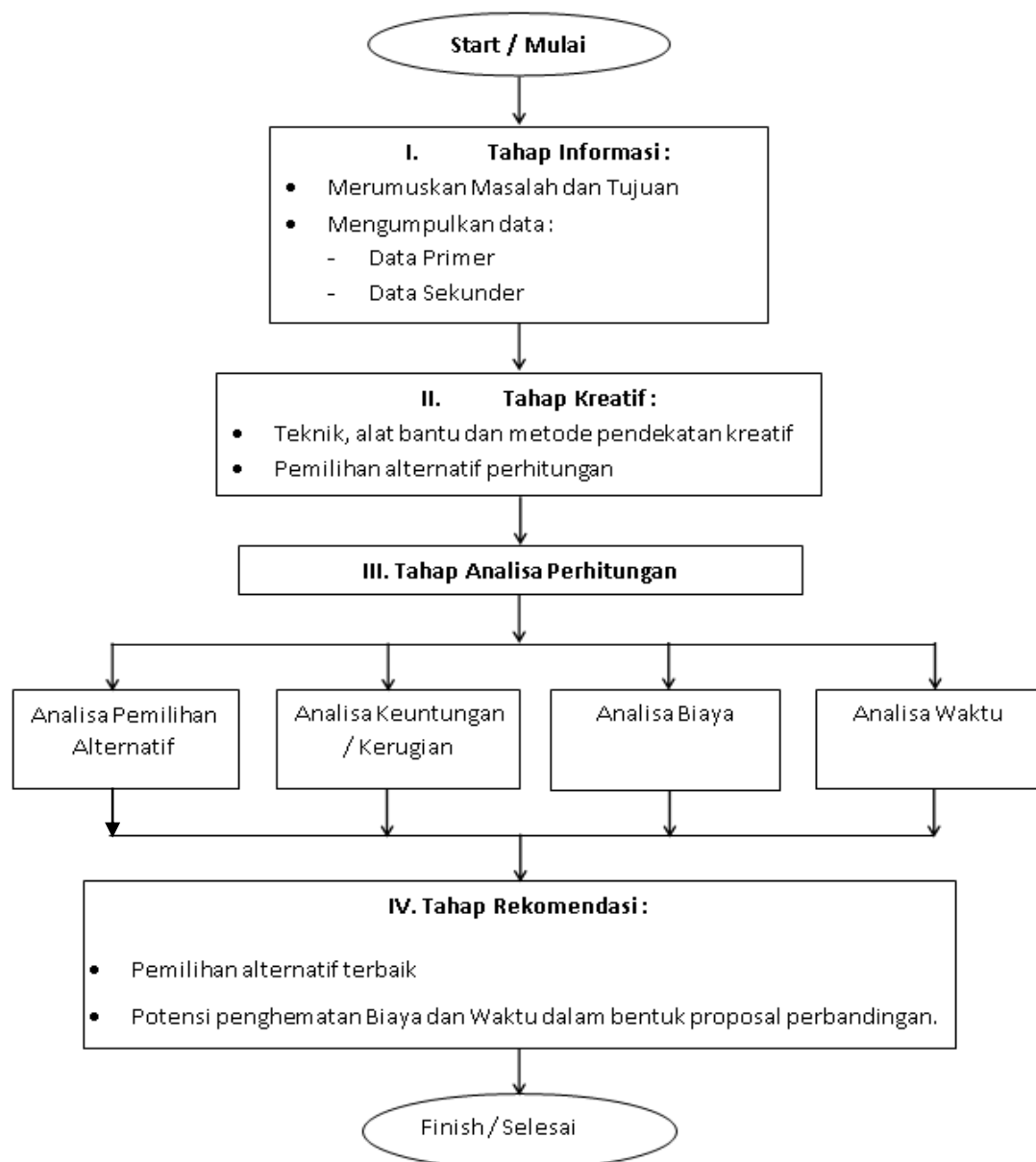


## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Flow Chart Penelitian



### 3.2. Desain Penelitian

Penelitian untuk tesis adalah penelitian berupa penerapan rekayasa nilai pada sebuah proyek. Obyek studinya adalah proyek pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang. Sebagai sebuah penelitian penerapan metode rekayasa nilai, maka metodologinya sepenuhnya mengikuti teknik-teknik dalam rekayasa nilai. Dalam hal ini adalah rencana kerja rekayasa nilai menurut Dell'Isolla (1972) yang meliputi Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi/Usulan.

