

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Rekayasa nilai atau yang sering disebut *Value Engineering* mulai dikembangkan sejak perang dunia II, beberapa perusahaan manufaktur saat itu terpaksa untuk menggunakan material dan disain alternatif sebagai dampak dari kurangnya material-material yang penting. seorang yang bernama Lawrence D. Miles *staff* di *General Electric Company* pada tahun 1947 mendapat kesempatan untuk memimpin usaha penghematan tersebut. Miles mengkombinasikan berbagai ide dan teknik untuk mengembangkan dari pendekatan metodologi untuk memastikan *value* dari suatu produk.

Tim ini dipertahankan selama 10 tahun hingga membuat *General Electric Company* memiliki kelebihan kompetitif di wilayah komersial. Pengembangan dan penyebaran VE dilanjutkan oleh DOD (*Departement of Defense*) dibawah naungan Buships Contract pada tahun 1961, *Departement of Defense* melakukan modifikasi kontrak yang menyatakan bahwa *Value Engineering* adalah suatu persyaratan kontrak, baik untuk pihak Departemen maupun untuk pihak kontraktor. (Makarim, 2007).

Dan pada akhirnya metoda ini terkenal dengan nama *Value Engineering*. Metoda yang pada kenyataannya dengan penggunaan biaya yang lebih rendah dan penggantian material sesuai alternatif yang digunakan, mutu tidak serta merta menurun bahkan memiliki kemungkinan akan meningkat. Di Indonesia sendiri

telah membentuk Himpunan Ahli *Value Engineering* Indonesia (HAVEI) yang sudah terbentuk secara notarial pada tanggal 17 November 2006.

2.2. Pengertian Rekayasa Nilai

Pengertian rekayasa nilai secara umum adalah pengetahuan sebagai suatu teknik dimana nilai *output* sistem ini dioptimalkan dengan menyusun campuran kinerja (fungsi) dan biaya. Dalam kebanyakan kasus praktek ini mengidentifikasi dan menghilangkan pengeluaran yang tidak perlu, sehingga meningkatkan nilai bagi produsen dan / atau pelanggan mereka.

Menurut Fisk (1982) rekayasa nilai 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 (seperti dikutip dalam Prastowo, 2012).

Menurut Chandra (1987) bahwa *Value Engineering Program* adalah *Proven Management Technique* yang menggunakan *systematic approach*, dan usaha yang terorganisir yang diarahkan untuk menganalisa fungsi dari suatu item atau sistem dengan tujuan untuk mencapai fungsi yang diperlukan itu dengan biaya yang sering-ringannya, konsisten dengan ketentuan untuk penampilan, realibilitas, kualitas, dan pemeliharaan dari proyek tersebut (seperti dikutip dalam Ardianto, 2011).

Menurut Sompie (1993) rekayasa nilai adalah suatu teknik manajemen dengan menggunakan pendekatan sistem yang merupakan usaha pendekatan sistem yang merupakan usaha mengidentifikasi fungsi-fungsi yang tidak esensial serta menghilangkan biaya-biaya yang tidak bermanfaat sehingga dicapai fungsi yang diinginkan dengan total biaya yang minimum dengan tetap mempertahankan keamanan (*safety*), penampilan (*performance*) keandalan (*reliability*) dan kualitas (*quality*) dari produk / proyek.

Menurut Hutabarat (1995) rekayasa nilai merupakan 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.

Oleh karena itu rekayasa nilai dapat diartikan sebagai pengetahuan suatu teknik usaha yang terorganisir untuk mengkaji berbagai komponen kegiatan agar mencapai fungsi yang diinginkan dengan cara mengidentifikasi biaya-biaya yang tidak bermanfaat sehingga mendapatkan biaya yang seringannya tanpa merubah keamanan, penampilan, keandalan, kualitas suatu produk dan / atau proyek yang akan mempengaruhi nilai total dari suatu produk dan / atau proyek.

