapangan, manajemen hubungan kerja, manajemen resiko, manajemen usaha, dan manajemen kekompakan (Austen dan Neale, 1991).

Adapun aspek-aspek dari manajemen waktu yaitu menentukan penjadwalan proyek, mengukur dan membuat laporan dari kemajuan proyek, membandingkan penjadwalan dengan kemajuan proyek sebenarnya di lapangan, menentukan akibat yang ditimbulkan oleh perbandingan jadwal dengan kemajuan di lapangan pada akhir penyelesaian proyek, merencanakan penanganan untuk mengatasi akibat tersebut, yang terakhir memperbaharui kembali penjadwalan proyek (Austen dan Neale, 1991).

Sedangkan, aspek-aspek manajemen waktu itu sendiri merupakan proses yang saling berurutan satu dengan yang lainnya. Manajemen waktu termasuk kedalam proses yang diperlukan untuk memastikan waktu penyelesaian suatu proyek. Sistem manajemen waktu berpusat pada berjalan atau tidaknya perencanaan dan penjadwalan proyek. Dimana dalam perencanaan dan penjadwalan tersebut telah disediakan pedoman yang spesifik untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan lebih cepat dan efisien (Austen dan Neale, 1991).

Dari definisi manajemen proyek, perencanaan menempati urutan pertama dari fungsi-fungsi lain seperti mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan. Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya (Soeharto, 1999). Kunci utama keberhasilan melaksanakan proyek tepat waktu adalah perencanaan dan penjadwalan proyek yang lengkap dan tepat.

Keterlambatan dapat dianggap sebagai akibat tidak dipenuhinya rencana jadwal yang telah dibuat, karena kondisi kenyataan tidak sama/sesuai dengan kondisi saat jadwal tersebut dibuat (Ardity and Patel, 1989). Keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga keterlambatan proyek akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi kontraktor maupun pemilik. Kontraktor akan terkena denda panalti sesuai dengan kontrak, di samping itu kontraktor juga mengalami tambahan biaya overhead selama proyek masih berlangsung. Dari sisi pemilik keterlambatan proyek akan membawa dampak pengurangan pemasukan karena penundaan pengoperasian fasilitasnya. Berdasarkan alasan tersebut diatas, maka seorang manajer proyek yang kompeten biasanya akan mengambil langkah antisipasi yaitu melakukan usaha percepatan aktivitas proyek, bila disinyalir adanya indikasi keterlambatan proyek, karena keterlambatan pada salah satu aktivitas kritis maupun non kritis

2.2.1 Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek adalah suatu proses dalam manajemen proyek yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk didalamnya menyiapkan segala program teknis dan administratif agar dapat diterapkan.

Perencanaan adalah proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Diperlukan cara memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan di masa datang yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Oleh sebab itu fungsi pengendalian adalah memantau dan mengkaji (bila perlu mengadakan koreksi)

agar langkah-langkah kegiatan tersebut terbimbing ke arah tujuan yang telah ditetapkan (Soeharto, 1995).

Perencanaan adalah tulang punggung keseluruhan proyek dan didasarkan atas sasaran yang jelas. Dengan perencanaan yang tepat, sumber daya yang memadai dapat disediakan pada saat yang tepat. Waktu yang cukup dialokasikan untuk setiap tahap proses, dan berbagai komponen kegiatan dimulai pada saat yang tepat (Austin dan Neale, 1991).

2.2.2 Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek adalah kegiatan pendirian, perbaikan, penambahan, perubahan, atau pemugaran konstruksi bangunan, instalasi dan perlengkapan bangunan sesuai rencana teknis yang disusun. Kegiatan dalam pelaksanaan konstruksi ini meliputi rangkaian kegiatan yang dimulai dari penyiapan lapangan sampai dengan penyerahan hasil akhir pekerjaan konstruksi sebuah proyek.

Sebelum dilakukan pelaksanaan proyek perlu adanya persiapan agar dalam pelaksanaan proyek mendapat kelancaran. Ada beberapa acuan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek yaitu dokumen kontrak, RAB dan RAP, gambar kerja, Spesifikasi teknik dan dokumen lainnya. Sehingga dalam pelaksanaan proyek tercapai target yang telah ditentukan.

2.2.3 Pengawasan Proyek

Pengawasan bukan hanya sekedar untuk mencegah atau memperbaiki kesalahan, penyimpangan yang tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Pengawasan menitik beratkan dalam mencari kebenaran agar pekerjaan dapat dilaksanakan hingga mencapai tujuan yang direncanakan.

Pengawasan menurut Djojowiriono (1996) merupakan suatu proses yang dibentuk oleh tiga macam langkah yang bersifat universal, yaitu :

1. Mengukur hasil pekerjaan.
2. Membandingkan hasil pekerjaan dengan standar dan memastikan jika ada kesalahan.
3. Mengoreksi penyimpangan yang tidak diketahui melalui tindakan perbaikan.

Pengawasan disini yaitu pengawasan langsung dengan cara melakukan pemeriksaan, pengukuran dan pengujian di lapangan.

2.2.4 Pengendalian Proyek

Pengendalian didefinisikan sebagai usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran dan tujuan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan (Monica, 2013).

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian membutuhkan standar atau tolak ukur sebagai pembanding, alat ukur kinerja dan tindakan koreksi yang akan dilakukan bila terjadi penyimpangan. Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian dapat berupa pengawasan, pemeriksaan serta tindakan koreksi, yang dilakukan selama proses implementasi.

Pengendalian proyek adalah sistem yang mengatur semua kegiatan dalam proyek dengan tujuan agar semua terlihat berfungsi secara optimal, sehingga pelaksanaan tepat waktu sesuai dengan jadwal proyek (*time schedule*), serta

membuat terkoordinasi dengan baik agar dapat menghasilkan pekerjaan dengan kualitas yang sesuai dengan yang direncanakan.

2.2. 5 Pelaporan Proyek

Menurut Djojowirono (1996) pelaporan merupakan salah satu syarat terpenting untuk keberhasilan suatu pengendalian proyek konstruksi. Laporan harus efektif dan mudah dipahami, untuk itu perlu dibuat ringkasan laporan atau rincian laporan berdasarkan keadaan nyata. Laporan lengkap belum sepenuhnya menjamin bahwa laporan tersebut dapat memberikan informasi secara efektif.

Prinsip dasar pelaporan yang dapat memberikan informasi secara efektif yaitu:

1. Selektifitas : Pemusatan perhatian pada operasi nyata.
2. Penyimpangan : Pengendalian pelaksanaan perlu memperhatikan kemungkinan timbulnya penyimpangan.
3. Peramalan : Memperhatikan masa silam untuk perencanaan masa yang akan datang.

Bentuk dari laporan itu sendiri berbeda-beda yaitu :

2.2.5.1 Laporan Harian

Laporan harian berisi tentang:

- a. Jenis dan kualitas bahan yang ada di lokasi pekerjaan.
- b. Penempatan tenaga kerja untuk tiap macam tugasnya.
- c. Jenis, jumlah dan kondisi peralatan.
- d. Jenis dan kualitas pekerjaan yang di laksanakan.
- e. Keadaan cuaca termasuk hujan, banjir dan peristiwa alam lainnya yang berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan.

f. Catatan-catatan lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan.