### 3.3. Data Penelitian

Data merupakan materi/bahan yang sangat penting dalam suatu penelitian. Demikian juga dalam penelitian ini, data-data yang diperoleh dipelajari dan diolah sesuai dengan tujuan penelitian ini

#### 3.3.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini disusun berdasarkan data-data proyek beserta data-data penunjang lainnya yang diperoleh dari berbagai sumber. Di bawah ini tertera jenis dan sumber data yang dipergunakan.

Jenis	Sumber
a. Rencana Kerja dan Syarat	- PT. Indra Karya (Persero) (Konsultan Perencana)
b. Rencana Anggaran Biaya	PT. Indra Karya (Persero) (Konsultan Perencana)
c. Desain Perencanaan	- PT. Indra Karya (Persero) (Konsultan Perencana)

d. Penjadwalan	- PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. (Kontraktor Pelaksana)
e. Metode Pelaksana Proyek	- PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. (Kontraktor Pelaksana)
f. Daftar Harga Material	- Jurnal Harga Material
g. Literatur	- Brosur Harga Material

### 3.3.2 Teknik Memperoleh Data

Teknik memperoleh data dilakukan dengan cara, yaitu :

- a. Mengumpulkan data-data proyek Pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang (MYC) (Paket I) dari pihak Konsultan Perencana dan Kontraktor Pelaksana. Data-data yang diperoleh dengan cara ini antara lain data Rencana Kerja dan Syarat (RKS), Desain Perencana, Rencana Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek.
- b. Mengadakan observasi berupa pengamatan langsung ke obyek penelitian yaitu proyek Pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang (MYC) (Paket I) dan mengadakan wawancara dengan pihak kontraktor pelaksana untuk mendapatkan data metode pelaksanaan.
- c. Melakukan penelusuran harga material/bahan bangunan dari jurnal dan brosur harga bahan bangunan.
- d. Mengadakan studi kepustakaan dengan mempelajari buku-buku literatur serta jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini.

### **3.3.3 Verifikasi dan Analisa Data**

Tahapan dalam verifikasi dan analisa data untuk penelitian ini adalah :

- a. Mempelajari data-data desain perencanaan serta rencana kerja dan syarat.
- b. Mempelajari data rencana anggaran biaya serta menganalisa setiap *item* pekerjaan.
- c. Mempelajari literatur berupa buku-buku dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian ini.

### **3.4 Rencana Kerja Rekayasa Nilai**

Rencana kerja rekayasa nilai adalah tahapan-tahapan yang tersusun secara sistematis, rapi dan terarah untuk mendapatkan hasil yang memuaskan dalam studi rekayasa nilai. Pada penelitian ini digunakan rencana kerja rekayasa nilai menurut Alphone Dell'Isola (1972) yang meliputi Tahap Informasi, Tahap Kreatif, Tahap Analisa dan Tahap Rekomendasi/Usulan.

#### **3.4.1 Tahap Informasi**

##### **3.4.1.1. Tujuan Tahap Informasi**

Tahap informasi yang merupakan tahap awal dalam rencana kerja rekayasa nilai dimaksudkan untuk memenuhi beberapa tujuan. Adapun tujuan-tujuan tersebut antara lain :

- a. Mendapatkan basis informasi umum tentang suatu sistem atau proyek.
- b. Memperoleh pentabulasian data yang berkenaan dengan *item* pekerjaan.
- c. Menentukan *item* pekerjaan studi.

- d. Mendapatkan *item* pekerjaan yang akan dilakukan penggalan terhadap alternatif-alternatifnya pada tahap kreatif dan penganalisaan pada tahap analisa.