Sebagaimana ditekankan oleh Zimmerman (1982) bahwa rekayasa nilai bukanlah penghematan biaya dengan mengurangi biaya satuan (*unit price*), maupun mengorbankan mutu, keandalan, dan penampilan dari produk yang dihasilkan. Rekayasa nilai bukanlah mencari-cari kesalahan dalam perencanaan atau mengulangi perhitungan yang telah dilakukan. rekayasan nilai bukanlah menjadi

suatu keharusan mengerjakan semua desain. Rekayasa nilai lebih dari sebuah pengendalian mutu.

2.3. Nilai (Value)

Pengertian nilai secara umum adalah alat yang menunjukkan alasan dasar bahwa cara pelaksanaan atau keadaan akhir tertentu lebih disukai secara sosial dibandingkan cara pelaksanaan atau keadaan akhir yang berlawanan. Menurut Labombang (2007) nilai dan biaya dapat dibedakan karena hal-hal seperti ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaan sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang membentuk barang tersebut. Nilai dapat ditingkatkan dengan cara:

- a. Meningkatkan fungsi atau faedah dengan tidak menambah biaya.
- b. Mengurangi biaya dengan mempertahankan fungsi atau faedah
- c. Kombinasi antara *point a* dan *b*

Dikutip dari Makarim (2007) mendefinisikan *value* menjadi beberapa bagian, seperti:

- a. Good Value
 - *Life Cycle Cost (LCC)* yang paling rendah untuk dipercaya mencapai suatu fungsi.
 - Bilamana suatu produk / jasa memiliki biaya dan performa yang pantas
 - Bilamana *cost = worth*.
- b. *Maximum Value* : tidak mungkin tercapai.

c. *Increasing Value*

- Turunkan biaya – pertahankan performa konstan.
- Tingkatkan performa – pertahankan biaya konstan.

2.4. Fungsi (*Function*)

Menurut Makarim (2007) fungsi adalah suatu tujuan spesifik untuk kegunaan yang dimaksud bagi sebuah item dan dapat mendefinisikannya seperti berikut :

a. Fungsi *Basic*

- Adalah fitur performa (*work or sell*) yang harus dicapai bila total item itu memang diinginkan.
- Tanyakan, apakah fungsi bisa dihilangkan namun tetap memuaskan pengguna. Bila jawabannya “tidak” maka fungsi tadi adalah *basic*

b. Fungsi Sekunder

- Fitur performa lain dari yang seharusnya tercapai.
- Keinginan, bukan kebutuhan.
- Hanya perlu karena metode yang digunakan untuk mencapai fungsi *basic*.
- Bagus dimiliki tapi tidak diperlukan.

2.5. Harga (*Price*)

Harga adalah sesuatu jumlah yang harus dibayar untuk memperoleh produk atau jasa yang dibutuhkan dan diharapkan memenuhi suatu fungsi. Harga biasanya ditentukan dengan mengembangkan atau memikirkan metode lain yang dapat menyelenggarakan fungsi yang sama (Makarim, 2007).

2.6. Biaya (Cost)

Biaya adalah jumlah semua usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi dan mengaplikasikan produk. Produsen selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualitas, ketahanan, dan pemeliharaan karena akan berpengaruh pada biaya bagi pemakai (Soeharto, 2001). Yang diharapkan adalah pengeluaran biaya sepadan dengan harga sebuah produk.

2.7. Mutu

Pengertian mutu secara umum adalah tingkat baik buruknya atau taraf atau derajat sesuatu. Mutu merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan analisis rekayasa nilai, karena dapat diartikan mutu merupakan salah satu hasil tujuan akhir dalam rekayasa nilai selain menurunkan biaya suatu komponen kegiatan.

2.8. Bunga

Bunga didefinisikan sebagai uang yang dibayarkan untuk penggunaan uang yang dipinjam, bunga dapat juga diartikan sebagai pengembalian yang bisa diperoleh dari investasi modal yang produktif (Raharjo, 2007). Untuk perhitungan ekonomis dalam jangka waktu yang panjang, bunga sangat mempengaruhi sensitivitas dari sebuah nilai.