(Permen PU No.31/PRT/M/2015,Buku-PK 01 HS Bab IX SSUK C53.3)

2.2.5.2 Laporan Mingguan

Laporan mingguan terdiri dari rangkuman laporan harian dan berisi hasil kemajuan fisik pekerjaan dalam periode satu minggu, serta hal-hal penting yang perlu di tonjolkan.

(Permen PU No.31/PRT/M/2015,Buku-PK 01 HS Bab IX SSUK C53.5)

2.2.5.3 Laporan Bulanan

Laporan bulanan terdiri dari rangkuman laporan mingguan dan berisi hasil kemajuan fisik pekerjaan dalam periode satu bulan, serta hal-hal penting yang perlu di tonjolkan.

(Permen PU No.31/PRT/M/2015,Buku-PK 01 HS Bab IX SSUK C53.6)

2.3 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya merupakan komponen yang paling penting dalam suatu perencanaan proyek. Dalam hal ini yang dimaksud dengan perencanaan sumber daya adalah proses mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai jadwal keperluan yang telah ditetapkan. Tujuan perencanaan tersebut adalah mengusahakan agar sumber daya yang dibutuhkan tersedia tepat pada waktunya, tidak boleh terlalu awal atau terlambat, karena keduanya merupakan sumber pemborosan.

2.3.1 Sumber Daya Manusia

Secara teoritis, keperluan rata-rata tenaga kerja dapat dihitung dari total lingkup kerja proyek yang dinyatakan dalam jam-orang atau bulan-orang dibagi

dengan kurun waktu pelaksanaan proyek. Namun cara tersebut tidak realistis karena keperluan tenaga kerja selama siklus proyek tidak konstan. Oleh karena itu, untuk merencanakan tenaga kerja proyek yang realistis perlu diperhatikan bermacam-macam faktor, diantaranya yang terpenting adalah seperti berikut ini (Iman Soeharto, 1998:131) :

1. Produktivitas tenaga kerja.
2. Tenaga kerja periode puncak (peak).
3. Jumlah tenaga kerja kantor pusat.
4. Perkiraan jumlah tenaga kerja konstruksi di lapangan.
5. Meratakan jumlah tenaga guna mencegah gejolak (*fluctuation*) yang tajam.

Dilihat dari bentuk hubungan kerja antar pihak yang bersangkutan, maka tenaga kerja proyek khususnya tenaga kerja konstruksi dibedakan menjadi (Iman Soeharto, 1998:147) :

2.3.1.1 Tenaga kerja langsung (*Direct Hire*)

Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang direkrut dan menandatangani ikatan kerja perorangan dengan perusahaan kontraktor umumnya diikuti dengan latihan, sampai dianggap cukup memiliki pengetahuan dan kecakapan dasae.

2.3.1.2 Tenaga kerja Borongan

Tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja yang ada antara perusahaan penyedia tenaga kerja (labor supplier) dengan kontraktor, untuk jangka waktu tertentu.

2.3.2 Sumber Daya Bahan

Material merupakan bagian terpenting yang mempunyai presentase cukup besar dari total biaya proyek. Oleh karena itu, penggunaan teknik manajemen yang baik dan tepat untuk membeli, mendistribusikan dan menghitung material konstruksi menjadi sangat penting.

2.3.3 Sumber Daya Peralatan

Salah satu sumber daya terpenting yang harus tersedia pada saat melaksanakan kegiatan proyek adalah peralatan konstruksi (*construction plant*).

Secara umum peralatan konstruksi memiliki harga yang cukup mahal, karena itu diperlukan perhatian dan pertimbangan yang matang dalam memutuskan tipe dan ukuran alat agar biaya keseluruhan dari tiap satuan produksi yang diperoleh menjadi efektif. Terdapat beberapa faktor lain yang patut diperhatikan sebelum keputusan akhir dibuat, faktor-faktor tersebut meliputi (Wulfram I. Ervianto, 2004 : 175) :

- a. Keandalan alat.
- b. Kebutuhan pelayanan.
- c. Ketersediaan suku cadang.
- d. Kemudahan pemeliharaan.
- e. Kemampuan alat untuk digunakan dalam berbagai macam kondisi lapangan
- f. Kemudahan untuk diangkut dan dipindahkan.

- g. Permintaan akan alat dan harga penjualannya kembali.
- h. Tenggang waktu dalam penyerahan alat.

2.4 Sejarah dan Perkembangan *Value Engineering*

Value Engineering sebagai teknologi pemecahan masalah yang terstruktur dan kreatif, merupakan sebuah solusi terhadap tantangan globalisasi ekonomi. Industri yang menggunakan pendekatan VE akan menambah manfaat penting dan berikutnya akan muncul sebagai pemenang kompetisi (Berawi, 2014).

Pada awal perkembangannya VE didominasi oleh Amerika, dan selama hampir 4 dekade VE berkembang disektor manufaktur (Berawi, 2014). Saat ini konsep VE telah digunakan secara luas di bidang teknik, manufaktur, konstruksi, dan proses bisnis (Sik dan Fonk, 1998). Pada pertengahan tahun 1980-an VE mulai digunakan di industri konstruksi (Male dan Kelly, 2004). Teknik VE diperkenalkan ke industri konstruksi oleh *US Navy dan The Army Corps of Engineer* dengan memasukan ketentuan insentif dan pasal – pasal sharing di dalam kontrak konstruksi. Di luar Amerika, Ve diperkenalkan di Jepang, Italia, Australia, dan Kanada selama tahun 1970-an dan VE yang berorientasi konstruksi juga terdapat di India, Afrika Selatan, UK, Prancis, Swedia, Jerman, dan Hongkong (Berawi, 2014).

Di Jepang, VE telah diterapkan pada tahap desain teknik secara efektif dengan hasil keluaran yang memuaskan melalui penggunaan metodologi nilai (*Value Methodology*) yang efektif seperti analisis fungsi, kreativitas, penggunaan informasi dari berbagai disiplin ilmu secara komprehensif (Nakagami, 1996).

Pada industri konstruksi di UK, terjadi kecenderungan kompetisi dan terus meningkatnya biaya tender yang lebih rendah. Di Irlandia Utara semua pertimbangan ini memaksa *The Head of Health Estates* untuk memanfaatkan VE terhadap dua proyek rumah sakit (Forrow, 1998). Sementara itu, di Hongkong VE telah digunakan di industri konstruksi untuk mencapai nilai uang (*Value of Money*) yang lebih baik selama beberapa decade (Lin, 2009).

Pada awal tahun 1990-an pemerintah Australia telah memberikan perhatian serius dan dukungan terhadap studi VE di industri konstruksi dengan mensyaratkan beberapa proyek tertentu untuk melakukan studi VE dalam pengembangan dan pengkajian. Di Australia, studi VE pada industri konstruksi telah dapat meningkatkan daya saing industri konstruksi Australia (Daddow dan Skitmore, 2003). Pemerintah Australia telah menyadari bahwa tanpa studi VE di industri konstruksi Australia akan menimbulkan berbagai masalah menurut Queensland Department of Public Works and Housing (1996).