#### **3.4.1.2. Teknik dan Metode**

Teknik atau metode adalah cara-cara konstruktif yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan. Demikian pula pada tahap informasi dari rencana kerja rekayasa nilai, teknik dan metode yang digunakan adalah berupa langkah-langkah yang dilakukan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Di bawah ini dipaparkan teknik atau metode yang digunakan untuk mencapai masing-masing tujuan :

- a. Metode untuk mendapatkan basis informasi umum tentang sistem atau proyek antara lain :
  - Mengumpulkan informasi-informasi dan data-data proyek, yang meliputi: rencana anggaran biaya, rencana kerja dan syarat, penjadwalan proyek, desain perencanaan dan konsepsi perencanaan atau *term of reference*
  - Mempelajari, mengklasifikasikan dan mengolah data-data tersebut menjadi sebuah informasi yang tersusun rapi.
- b. Metode dalam pentabulasian data yang berkenaan dengan *item* pekerjaan yaitu:
  - Mempelajari gambar desain perencanaan untuk mendapatkan komponen-komponen dari *item* pekerjaan.

- Mempelajari data rencana anggaran biaya untuk mendapatkan biaya masing-masing komponen dan biaya *item* pekerjaan.
  - Menyusun dalam bentuk tabel.
- c. Metode dalam menentukan *item* pekerjaan studi :
- Menentukan *item* pekerjaan berbiaya tinggi dengan membuat *cost model* proyek contoh.
  - Memilih *item* pekerjaan yang akan menjadi *item* pekerjaan studi berdasarkan *cost model*, *breakdown cost model* serta grafik hukum distribusi Pareto contoh.
  - Menggambarkan *item* pekerjaan terpilih/studi dalam bentuk *cost model*, *breakdown cost model* serta grafik hukum distribusi Pareto.
- d. Metode untuk mendapatkan *item* pekerjaan yang akan dilakukan penggalian terhadap alternatif-alternatifnya pada tahap kreatif dan penganalisaan pada tahap analisa adalah analisa fungsi terhadap semua *sub item* pekerjaan pada *item* pekerjaan terpilih. Adapun urutan-urutan dalam analisa fungsi adalah sebagai berikut:
- Menentukan fungsi dasar *item* pekerjaan.
  - Menentukan fungsi-fungsi komponen *item* pekerjaan, mengklasifikasikan fungsi-fungsi tersebut ke dalam fungsi *basic*, untuk komponen-komponen yang berfungsi sama dengan fungsi dasar *item* pekerjaan, dan fungsi sekunder untuk *item* pekerjaan yang berfungsi yang berfungsi sebagai penunjang fungsi dasar *item* pekerjaan

- Menentukan rasio *cost/worth* yang merupakan indeks nilai biaya dibandingkan dengan nilai manfaat
- Menentukan sub *item-sub item* (untuk selanjutnya disebut *item* saja) pekerjaan yang akan dilakukan penggalian terhadap alternatif-alternatifnya pada tahap kreatif dan penganalisaan pada tahap analisa.

#### 3.4.1.3. Alat

Dalam penerapan teknik serta metode di atas, dipergunakan alat bantu berupa gambar-gambar serta tabel-tabel, yang terdiri dari tabel *breakdown cost model*, tabel perhitungan hukum distribusi Pareto serta gambar grafik hukum distribusi Pareto. Di bawah ini dijelaskan tabel-tabel serta gambar-gambar tersebut.

- Tabel *Breakdown Cost model*

Tabel *Breakdown Cost model* memperlihatkan pemecahan sistem dalam suatu susunan dari elemen tertinggi sampai elemen terendah, dengan mencantumkan biaya tiap elemen untuk melukiskan distribusi pengeluaran.

Tabel 3.1. memperlihatkan bentuk tabel *Breakdown Cost model*. Cara pengisian tabel tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kolom Nomer diisi dengan urutan nomer *item* pekerjaan dimulai dari *item* pekerjaan pertama sampai terakhir.
- b. Kolom *Item* Pekerjaan diisi dengan nama *item* pekerjaan yang bersangkutan dimulai secara urut dari *item* pekerjaan berbiaya tertinggi sampai rendah.

- c. Kolom persentase *Cost* Kumulatif diisi dengan angka yang menunjukkan persentase *Cost* kumulatif *item* pekerjaan tersebut terhadap jumlah total biaya. *Cost* kumulatif pekerjaan diperoleh dengan menjumlahkan *Cost item* tersebut dengan *Cost item-item* pekerjaan di atasnya.
- d. Kolom *Item Cost* diisi dengan kost *item* pekerjaan tersebut sesuai dengan data analisa biaya.
- e. Baris Total diisi dengan jumlah *item Cost*.