2.9. Rencana Kerja Rekayasa Nilai

Rencana kerja adalah tahapan-tahapan untuk memulai melakukan analisi. Rencana kerja memungkinkan tim melakukan studi dari awal hingga akhir dengan

lebih terstruktur untuk memperoleh alternatif-alternatif yang kreatif dan menganalisis perubahan-perubahan, sehingga tim dapat menghasilkan alternatif yang baik. Kembuan et al. (2016) menyatakan rencana kerja ini menyimpulkan rekomendasi-rekomendasi yang spesifik, dan berakhir dengan usulan jadwal implementasi dan ringkasan dari keuntungan-keuntungan.

Rencana kerja dipisahkan dalam lima tahapan yang berbeda, dalam praktiknya tahapan-tahapan tersebut cenderung untuk bergabung dan berkaitan yang satu dengan yang lain. Lima tahapan rencana kerja *Value Engineering* itu adalah sebagai berikut :

- a. Tahapan Informasi
- b. Tahapan Kreatif
- c. Tahapan Analisis
- d. Tahapan Pengembangan
- e. Tahapan Persentasi/Rekomendasi

(Chandra, 2014)

2.9.1. Tahapan Informasi

Tahapan informasi adalah suatu tahapan awal dalam rencana kerja *Value Engineering* yang bertujuan untuk memperoleh suatu pengertian secara menyeluruh terhadap sistem, struktur, atau bagian-bagian yang dilakukan studi dan juga 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.

(Chandra, 2014)

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

- Itemnya apa ?
- Apa fungsinya ?
- Berapa nilai fungsi tersebut ?
- Berapa total biayanya ?
- Area mana yang mempunyai indikasi biaya tinggi atau nilai yang rendah?

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

1. Skematik Biaya (*Cost Model*)

Dell'Isola (1975) mengatakan *cost model* adalah suatu model yang digunakan untuk menggambarkan distribusi biaya total suatu proyek. Penggambarannya dapat berupa suatu bagan yang disusun dari atas ke bawah. Dengan *cost model* dapat diketahui biaya total proyek secara keseluruhan dan dapat dilihat perbedaan biaya tiap elemen bangunan. Perbedaan biaya tiap elemen bangunan tersebut dapat dijadikan pedoman dalam menentukan item pekerjaan mana yang akan dilakukan analisis rekayasa nilai.

Tabel 2. 1 *Cost Model Worksheet*

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)	Presentase
A	PEKERJAAN A	Rp A	Rp A/N
B	PEKERJAAN B	Rp B	Rp B/N
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
n	PEKERJAAN KE-n	Rp n	Rp n/N
Jumlah Total Harga		Rp N	100%

2. Rincian Biaya (*Cost Breakdown*)

Menurut Dell'Isola (1975) *cost breakdown* adalah suatu analisis untuk menggambarkan distribusi pemakaian biaya dari item-item pekerjaan suatu elemen bangunan. Jumlah biaya item pekerjaan tersebut kemudian diperbandingkan dengan total biaya proyek untuk mendapatkan prosentase bobot pekerjaan. Bila memiliki bobot pekerjaan besar, maka item pekerjaan tersebut potensial untuk dianalisa rekayasa nilai.

Tabel 2. 2 *Cost Breakdown Worksheet*

No	Item Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)	Presentase
A	PEKERJAAN A		
A.1	Pekerjaan 1	Rp A.1	Rp A.1/A
A.2	Pekerjaan 2	Rp A.2	Rp A.2/A
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
A.n	Pekerjaan ke-n	Rp A.n	Rp A.n/A
Jumlah		Rp A	
Prosentase		Rp A/N	
B	PEKERJAAN B		
B.1	Pekerjaan 1	Rp B.1	Rp B.1/B
B.2	Pekerjaan 2	Rp B.2	Rp B.2/B
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
B.n	Pekerjaan ke-n	Rp B.n	Rp B.n/B
Jumlah		Rp B	
Prosentase		Rp B/N	
Jumlah Total Harga		Rp N	

3. Analisis Fungsi

Menurut Hutabarat (1995) fungsi adalah kegunaan atau manfaat yang diberikan produk kepada pemakai untuk memenuhi suatu atau sekumpulan kebutuhan tertentu. Analisis 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.