Pada proyek konstruksi, VE seharusnya dapat dilaksanakan sebagai bagian dari proses membangun bisnis yang berorientasi pelanggan dan VE seharusnya menjadi bagian dari setiap proyek, bukan sebagai pilihan (Yeong, 2009). Dari sisi VE, telah diketahui bahwa di dunia internasional VE sudah diterima secara luas sebagai alat penting dalam manajemen proyek konstruksi baru-baru ini (Ellis, *et.al.*, 2005). VE dalam praktik terbaiknya dapat memberikan kepuasan pada semua proyek konstruksi melalui penambahan nilai atau fungsi tanpa menambah biaya konstruksi dan bahkan dapat mengurangi biaya konstruksi (Yeong, 2009). Selain itu, VE juga merupakan faktor yang krusial bagi suksesnya sebuah proyek

konstruksi karena VE memberikan sebuah dasar untuk meningkatkan nilai uang dalam industri konstruksi (Asworth dan Hogg, 2000).

Kemampuan VE dalam menyediakan nilai uang terbaik bagi proyek konstruksi diharapkan dapat mengatasi segala tantangan yang dihadapi (biaya yang paling minimal, kualitas berstandar tinggi, dan waktu penyerahan yang cepat) dan memenangkan persaingan yang ketat di era globalisasi, sekaligus studi VE dapat memecahkan permasalahan yang ada, terutama masalah banyaknya biaya yang tidak diperlukan pada industri konstruksi.

Perkembangan VE pada proyek konstruksi bangunan gedung di Indonesia baru dikenal dan diterapkan di bidang konstruksi jalan sekitar tahun 1986 pada saat dilakukan peninjauan kembali desain dari sebagian Proyek Jalan Cawang *Fly Over* di tengah-tengah masa konstruksinya. Pada proyek tersebut, telah diterapkan prinsip VE yaitu mendapatkan pengurangan biaya tanpa mengurangi fungsi dasarnya. Penerapan VE pada Proyek Jalan Cawang *Fly Over*, telah berhasil mendapatkan penghematan biaya beberapa miliaran rupiah (Djoko Ramiadji, 1996 dalam Untoro, 2009). Seiring dengan pematapan langkah, VE kemudian juga diterapkan pada proyek jalan yang lain di Indonesia. Analisis ini dilakukan dengan pendekatan tanya-jawab, maupun pendekatan pemecahan masalah. Hingga saat ini penerapan VE di industri konstruksi di Indonesia belum menunjukkan perkembangan yang mengembirakan. Untuk industri konstruksi Indonesia, khususnya proyek konstruksi bangunan gedung, prospek positif dalam penerapan VE di tandai dengan dikeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknik Pembangunan Bangunan Gedung

Negara. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 45/PRT/M/2007 pemerintah secara tegas memberikan dukungannya bagi penerapan VE pada proyek konstruksi.

2.4.1 Definisi *Value Engineering*

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

Terdapat berbagai definisi VE yang telah dikembangkan oleh para ahli VE. Untuk mengenal dan memahami konsep VE, maka perlu untuk mengetahui devinisi *Value Engineering* sebagai berikut:

- a. *Value Engineering (VE)* adalah aplikasi metodologi nilai pada sebuah proyek atau layanan yang telah direncanakan atau dikonsepskan untuk mencapai peningkatan nilai. Metodologi nilai adalah sebuah proses sistematis yang digunakan dari sebuah proyek melalui analisis terhadap fungsi-fungsinya (SAVE, 2007; Berawi, 2006).
- b. *Value Engineering (VE)* adalah sebuah upaya terorganisasi diarahkan pada analisis fungsi-fungsi dari system, perlengkapan, fasilitas, jasa layanan dan

jasa penyediaan untuk mencapai tujuan yang signifikan pada biaya siklus hidup (*life-cycle cost*) yang paling rendah, konsisten dengan persyaratan kinerja (*performance*), kepercayaan (*reliability*), mutu (*quality*) dan keamanan (*safety*) (PBS-PQ250,1992; PBS-PQ251, 1993).

- c. *Value Engineering (VE)* adalah suatu sistem pemecahan masalah yang dilaksanakan dengan menggunakan kumpulan teknik tertentu, ilmu pengetahuan, tim ahli, pendekatan kreatif terorganisasi yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan biaya yang tidak diperlukan seperti biaya yang tidak memberikan kontribusi mutu, kegunaan, umur, dan penampilan produk serta daya tarik konsumen (Miles, 1972).
- d. *Value Engineering (VE)* adalah suatu pendekatan tim profesional yang dalam penerapannya berorientasi pada fungsi dan dilakukan secara sistematis yang digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan nilai suatu produk, desain fasilitas, sistem atau pelayanan. VE merupakan suatu metodologi yang baik untuk memecahkan masalah dan atau mengurangi biaya namun tetap dapat meningkatkan persyaratan kinerja atau kualitas yang diterapkan.
- e. *Value Engineering (VE)* adalah sebuah prosedur ketat yang diarahkan pada pencapaian fungsi yang dibutuhkan dengan biaya minimum tanpa mengurangi mutu, tingkat kepercayaan, kinerja dan waktu penyerahan (Short, et al., 2007).
- f. *Value Engineering (VE)* adalah pendekatan tim yang berorientasi fungsi, terorganisasi dan terarah untuk menganalisis fungsi-fungsi dari produk, sistem, atau proses penyediaan, bertujuan meningkatkan nilai dengan

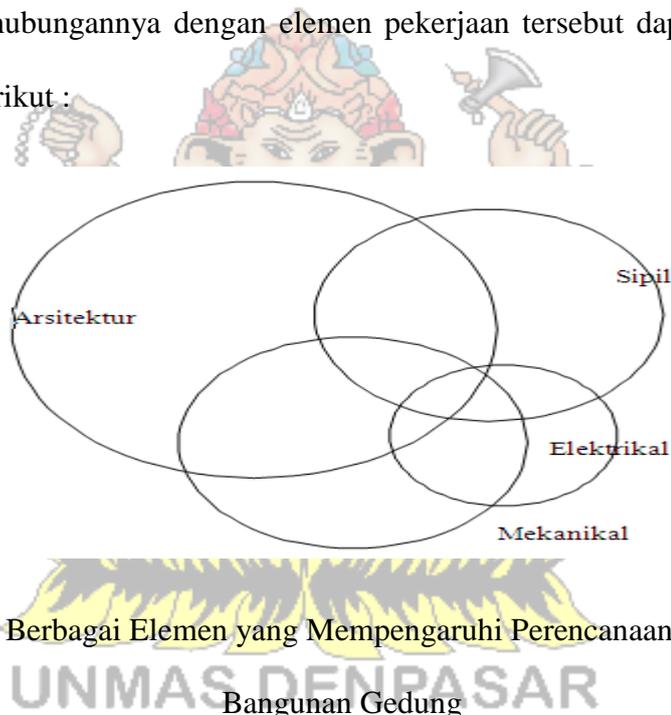
mengidentifikasi dan menghilangkan biaya yang tidak perlu untuk mencapai kinerja yang dibutuhkan pada biaya siklus hidup proyek paling rendah (Fong, 1998).

- g. *Value Engineering (VE)* adalah sebuah upaya terorganisasi yang diarahkan pada analisis fungsi dari barang-barang dan jasa-jasa layanan dengan maksud untuk mencapai fungsi-fungsi dasar pada biaya total paling kecil, konsisten dengan pencapaian karakteristik yang diperlukan (Younker, 2003).
- h. *Value Engineering (VE)* adalah sebuah teknik pemecahan masalah yang menyediakan sebuah pendekatan terorganisasi atau terstruktur dengan menekankan pada pertimbangan yang cermat terhadap faktor-faktor penting dalam analisis fungsi dan pengembangan solusi-solusi kreatif (Kasidan Snodgrass, 1994).
- i. *Value Engineering (VE)* adalah pendekatan yang sistematis, terorganisasi, berorientasi, pada fungsi dan tim yang multi disiplin (Shen dan Liu, 2007).
- j. *Value Engineering (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*).