**Tabel 3.1 Breakdown Cost model**

No	<i>Item</i> Pekerjaan	Persentase Kumulatif ( % )	<i>Item Cost</i>
Total			

*Sumber: diolah oleh penulis*

Tabel 3.2. merupakan bentuk tabel perhitungan hukum distribusi Pareto. Cara pengisiannya adalah sebagai berikut:

- a. Kolom Nomer diisi dengan angka urut nomer *item* pekerjaan dimulai dari *item* pekerjaan pertama sampai terakhir.
- b. Kolom *Item* Pekerjaan diisi dengan nama *item* pekerjaan yang bersangkutan dimulai secara urut dari *item* pekerjaan berbiaya tertinggi sampai rendah.



- c. Kolom *item Cost* diisi dengan angka yang menunjukkan *Cost item* pekerjaan tersebut sesuai dengan data analisa biaya
- d. Kolom *Cost Komulatif* diisi dengan angka yang menunjukkan *Cost komulatif item* pekerjaan bersangkutan. *Cost komulatif* pekerjaan diperoleh dengan menjumlahkan *Cost item* pekerjaan tersebut dengan *Cost item-item* pekerjaan di atasnya.
- e. Kolom *Persentase Item Pekerjaan Komulatif* diisi dengan angka yang menunjukkan persentase komulatif *item* pekerjaan relatif terhadap jumlah total *item* pekerjaan.
- f. Kolom *Persentase Cost Komulatif* diisi dengan angka yang menunjukkan persentase *Cost komulatif item* pekerjaan tersebut terhadap jumlah total biaya.

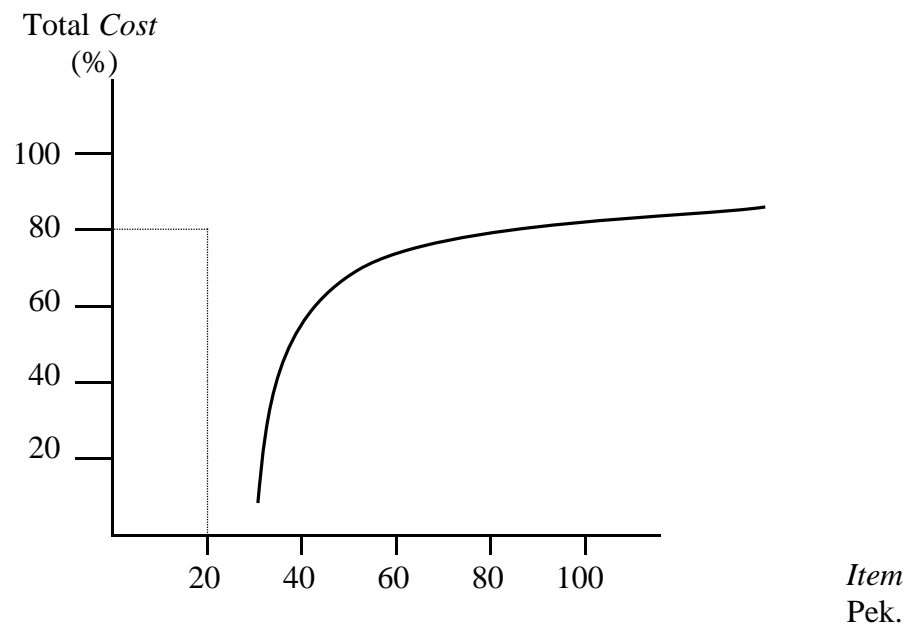
**Tabel 3.2 Perhitungan Hukum Distribusi Pareto**

No	<i>Item Pekerjaan</i>	<i>Cost</i>	<i>Cost Komulatif</i>	Persentase <i>Item Pekerjaan Komulatif</i> ( % )	Persentase <i>Cost Komulatif</i> ( % )

*Sumber: diolah oleh penulis*

o Gambar Grafik Hukum Distribusi Pareto

Hukum distribusi Pareto menyatakan bahwa 80% biaya total secara normal terjadi pada 20% *item* pekerjaan. Gambar 3.1 menggambarkan grafik hukum distribusi Pareto.