Analisis fungsi bertujuan untuk mengklasifikasikan fungsi-fungsi utama (*basic function*) maupun fungsi-fungsi penunjangnya (*secondary function*), agar mendapatkan perbandingan antara biaya dengan nilai manfaat untuk menghasilkan fungsi yang diinginkan.

Tabel 2. 3 Analisis Fungsi

Item Pekerjaan			
Fungsi			
No	Komponen	Fungsi		Jenis Fungsi
		Kata Kerja	Kata Benda	
1	Tahap 1	<i>verb</i>	<i>noun</i>	<i>Basic/Secondary</i>
2	Tahap 2	<i>verb</i>	<i>noun</i>	<i>Basic/Secondary</i>
.
.
.
n	Tahap n	<i>verb</i>	<i>noun</i>	<i>Basic/Secondary</i>

Sumber : Wibowo (2017)

2.9.2. Tahap Kreatif

Tahapan kreatif *Value Engineering, job plan* objektifnya adalah untuk menghasilkan berbagai macam alternatif yang dapat memenuhi atau menjalankan fungsi utama, hal ini dilaksanakan dengan menggunakan teknik kreatif. Tahap kreatif tidak akan dimulai sebelum semua masalah benar-benar dimengerti dan waktu untuk melakukan tahap kreatif ini telah tiba. Tahap kreatif ini hanya dapat dimulai apabila fungsi yang diinginkan telah ditentukan dan dievaluasi. Berpikir kreatif adalah suatu hal yang penting pada tahap ini karena dengan hal itu ide 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. (Chandra, 2014)

2.9.3. Tahap Analisa

Tahapan analisis dari *Value Engineering* adalah untuk mengevaluasi alternatif-alternatif yang dihasilkan dalam tahap kreatif. Hasil evaluasi ini dipergunakan untuk menentukan alternatif-alternatif yang bermanfaat untuk dilakukan studi lebih lanjut, yang akan memberikan potensi terbesar bagi penghematan biaya. Pemikiran berdasarkan peraturan yang ketat yang tidak berlaku ditahapan-tahapan terdahulu ditahap ini kemudian dilakukan. (Chandra, 2014)

1. Metode *Zero-One*

Menurut Hutabarat (1995) metode zero-one adalah salah satu cara 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). Keuntungan metode ini adalah mudah dimengerti dan pelaksanaannya cepat dan mudah.

Pada tahap analisis menggunakan dua bentuk tabel metode *zero-one* yang berbeda, yaitu metode *zero-one* mencari bobot untuk kriteria yang diusulkan dan metode *zero-one* untuk mencari indeks. Bobot dan indeks tersebut nantinya digunakan dalam menghitung matrik evaluasi.

Tabel 2. 4 Metode *Zero-one*

Fungsi	A	B	C	D	E	Jumlah
A	X	1	1	1	1	4
B	0	X	0	1	1	2
C	0	1	X	1	1	3
D	0	0	0	X	0	0
E	0	0	0	1	X	1

Sumber : Hutabarat (1995)

Keterangan:

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

Tabel 2. 5 Metode *Zero-one* untuk Mencari Bobot

Kriteria	I	II	III	IV	V	Jumlah	Rangking	Bobot
I	X	0	1	1	1	3	4	27
II	1	X	1	1	1	4	5	33
III	0	0	X	1	1	2	3	20
IV	0	0	0	X	1	1	2	13
V	0	0	0	0	X	0	1	7
TOTAL BOBOT								100

Sumber : Hutabarat (1995) dan Susanto (2011)

Keterangan :

- Pada kolom dan baris kriteria merupakan kriteria komponen dari item pekerjaan yang dilakukan rekayasa nilai. Dalam Menentukan kriteria harus erhubungan denga pekerjaan tersebut.
- Nomor kriteria baik kolom maupun bariis merupakan pemberian angka sesuai urutan kriteria. Pemberian angka 1 untuk permberian penilaian lebih penting, angka 0 kurang penting dan X adalah kriteria yang sama.