Dari definisi-definisi diatas dapat disimpulkan bahwa *Value Engineering* adalah suatu pendekatan yang bersifat kreatif dan sistematis yang bertujuan untuk mengurangi biaya-biaya yang tidak diperlukan. Biaya yang tidak perlu ini adalah

biaya yang tidak memberikan kualitas. Aplikasi *Value Engineering* biasa digunakan pada tahap perencanaan maupun tahap pelaksanaan.

Dalam perencanaan anggaran biaya suatu proyek bangunan dipengaruhi oleh beberapa elemen pekerjaan dalam ilmu ketekniksipilan yang dilihat dari berbagai disiplin ilmu, diantaranya arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrikal. Untuk mengetahui dan memperjelas penggunaan *Value Engineering* (Rekayasa Nilai) dalam hubungannya dengan elemen pekerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut :



Gambar 2.6 Berbagai Elemen yang Mempengaruhi Perencanaan Biaya Suatu Bangunan Gedung

Sumber : Dell'Isola, 1974

Gambar tersebut menjelaskan bahwa biaya total bangunan dipengaruhi oleh berbagai elemen pekerjaan, seperti arsitektur, sipil, mekanikal, elektrikal dan lain-lain. Keputusan yang diambil dalam masing-masing elemen pekerjaan tersebut akan mempengaruhi biaya baik didalam elemen tersebut maupun secara keseluruhan, misalnya apabila terjadi pembengkakan biaya pada salah satu

elemen, maka akan mempengaruhi biaya total keseluruhan. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu metode yang dapat membuat biaya elemen tersebut menjadi optimal. Metode tersebut dalam manajemen konstruksi disebut *Value Engineering*.

2.4.2 Tujuan *Value Engineering*

Tujuan dari *Value Engineering* adalah untuk memperoleh suatu produk atau bangunan yang seimbang antara fungsi-fungsi yang di miliki dengan biaya yang di keluarkan dengan menghilangkan biaya-biaya yang tidak perlu, tanpa harus mengorbankan mutu, keandalan, *performance* dari suatu produk atau bangunan tersebut (Tadjuddin BMA,1997)

2.4.3 Prinsip Dasar *Value Engineering*

Tujuan utama menciptakan suatu produk pada dasarnya adalah agar produk yang dibuat dapat terjual dengan cepat, dengan keuntungan yang maksimal dan dapat memberikan kepuasan kepada konsumen. Dengan demikian para perancang produk (desain produk) seharusnya tidak menciptakan fungsi-fungsi produk maupun penggunaan bahan produksi yang berlebihan pada akhirnya tidak berguna dan harganya pun tinggi. Jadi gagasan harus dikembangkan dengan bertitik tolak dari:

a. Penghematan biaya

Yaitu menggunakan biaya seminimal mungkin tanpa mengurangi fungsi dan kualitas dari suatu produk.

b. Waktu

Yaitu memanfaatkan waktu dengan sebaik mungkin, ini dimaksudkan

menggunakan waktu yang minimal dengan mendapatkan hasil yang maksimal.

c. Bahan

Yaitu menggunakan bahan yang benar-benar memenuhi fungsi maupun kualitas.

2.4.4 Faktor - Faktor Yang diperlukan Dalam Penggunaan *Value Engineering*

Menurut Tugino (2004) faktor - faktor yang diperlukan dalam penggunaan *Value Engineering* antara lain :

1. Tersedianya data-data perencanaan

Data-data perencanaan di sini adalah data-data yang berhubungan langsung dengan proses perencanaan sebuah bangunan yang dibangun dan akan diadakan *Value Engineering*.

2. Biaya awal

Biaya awal disini adalah biaya yang dikeluarkan mulai dari awal pembangunan sampai dengan pembangunan tersebut selesai dikerjakan.

3. Persyaratan operasional dan perawatan

Dalam suatu *Value Engineering* juga harus mempertimbangkan nilai operasional dan perawatan dengan alternatif-alternatif yang disampaikan melalui analisis *Value Engineering* dengan jangka waktu tertentu.

4. Ketersediaan material

Material yang digunakan sebagai alternatif-alternatif dalam analisis *Value Engineering* suatu pembangunan atau pekerjaan tiap item pekerjaan harus

mempunyai kemudahan dalam mencarinya dan tersedia dalam jumlah yang cukup banyak di daerah proyek.

5. Penyesuaian terhadap standar

Penyesuaian yang dimaksud disini adalah semua alternatif-alternatif yang digunakan harus mempunyai standar dalam pembangunan baik akurasi dimensi maupun kualitasnya.

6. Dampak terhadap pengguna

Dampak terhadap penggunaan dalam *Value Engineering* suatu bangunan harus mempunyai dampak positif kepada pengguna dari segi keamanan maupun kenyamanan.

2.4.5 Karakteristik *Value Engineering*

Menurut Hutabarat (1995) karakteristik *Value Engineering* antara lain :

1. Berorientasi pada fungsi

Perancangan dimulai dengan mengidentifikasi fungsi-fungsi yang dibutuhkan. Dalam penerapan *Value Engineering* harus jeli mencari elemen pekerjaan-pekerjaan yang memiliki potensial untuk dilakukan analisis *Value Engineering*, sehingga dapat menghasilkan penghematan biaya total proyek.

2. Berorientasi pada sistem (sistematik)

Perancangan harus dilakukan dengan mempertimbangkan seluruh dimensi permasalahan, melihat keterkaitan antara komponen-komponennya dalam mengidentifikasi dan menghilangkan biaya - biaya yang tak diperlukan. Dalam melakukan analisis *Value Engineering* pada suatu item pekerjaan harus memperhatikan perencanaan anggaran biayanya. Bagaimana proses

perencanaan biaya dari komponen - komponen item pekerjaan tersebut, agar nantinya dapat dilakukan pengidentifikasian dan penghilangan biaya-biaya yang tidak diperlukan.

3. Multi disiplin ilmu

Perancangan melibatkan berbagai disiplin keahlian. Suatu pekerjaan sebelum dilakukan perhitungan analisis *Value Engineering*, harus diperhitungkan dulu dari segi perencanaan desain struktur dan anggaran biayanya.

4. Berorientasi pada siklus hidup produk

Melakukan analisis terhadap biaya total untuk memiliki dan mengoperasikan fasilitas selama siklus hidupnya. Misalnya, siklus hidup produk tersebut direncanakan dalam jangka waktu pendek, maka harus diperhitungkan apakah ini Value Engineeringstasi modal yang ditanamkan dalam produk tersebut bisa kembali dalam jangka waktu yang pendek.

5. Pola pikir kreatif

Proses perancangan harus dapat mengidentifikasikan alternatif- alternatif pemecahan masalah secara kreatif. Dalam mencari alternatif pengganti dapat diusulkan sebanyak-banyaknya secara kreatif. Banyaknya alternatif yang diusulkan akan membuat banyaknya pilihan untuk dijadikan alternatif pengganti dengan membandingkan alternatif-alternatif tersebut dan memilih salah satu alternatif yang terbaik.