**Gambar 3.1 Hukum distribusi Pareto**

Sumber: Indonesia Consultancy Development Project (1985), *Application of Value Engineering*

o Tabel Analisa Fungsi

Tabel Analisa Fungsi digunakan untuk menerangkan fungsi utama *item* pekerjaan, menggambarkan mengklasifikasikan fungsi-fungsi utama (*basic function*) maupun fungsi-fungsi penunjangnya (*secondary function*), serta untuk mendapatkan perbandingan antara biaya dengan nilai manfaat yang dibutuhkan untuk menghasilkan fungsi tersebut.

Tabel 3.3 memperlihatkan bentuk formulir analisa fungsi. Adapun urutan pengisiannya adalah sebagai berikut:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi

- c. Baris *Item Pekerjaan* diisi dengan nama *item* pekerjaan yang dianalisa.
- d. Baris fungsi diisi dengan nama fungsi *item* pekerjaan yang dianalisa
- e. Kolom Nomer diisi dengan angka urutan nomer *item* pekerjaan dimulai dari *item* pekerjaan pertama sampai akhir.
- f. Kolom komponen digunakan untuk mengisi *sub-item* dari *item* pekerjaan yang akan dianalisa.
- g. Fungsi didefinisikan dalam dua kata, kata kerja aktif dan kata benda yang teratur. Setiap fungsi diklasifikasikan sebagai fungsi dasar, ditulis pada kolom jenis dengan huruf B dan fungsi penunjang, ditulis pada kolom jenis dengan huruf S.
- h. Langkah selanjutnya adalah mengisi jumlah biaya fungsi utama (*worth*), dan jumlah biaya keseluruhan (*cost*)
- i. Membandingkan jumlah biaya keseluruhan (*cost*) dengan jumlah biaya fungsi utama (*worth*)

Tabel 3.3 Analisa Fungsi

TAHAP INFORMSASI							
Analisa Fungsi							
Proyek :							
Lokasi :							
<i>Item Pekerjaan</i> :							
Fungsi :							
No	Komponen	Fungsi			Worth	Cost	Keterangan
		K. Kerja	K. Benda	Jenis			
Total							
$cost/worth =$							

Sumber: diolah oleh penulis

## **3.4.2 Tahap Kreatif**

### **3.4.2.1. Tujuan Tahap Kreatif**

Tahap kreatif yang merupakan kelanjutan dari tahap informasi bertujuan untuk menggali dan mengumpulkan alternatif-alternatif untuk mencapai fungsi dasar yang dituju. Tahap ini merupakan tahap dari rencana kerja rekayasa nilai yang menuntut daya kreatif dan inovatif.

### **3.4.2.2. Teknik dan Metode**

Sebagaimana tahap informasi, dalam tahap ini juga digunakan metode dan teknik untuk memenuhi tujuannya, yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan analisa fungsi yang dilakukan dalam tahap sebelumnya, dimungkinkan untuk menghemat biaya dengan jalan sebisa mungkin menghilangkan komponen-komponen *item* pekerjaan dengan fungsi sekunder. Dalam mengeliminasi fungsi sekunder diperlukan kehati-hatian dalam menghilangkan fungsi sekunder. Tidak semua fungsi sekunder bisa dihilangkan karena ada batasan-batasan. Batasan-batasan tersebut antara lain: syarat-syarat teknis dan pertimbangan arsitektural pokok dalam *term of reference* perencanaan.
- b. Mengganti komponen-komponen *item* pekerjaan fungsi premier dengan alternatif-alternatif lain yang mungkin. Sebagaimana dalam langkah sebelumnya, dalam langkah ini juga ada batasan-batasan sehingga semua alternatif dapat digunakan. Selain syarat-syarat teknis dan pertimbangan arsitektural pokok dalam *term of reference* perencanaan,

juga harus diperhatikan perubahan analisa srtuktur atas penerapan alternatif tersebut. Pemakaian material tertentu untuk mengganti material yang direncanakan dengan sendirinya akan merubah asumsi pembebanan.

- c. Mengganti desain lama dengan desain baru beserta komponen-komponen *item* pekerjaan baru. Penggantian ini dibatasi juga oleh syarat-syarat teknis, pertimbangan arsitektural dan batasan-batasan dalam analisa struktur.
- d. Mengumpulkan semua alternatif hasil kerja di atas dan memberi penilaian keuntungan dan kerugian setiap alternatifnya.
- e. Memilih beberapa alternatif saja di antara alternatif-alterbatif lainnya yang mempunyai bobot/*ranking* tertinggi untuk dianalisa pada taha-tahap berikutnya.