- Pemberian ranking dilakukan secara terbalik, yaitu yang mendapat jumlah nilai tertinggi mendapat ranking bernilai besar (besar ke kecil).
- Menurut Hutabarat (1995) menentukan bobot dengan mengambil skala bobot total 100 dan bobot dihitung dengan.

2. Matriks Evaluasi

Menurut Hutabarat (1995) matrik evaluasi adalah salah satu alat pengambilan keputusan yang dapat menggabungkan kriteria kualitatif (tak dapat diukur) dan kriteria kuantitatif (dapat diukur). Kriteria-kriteria pada metode ini dapat ditinjau dari aspek item pekerjaan yang dipilih, misalnya pembiayaan, waktu pelaksanaan, jumlah tenaga, kondisi lapangan, berat struktur dan sebagainya. Cara pelaksanaan metode ini adalah :

- Menetapkan alternatif-alternatif solusi yang mungkin.
- Menetapkan kriteria-kriteria yang berpengaruh memberikan penilaian untuk setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria.
- Menghitung nilai total untuk masing-masing alternatif.
- Memilih alternatif dengan nilai total terbesar Dalam menghitung matrik evaluasi menggunakan dua tabel, yaitu metode *zero-one* untuk mencari indeks dan matrik evaluasi.

Tabel 2. 6 Matrik Evaluasi

No	Alternatif	Kriteria					Total
		1	2	3	4	5	
		Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	
1	A	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	ΣY
		Y	Y	Y	Y	Y	
2	B	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	ΣY
		Y	Y	Y	Y	Y	
3	C	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	ΣY
		Y	Y	Y	Y	Y	

Sumber : Hutabarat (1995) dan Susanto (2011)

Keterangan :

- $Y = \text{Bobot} \times \text{Indeks}$.
- $\Sigma Y =$ Jumlah total pada baris Y.
- A,B,C adalah item pekerjaan yang dilakukan rekayasa nilai.
- Kolom kriteria merupakan number kriteria dari item pekerjaan.
- Baris bobot merupakan nilai bobot dari setiap kriteria, diambil dari table pencarian bobot.
- Indeks nilai penilaian setiap alternatif atau item pekerjaan terhadap masing-masing kriteria.
- Alternatif yang dipilih memiliki total ΣY terbesar.

2.8.4. Tahap Pengembangan

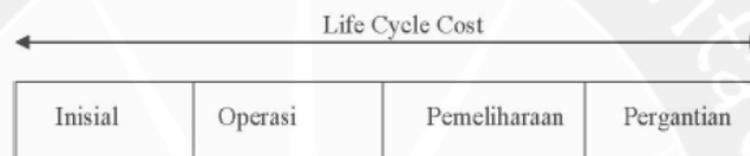
Menurut Donomartono (1999) pada tahapan pengembangan ini menyiapkan semua ide atau pendapat secara keseluruhan untuk diteliti ke dalam desain awal (*preliminary*), dibuatkan gambaran solusi, diestimasi ke dalam *life cycle cost* dari desain asal dan dengan desain yang baru diusulkan, kemudian di *present value* (PV).

Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*) Menurut Donomartono (1999) dalam perencanaan biaya total suatu proyek harus memperhatikan sistem yang disebut *life cycle cost* agar total biaya *ultimate* dari pekerjaan konstruksi, operasional, pemeliharaan dan pergantian alat dapat diperhitungkan dengan baik. Untuk mencapai total biaya yang *optimal* diperlukan studi rekayasa nilai dan untuk mengetahui lebih jelasnya mengenai biaya yang dikeluarkan oleh proyek.