2.4.6 Konsep *Value Engineering*

Metode VE dikembangkan untuk menyediakan cara pengelolaan nilai dan upaya peningkatan inovasi yang sistematis guna memberikan keunggulan daya

saing bagi sebuah produk. *Value Engineering* fokus terhadap suatu nilai untuk mencapai keseimbangan yang optimum antara waktu, biaya serta kualitas. Konsep ini memperimbangkan hubungan antara nilai, fungsi dan biaya pada perspektif yang lebih luas untuk dapat menciptakan nilai lebih pada proyek yang ditemukan.

Nilai dari sebuah subjek tidak dapat digeneralisasi dan tidak dapat didefinisikan secara akurat. Karena ini merupakan fungsi waktu, orang, subjek, dan kondisi. Nilai tidak ditemukan dengan hanya mempertimbangkan subjek itu sendiri. Masing – masing komponen seharusnya diukur kinerjanya dengan menggunakan alat ukur (Snodgrass dan Kasi, 1986).

Menurut standar SAVE (2007), nilai (*value*) adalah sebuah pernyataan hubungan antara fungsi-fungsi dan sumber daya. Secara umum nilai digambarkan melalui hubungan sebagai berikut:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi}}{\text{Sumber Daya}} \quad (2.3)$$

Dengan fungsi diukur oleh kinerja yang disyaratkan oleh pelanggan, sedangkan sumber daya diukur dalam jumlah material, tenaga kerja, harga, waktu, dan lain-lain yang diperlukan untuk menyelesaikan fungsi tersebut.

Sementara itu menurut Dell'Isola (1997) ada 3 elemen dasar yang diperlukan untuk mengukur sebuah nilai (*value*) yaitu fungsi (*function*), kualitas (*quality*), dan biaya (*cost*). Tiga elemen ini dapat diinterpretasikan melalui hubungan dibawah ini:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi} + \text{Kualitas}}{\text{Biaya}} \quad (2.4)$$

Dengan :

Fungsi = Pekerjaan tertentu dari sebuah desain atau item yang harus dilakukan.

Kualitas = Kebutuhan, keinginan, dan harapan pemilik atau pengguna.

Biaya = Biaya siklus hidup dari sebuah proyek atau produk.

Kelly, *et al.*, (2004) menyatakan konsep utama metodologi VE terletak pada nilai (*value*) dengan hubungan antara fungsi dan biaya sebagai berikut:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi (Function)}}{\text{Biaya (Cost)}} \quad (2.5)$$

Alternatif hubungan nilai dengan fungsi dan biaya adalah sebagai berikut:

$\text{Value (V)} = \begin{matrix} \rightarrow \\ \downarrow \end{matrix}$: Biaya turun, namun fungsi dan kualitas dipertahankan.

$\text{Value (V)} = \begin{matrix} \uparrow \\ \rightarrow \end{matrix}$: Meningkatkan fungsi atau kualitas atau keduanya dengan tetap mempertahankan biaya.

$\text{Value (V)} = \begin{matrix} \uparrow \\ \downarrow \end{matrix}$: Meningkatkan fungsi dan kualitas serta mereduksi biaya.

$\text{Value (V)} = \begin{matrix} \uparrow \\ \uparrow \end{matrix}$: Menaikkan fungsi dan kualitas dengan meningkatkan biaya.

2.4.7 Nilai (*Value*)

Menurut Kelly, *et al.*, (2004) nilai didefinisikan sebagai sebuah hubungan antara biaya, waktu dan mutu dimana mutu terdiri dari sejumlah variabel yang ditentukan dari pengetahuan dan pengalaman seorang individu atau beberapa individu di dalam sebuah kelompok, yang dibuat eksplisit dengan maksud membuat pilihan yang cocok secara fungsi.

Dalam metode VE, nilai yang diutamakan adalah nilai ekonomi yang terbagi dalam empat kategori yaitu:

a. Nilai biaya (*Cost Value*) yaitu biaya total untuk memproduksi item tertentu,

yaitu jumlah biaya tenaga kerja, bahan, alat dan biaya ekstra (overhead).

- b. Nilai tukar (*exchange value*) yaitu suatu nilai “manfaat (worth)” yang diperdagangkan atau ditukar. Worth adalah istilah pada pembeli yang didorong oleh motivasi pembeli. Nilai ini ditentukan juga oleh nilai pasar pada suatu waktu tertentu.
- c. Nilai penghargaan (*esteem value*) merupakan suatu nilai yang menyebabkan pemilik atau penggunaan bersedia membayar untuk prestise atau penampilan. Nilai ini berkaitan dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan atau penggunaan.
- d. Nilai kegunaan (*use value*) adalah nilai fungsional suatu produk/proses/system diciptakan untuk memenuhi tujuan tertentu. Nilai ini mencakup kebutuhan pelanggan/pengguna.

Nilai dari sebuah subjek tidak dapat digeneralisasikan dan tidak dapat didefinisikan secara akurat. Oleh karena itu, mendefinisikan suatu nilai sangat sulit tergantung kepada suatu keadaan, waktu, orang, dan subjek serta perlunya menetapkan alat ukur nilai untuk mengukur kinerja suatu subjek.

2.4.8 Fungsi (*Function*)

Fungsi diartikan sebagai elemen utama dalam VE karena tujuan VE adalah untuk mendapatkan fungsi – fungsi yang dibutuhkan dari suatu item dengan total biaya yang efisiensi. Pemahaman akan arti fungsi amat sangat penting karena fungsi akan menjadi objek utama dalam hubungannya dengan biaya. Fungsi dapat dibagi 2 kategori:

1. Fungsi dasar (*basic function*) yaitu suatu alasan pokok sistem itu terwujud, suatu dasar atau alasan dari keberadaan suatu produk dan memiliki nilai

kegunaan.

2. Fungsi pendukung (*secondary function*) yaitu kegunaan yang tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya.

Dengan memadukan prinsip-prinsip konsep efisiensi biaya, VE dapat mengefisienkan biaya proyek secara optimal dengan cara menganalisis fungsi suatu item kegiatan untuk menyederhanakan atau memodifikasi perencanaan atau pelaksanaan dengan tetap mempertahankan atau meningkatkan kualitas yang diinginkan dan mempertimbangkan operasional dan pemeliharaan.

Fungsi bukanlah “sesuatu (*thing*)”, melainkan suatu kinerja yang diharapkan. Ketika menganalisis desain suatu komponen harus menentukan fungsi dan fitur komponen yang dirancang untuk mencapai hasil yang diinginkan (Kaufman, 2006). Dalam *SAVE Standard* (2007) mendefinisikan fungsi kerja (*working function*) adalah fungsi objektif dari “sesuatu” yang harus dicapai dan juga disebut sebagai fungsi kegunaan (*use*). Fungsi kerja didefinisikan dengan kata kerja aktif dan kata benda yang dihitung, sedangkan fungsi jual adalah suatu fungsi yang subjektif dari “sesuatu” yang harus dicapai. Fungsi jual dijelaskan menggunakan kata kerja pasif dan kata benda yang tidak dapat dihitung. Fungsi ini juga disebut sebagai fungsi estetika.

Fungsi merupakan alat komunikasi (Snodgrass dan Kasi, 1986) yang menerjemahkan kebutuhan dan keinginan pelanggan/ pengguna. Fungsi yang didefinisikan dengan baik akan dapat menampilkan berbagai kesalahpahaman dan dapat mengungkapkan kesalahan konsep yang ada pada suatu proyek/sistem/fasilitas. Selain itu, fungsi dapat dijadikan sebagai pondasi dan

katalisator untuk solusi yang inovatif (Kelly dan Male, 2005; Snodgrass dan Kasi, 1986).

2.4.9 Biaya (Cost)

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengaplikasikan produk/proyek atau dengan kata lain merupakan biaya siklus hidup (*life cycle-cost – LCC*). LCC adalah keseluruhan biaya yang dimulai dari tahap awal perencanaan sampai pada akhir pemanfaatan suatu fasilitas (Dell'Isola, 1997). Elemen-elemen LCC adalah biaya investasi, biaya financing, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya perubahan, pajak dan *salvage value* (nilai sisa suatu barang yang telah habis nilai ekonomisnya).

Penghasil produk atau proyek selalu menganalisis dampak keputusan-keputusan yang dibuat terhadap kualitas, rehabilitas dan pemeliharaan karena akan berpengaruh terhadap biaya. Jika melihat dari hubungan antara nilai, fungsi, dan biaya maka salah satu penyebab nilai yang rendah adalah akibat adanya biaya yang tidak diperlukan. Dalam Che Mat (2002) menguraikan biaya yang tidak perlu sebagai biaya yang tidak memberikan kontribusi pada suatu produk (Mudge, 1971), biaya yang tidak menambah nilai suatu produk atau tidak penting untuk mencapai fungsi yang diterapkan (Crum, 1971) atau biaya yang tidak menghasilkan kualitas, kegunaan, penampilan atau fitur pelanggan (Miles, 1972).

2.5 Tahap Analisis Value Engineering

Kegiatan yang dilakukan pada setiap fase dari rencana kerja akan mendorong tim untuk mengidentifikasi ide-ide dan mengembangkan alternatif

yang sesuai (*SAVE Standard, 2007*). Beberapa definisi tentang rencana kerja dapat membantu proses pemahaman.

Dalam Standar SAVE (2007), rencana kerja didefinisikan sebagai sebuah pendekatan yang dilaksanakan secara berurutan untuk menjalankan sebuah studi VE, terdiri dari beberapa langkah atau fase, guna memfokuskan beberapa pemikiran tim sehingga, tim VE dapat menjalankan proses inovasi secara kolektif, daripada inovasi secara individual yang tidak terkoordinasi (*SAVE Standard, 2007*).

Kelly, *et.al.*, (2004) mendefinisikan rencana kerja, yang pada prinsipnya sama dengan definisi yang diberikan oleh standar SAVE (2007), sebagai sebuah pendekatan logika dan berurutan yang digunakan oleh tim VE untuk menjalankan studi VE guna mendefinisikan fungsi dan menghasilkan kreativitas, sementara itu menurut Dell'Isola (1997), rencana kerja didefinisikan sebagai sebuah pendekatan pemecahan masalah yang terorganisasi yang memisahkan VE dari upaya pengurangan biaya.

Sebagaimana telah diketahui bahwa rencana kerja sangat diandalkan dalam penyelesaian studi VE dan memberikan kesuksesan bagi studi VE yang dimaksud.

Adapun tahapan - tahapan *Value Engineering* dengan menggunakan *Five Phase Job Plan* antara lain :

2.5.1 Tahap Informasi

Tahap informasi merupakan tahap awal dalam rencana kerja *Value Engineering* yang bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan

dengan item-item pekerjaan yang akan dianalisis, untuk memperoleh item kerja yang akan dilakukan *Value Engineering* dengan cara mendefinisikan fungsi item dalam proyek.

Menurut Dell'Isola (1974) dalam Barrie dan Poulson (1984) informasi suatu item pekerjaan dapat berupa jawaban dari pertanyaan - pertanyaan sebagai berikut:

- a. Itemnya apa ?
- b. Apa fungsinya ?
- c. Berapa nilai fungsi tersebut ?
- d. Berapa total biayanya ?
- e. Area mana yang mempunyai indikasi biaya tinggi atau nilai yang rendah ?

Teknik-teknik yang dapat dipergunakan pada tahap informasi yaitu, *breakdown*, *cost model*, dan analisis fungsi. Teknik-teknik tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

2.5.1.1 Breakdown

Menurut Dell'Isola (1974) *breakdown* adalah suatu analisis untuk menggambarkan distribusi pemakaian biaya dari item-item pekerjaan suatu elemen bangunan. Jumlah biaya item pekerjaan tersebut kemudian dibandingkan dengan total biaya proyek untuk mendapatkan prosentase bobot pekerjaan. Bila memiliki bobot pekerjaan besar, maka item pekerjaan tersebut potensial untuk dianalisis dengan *Value Engineering*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2.1 *Breakdown*

Item Pekerjaan	Biaya
1. Pekerjaan A	Rp.....
2. Pekerjaan B	Rp.....
3. Pekerjaan C	Rp.....
4. Pekerjaan D	Rp.....
5. Pekerjaan E	Rp.....
6. Pekerjaan F	<u>Rp.....</u>
Total	Rp. M
Biaya Total Proyek Keseluruhan	Rp. N
Persentase	= %

Sumber : Dell'Isola (1974)

Tabel 2.1 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Pekerjaan A-F merupakan item-item pekerjaan dari suatu elemen bangunan yang memiliki potensial untuk dilakukan *Value Engineering*. Item pekerjaan tersebut dipilih karena memiliki biaya yang besar dari elemen pekerjaan yang lainnya.
- b. Untuk mengetahui item pekerjaan tersebut potensial untuk dilakukan *Value Engineering* adalah dengan memperbandingkan jumlah item pekerjaan tersebut dengan biaya total proyek. Bila memiliki prosentase besar, maka potensial dilakukan *Value Engineering*.
- c. Setelah diidentifikasi, nantinya dipilih salah satu item pekerjaan A-F yang memiliki potensial untuk dilakukan analisis *Value Engineering*. Selain memiliki biaya yang besar, dalam memilih item pekerjaan dapat ditinjau dari segi bahan dan desain yang nantinya dapat memunculkan berbagai macam alternatif pengganti.

- d. Setelah analisa *Breakdown* selesai kemudian dilakukan analisa pareto yang bertujuan untuk mengetahui biaya tertinggi pada proyek yang berpotensi dilakukan analisa *Value Engineering*. Pada hukum pareto berlaku: 80 % dari biaya total dikandung oleh 20% komponennya. Berikut langkah-langkah dalam pengujian hukum pareto:

2.5.1.2 Cost Model

Menurut Dell'Isola (1974) *cost model* adalah suatu model yang digunakan untuk menggambarkan distribusi biaya total suatu proyek. Penggambarannya dapat berupa suatu bagan yang disusun dari atas kebawah. Bagian atas adalah jumlah biaya elemen bangunan dan dibawahnya merupakan susunan biaya item pekerjaan dari elemen bangunan tersebut. Dengan *cost model* dapat diketahui biaya total proyek secara keseluruhan dan dapat dilihat perbedaan biaya tiap elemen bangunan.

2.5.2 Analisa Fungsi

Analisa 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.