Pada tahap ini merupakan tahap pengembangan dari tahap analisa. Setelah terpilihnya alternatif dari hasil tahap analisa didapat, maka alternatif tersebut dianalisis kembali secara detail dengan analisa perhitungan biaya siklus hidup (*Life Cycle Cost*). *Life cycle cost* merupakan seluruh biaya yang signifikan yang tercakup di dalam pemilikan dan penggunaan suatu benda, sistem atau jasa sepanjang suatu waktu yang ditentukan. Periode waktu yang digunakan adalah masa guna efektif yang direncanakan untuk fasilitas yang bersangkutan. Analisis LCC dilakukan untuk menentukan alternatif dengan biaya paling rendah. Tujuan LCC itu sendiri adalah memilih pendekatan yang paling efektif dari serangkaian alternatif untuk mencapai biaya jangka panjang terendah kepemilikan. (Baumgartner, 2007)

Menurut Kelly dan Steven Male (1993) dalam penelitian ini, adapun variabel-variabel yang akan diukur untuk mengetahui biaya siklus hidup (*Life Cycle Cost*). Variable-variabel tersebut antara lain sebagai berikut : *Initial Cost* (Biaya awal); *Operational-Maintenance Cost* (Biaya Operasioanal dan Perawatan); *Energy Cost* (Biaya Energi); *Replacement Cost* (Biaya Penggantian); *Residual Cost* (Nilai Sisa) dan umur siklus.

Menurut Prawiro (2015) dengan kata lain biaya bangunan adalah biaya selama umur rencana bangunan. Karena itu, LCC dapat dirumuskan seperti, $LCC = \text{Biaya Awal} + \text{Biaya Penggunaan} + \text{Biaya Pembongkaran}$. Dimana, biaya awal adalah biaya perencanaan dan pelaksanaan bangunan, biaya penggunaan adalah biaya yang dikeluarkan selama bangunan beroperasi, dan biaya pembongkaran adalah biaya untuk pembongkaran bangunan setelah umur rencana bangunan berakhir. (Prawiro, 2015)



Gambar 2. 1 Biaya Siklus Hidup (Dell'Isola, 1974)

Sumber : Hutabarat (1995)

2.9.5. Tahapan Persentasi/Rekomendasi

Tahap ini merupakan tahapan akhir dari lima tahapan rencana kerja rekayasa nilai. Ditahapan ini dilakukan suatu pelaporan berupa persentasi secara tertulis atau lisan yang ditunjukkan kepada semua pihak yang terkait dalam pembuatan proyek. Menjabarkan tentang alternatif yang akan dipilih dalam usulan tim rekayasa nilai. Sehingga dapat meyakinkan *owner* terhadap pilihan alternatif-alternatif tersebut.

Barrie et al. (1984) menganjurkan agar dalam mengajukan usulan dimasukan pertimbangan segala sesuatu yang mungkin diperlukan untuk mendukung pelaksanaan alternatif tersebut, seperti bagaimana pengadaannya, pengangkutannya, pengerjaannya di lapangan, apa saja fasilitas penunjangnya, apa

masalah-masalah yang mungkin timbul dalam pelaksanaan di lapangan serta cara penyelesaiannya.

2.10. Penelitian Sebelumnya

Joko Susanto, dalam skripsinya sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Sipil pada Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2011, dengan judul “*Aplikasi Value Engineering Terhadap Elemen Plat pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Dinsa Kebudayaan Provinsi DIY*”. Penelitian dalam skripsi ini memiliki tujuan menerapkan Value Engineering pada proyek studi kasusnya, dengan meninjau pekerjaan plat lantai. Sehingga dapat dilakukan penghematan biaya tanpa mengurangi mutu atau kualitas serta fungsi bangunan dan anggaran biaya dapat digunakan secara optimal.

Octavia Veronica Wibowo, dalam skripsinya sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Sipil pada Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2017, dengan judul “*Penerapan Teknik Value engineering pada Proyek Pembangunan Gedung R. Soegondo Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada*”. Penelitian dalam skripsi ini memiliki tujuan mencari alternatif desain yang efisien dengan fungsi dan mutu serta dapat menghemat biaya konstruksi dengan penerapan *Value Engineering*. Dilakukan analisis untuk menemukan batasan item kerja berbiaya tinggi dengan menggunakan dasar hukum *Pareto*. Sehingga diperoleh komponen pekerjaan pasangan dinding yang akan dianalisis untuk penghematan biaya konstruksi