Secara umum fungsi dibedakan menjadi dua, yaitu fungsi primer dan fungsi sekunder. Fungsi primer adalah fungsi, tujuan atau prosedur yang merupakan tujuan utama dan harus dipenuhi serta suatu identitas dari suatu produk tersebut dan tanpa fungsi tersebut produk tidak mempunyai kegunaan sama sekali. Fungsi sekunder adalah fungsi pendukung yang mungkin dibutuhkan untuk melengkapi fungsi dasar agar mempunyai nilai yang baik.

Analisa fungsi ini membantu tim *Value Engineering* di dalam menentukan biaya terendah yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi-fungsi utama dan fungsi-fungsi pendukung serta mengidentifikasi biaya-biaya yang dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mempengaruhi kinerja atau kendala produk.

Adapun tujuan dari analisa fungsi adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi fungsi - fungsi essential (sesuai dengan kebutuhan) dan menghilangkan fungsi - fungsi yang tidak diperlukan.
- b. Agar perancang dapat mengidentifikasikan komponen - komponen yang dapat menghasilkan komponen - komponen yang diperlukan.

Menurut Miles (1961) dalam berfikir kreatif dari analisa fungsi akan timbul suatu pertanyaan – pertanyaan yang dapat digambarkan atau umum diaplikasikan sebagai berikut :

- a. Apa tujuan proyek itu ?
- b. Apa fungsinya ?
- c. Berapa biayanya ?
- d. Berapa biaya minimalnya ?
- e. Apakah ada alternatif dengan jenis pekerjaan yang sama ?
- f. Apakah ada alternatif biaya ?
- g. Apakah fungsi - fungsi yang bisa dihilangkan sebagian?
- h. Apakah yang bisa menyebabkan dihilangkan?
- i. Apakah dengan menggunakan itu mendukung nilai bangunan ?

Walau pertanyaan - pertanyaan diatas begitu sederhana, tetapi akan sulit untuk dijawab dan butuh waktu yang lama untuk menjawab secara tepat dan benar

jika keadaan proyek termasuk dalam kategori proyek besar. Kemudian setelah diketahui beberapa item permasalahan yang akan dikaji maka langkah selanjutnya ditentukan perbandingan antara *cost dan worth*, dimana *cost* adalah biaya yang harus dibayar untuk item pekerjaan tertentu (diestimasi oleh perencana) dan *worth* adalah biaya minimal untuk suatu item pekerjaan tetapi fungsi pekerjaan tetap dipenuhi (biaya rendah yang diperoleh setelah ide ditemukan tetapi fungsinya tetap).

Function Analysis System Technique (FAST) 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 mengenai hal tersebut dilakukan (*why*). Diagram ini juga melakukan pembagian antara lingkup design dan lingkup konstruksi untuk tercapainya analisa yang dibuat (suharto, 2000).

Langkah-langkah dalam penyusunan diagram FAST ini adalah sebagai berikut

1. Menyiapkan suatu daftar fungsi-fungsi dari suatu item dengan menggunakan definisi dua kata seperti yang telah diterapkan pada analisa fungsi.
2. Menuliskan setiap fungsi pada kartu kecil kemudian menentukan posisi fungsi utama, fungsi tertinggi, fungsi terendah dan fungsi sekunder yang diinginkan dengan menjawab pertanyaan seperti dibawah ini, yaitu sebagai berikut:
 - a. Bagaimana fungsi itu sebenarnya dilaksanakan
 - b. Mengapa perlu untuk menampilkan kata kerja ataupun kata benda

Beberapa istilah yang diperlukan pada metode FAST adalah :

a. Fungsi utama atau fungsi primer

Fungsi utama ini merupakan fungsi bebas yang menjelaskan kegiatan utama yang harus ditampilkan oleh sistem.

b. Fungsi ikutan

Fungsi ini disebut fungsi sekunder dan keberadaannya tergantung pada fungsi lain yang lebih tinggi.

c. Fungsi jalur kritis

Fungsi jalur kritis (*critical path function*) adalah semua fungsi yang secara berurutan menjalankan bagaimana (*how*) dan mengapa (*why*) dari fungsi lain pada urutan tersebut. Jika semua pertanyaan telah terjawab untuk setiap fungsi maka berarti hubungan antara fungsi dan tingkat yang lebih tinggi dan tingkat yang rendah telah dapat ditentukan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi yang merupakan hasil dari fungsi lain yang ditampilkan.

d. Fungsi pendukung

Fungsi ini terletak di atas fungsi jalur kritis dan diadakan untuk meningkatkan penampilan dari fungsi-fungsi dari jalur kritis. Fungsi ini tergantung dari fungsi-fungsi lain dan dapat terjadi di setiap saat.

e. Fungsi tingkat tinggi

Fungsi ini berada pada bagian paling kiri pada diagram FAST dan fungsi ini merupakan fungsi tingkat tinggi yang berada dalam batas lingkup masalah.

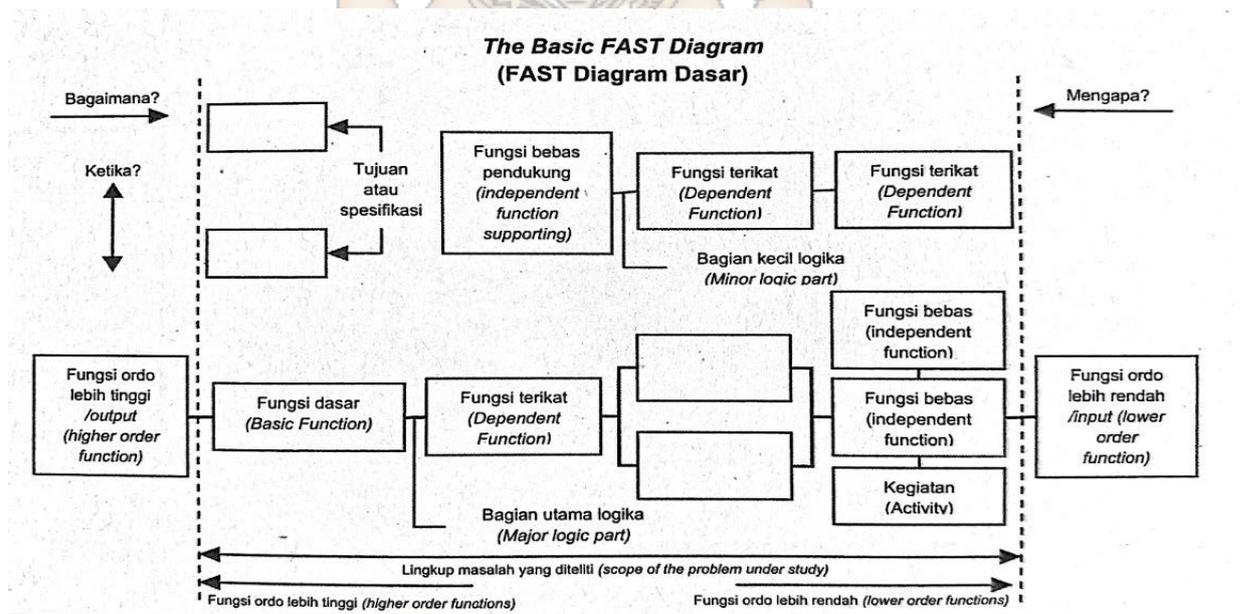
f. Fungsi terendah

Fungsi ini berada paling kanan dari fungsi lain pada diagram FAST.

g. Lingkungan masalah

Lingkup masalah adalah batas-batas pembahasan dari masalah yang dihadapi.

Pada diagram FAST ruang lingkup masalah ditunjukkan sebagai daerah yang dibatasi oleh dua garis vertikal yang masing-masing berbatasan dengan fungsi tingkat tinggi dan fungsi tingkat rendah. Penyusunan fungsi-fungsi dalam diagram FAST dilakukan dengan menggunakan dua buah pertanyaan, yaitu: bagaimana



(how) dan mengapa (why).

Gambar 2.7 The Basic FAST Diagram

Sumber : Berawi (2014)

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.

2.5.3 Tahap Kreatif

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan ide - ide alternatif sebanyak - banyaknya untuk dapat memenuhi fungsi dasar dari item kerja tersebut. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan ide serta berfikir secara kreatif oleh seluruh anggota tim *Value Engineering*. Berfikir kreatif adalah suatu hal yang penting pada tahap ini karena dengan hal itu idea atau gagasan akan berkembang. Pada tahap ini tidak dilakukan analisa terhadap ide - ide yang dikeluarkan oleh setiap anggota tim sehingga semua ide akan ditampung untuk memenuhi fungsi dasar tanpa melihat pertimbangan lebih dahulu.

2.5.4 Tahap Evaluasi

Tujuan dari tahap analisa ini adalah untuk melakukan evaluasi, pembenahan dan analisa biaya, serta terdapat ide yang dihasilkan dan untuk mendata alternatif yang layak serta potensi untuk menghasilkan penghematan. Dalam mengevaluasi dapat menggunakan matrik evaluasi dengan analisa perangkungan. Dalam analisa perangkungan dilakukan dengan dua cara yang disajikan saling berkaitan. Cara-cara tersebut antara lain :

2.5.4.1 Perangkungan Metode *Zero-One*

Sebelum penilaian dengan metode *zero-one* dilakukan maka terlebih dahulu ditentukan kriteria yang menjadi dasar penilaian untuk semua alternatif. Dengan dihitung bobot sementara masing-masing alternatif tersebut. Penghitungan bobot alternatif ini didasarkan atas rumus (Julianus, 1995) :

$$= \frac{\text{Angka rangking yang dimiliki}}{\text{Jumlah angka rangking}} \times 100 \quad (2.6)$$

Untuk penentuan angka ranking dilakukan dengan cara terbalik tergantung jumlah fungsi yang dihadirkan dan perangkingan diberi nilai yang tertinggi untuk fungsi yang diprioritaskan. Kriteria fungsi alternatif dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Kriteria Fungsi Alternatif

No	Fungsi	Angka Rangking	Bobot	Ket.
1	Biaya	4	40	Prioritas tertinggi
2	Kualitas	3	30	Prioritas tinggi
3	Metode Pelaksanaan	2	20	Prioritas Sedang
4	Waktu Pelaksanaan	1	10	Prioritas rendah
Jumlah angka rangking		10	100	

Sumber : Hutabrat (1995)

Setelah didapatkan angka bobot diatas maka dilakukan analisa selanjutnya yaitu dengan metode *zero-one*. Menurut Hutabrat (1995) metode *zero-one* adalah salah satucara pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan urutan prioritas fungsi-fungsi. Prinsip metode ini adalah menentukan relativitas suatu fungsi “lebih penting” atau “kurang penting” terhadap fungsi lainnya. Fungsi yang “lebih penting” diberi nilai satu (*one*), sedangkan nilai yang “kurang penting” diberi nilai nol (*zero*). Dengan menghadirkan referensi perbandingan maka akhirnya didapatkan indeks untuk masing-masing kriteria yang nantinya menjadi parameter perhitungan dalam penentuan nilai pengambilan keputusan masing-

masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Keuntungan metode ini adalah mudah dimengerti dan pelaksanaannya cepat dan mudah.

Contoh Preferensi alternatif adalah sebagai berikut :

Alternatif	Preferensi
A	$A > B : A > C$
B	$B < A : B > C$
C	$C < A : C < B$

Penilaian dengan metode *zero-one* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.4 Contoh Penilaian Dengan Metode *Zero-One*

Alternatif	A	B	C	Jumlah	Indeks
A	X	1	1	2	2/3
B	0	X	1	1	1/3
C	0	0	X	0	0
JUMLAH				3	1

Sumber : Hutabrat (1995)

Dimana:

- 1 = Lebih penting
- 0 = Kurang penting
- X = Fungsi yang sama

Cara pelaksanaan dengan metode *zero-one* ini adalah dengan mengumpulkan fungsi – fungsi yang tingkatannya sama, kemudian disusun dalam suatu matriks *zero-one* yang berbentuk bujur sangkar. Setelah itu dilakukan

penilaian fungsi-fungsi secara berpasangan, sehingga adamatriks akan terisi X. Nilai-nilai pada matriks ini kemudian dijumlah menurut baris dan dikumpulkan pada kolom jumlah.

2.5.5 Tahap Pengembangan

Dalam SAVE Standard (2007), menyatakan ide-ide yang terpilih dikembangkan kedalam alternatif nilai yang tertulis secara jelas sehingga pihak – pihak proyek yang berkepentingan memahami tujuan alternatif dan bagaimana dapat menguntungkan proyek. Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis lebih lanjut alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya, dibuat program pengembangan idenya, sampai menjadi usulan yang lengkap. Tahap pengembangan merupakan tahap di mana akan muncul perbandingan nilai/biaya antara existing dan alternatif yang dipakai setelah adanya penambahan nilai maintenance cost dalam beberapa kurun waktu bangunan menggunakan *Life Cycle Cost* (LCC)

Life cycle cost(LCC) adalah biaya yang bersangkutan terhadap suatu produk selama daur hidupnya yang meliputi biaya pengembangan (Perencanaan, desain, dan pengujian), biaya produksi(aktifitas perubahan sumber daya menjadi produk jadi), dan biaya dukungan logistik seperti iklan, distribusi, maintenance, dan sebagainya (Mulyadi, 2001). Elemen-elemen biaya yang diperhitungkan untuk studi *Value Engineering* berdasarkan *Public Building Services* PQ-250, 1992 meliputi :

1. *Initial Cost* atau disebut juga biaya awal yang terdiri dari biaya bangunan seperti biaya perencanaan, biaya konstruksi, biaya lisensi, dan pengeluaran sesaat lainnya.
2. *Annual Recurring Cost* atau disebut juga biaya tahunan yang terkait dengan pengeluaran berupa biaya operasional, biaya utilitas, biaya pemeliharaan, dan biaya lainnya yang terkait sebagai biaya perawatan untuk langkah preventif agar produk tetap terjaga kondisinya selama umur gunanya.
3. *Nonrecurring Cost* atau disebut juga sebagai biaya yang tak berulang terdiri dari perbaikan dan penggantian atas dasar kerusakan yang terjadi pada suatu produk tersebut yang diperkirakan untuk masa tertentu di masa mendatang.

2.5.6 Tahap Rekomendasi

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam rencana kerja *Value Engineering* yang tujuannya yaitu menawarkan atau memberikan laporan mengenai seluruh tahap sebelumnya dalam rencana *Value Engineering* kepada pihak manajemen atau pemberi tugas untuk dapat diputuskan apakah desain yang dipilih mampu dan baik untuk dilakukan. (Saptono, 2012). Rekomendasi ini nantinya digunakan untuk meyakinkan pemilik proyek atau sebagai pengambilan keputusan