### 3.4.2.3. Alat

Alat bantu yang digunakan dalam tahap alternatif adalah literatur-literatur tentang sistem bangunan dan arsitekturnya, berkonsultasi dengan berbagai pihak yang mempunyai kemampuan di bidang tersebut serta penggunaan alat bantu tabel. Tabel 3.4 memperlihatkan bentuk formulir dari pengumpulan alternatif-alternatif beserta penilaian keuntungan serta kerugiannya. Langkah-langkah pengisian formulir tersebut adalah:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi.
- c. Baris *item* diisi sesuai dengan *item* pekerjaan yang bersangkutan

- d. Fungsi *item* pekerjaan diisi pada Baris Fungsi.
- e. Kolom Nomer diisi dengan angka urutan nomer alternatif. Pengisian nomerurut alternatif-alternatif tidak harusurut.
- f. Kolom Alternatif diisi dengan nama alternatif
- g. Kolom Keuntungan diisi dengan jenis keuntungan dari alternatif yang bersangkutan
- h. Kolom Kerugian diisi dengan jenis kerugian alternatif. Keuntungan serta kerugian bisa lebih dari satu jenis
- i. Kolom rangking diisi angka penunjuk. Semakin besar jumlah angka, semakin tinggi rangking suatu alternatif.

**Tabel 3.4 Pengumpulan dan Penilaian alternatif**

<b><i>TAHAP KREATIF</i></b>				
<b>Pengumpulan Alternatif-alternatif</b>				
Proyek :				
Lokasi :				
<i>Item</i> :				
Fungsi :				
No	Alternatif	Keuntungan	Kerugian	Rangking

*Sumber: diolah oleh Penulis*

### **3.4.3 Tahap Analisa**

#### **3.4.3.1. Tujuan Tahap Analisa**

Tahap Analisa merupakan inti dari rencana kerja rekayasa nilai. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tahap ini adalah memilih suatu alternatif desain terbaik di antara alternatif-alternatif desain lainnya sebagai desain usulan dalam tahap usulan/rekomendasi. Sebagai kelanjutan dari tahap kreatif, tahap ini berisi analisa alternatif-alternatif yang dihasilkan dalam tahap kreatif. Penilaian dalam tahap analisa dilakukan seobyektif mungkin.

#### **3.4.3.2. Teknik dan Metode**

Penilaian dan pemilihan alternatif-alternatif dalam tahap ini dilakukan dengan berbagai teknik dan metode, yaitu: analisa keuntungan dan kerugiannya, analisa biaya daur hidup proyek serta analisa pemilihan alternatif. Berikut ini dijelaskan masing-masing metode.

Adapun jenis analisa yang dilakukan dalam analisa ini meliputi sebagai berikut:

##### **a. Analisa Keuntungan dan Kerugian**

Alternatif-alternatif yang didapat pada tahap kreatif dicatat keuntungan dan kerugiannya, kemudian diberi bobot nilainya (ranging). Beberapa kriteria yang digunakan untuk menyaring ide adalah:

1. Keuntungan dari segi biaya
2. Kesesuaian alternatif dengan persyaratan fungsional yang diberikan
3. Keadaan alternatif

4. Pengaruh terhadap jadwal desain dan konstruksi
5. Waktu pelaksanaan
6. Kesesuaian terhadap teknologi dan peralatan yang ada

#### **b. Analisa Biaya Daur Hidup Proyek**

Setelah dilakukan penilaian terhadap keuntungan serta kerugiannya, alternatif-alternatif tersebut dianalisa pengaruhnya terhadap biaya daur hidup proyek. Biaya daur hidup adalah biaya total dari kepemilikan dan pengoperasian fasilitas. Analisa ini menggambarkan biaya sekarang dan biaya yang akan datang selama masa hidup proyek dalam analisa ini, alternatif-alternatif dibandingkan terhadap biaya tahunan kepemilikan dan pengoperasian fasilitas.

#### **c. Analisa Pemilihan Alternatif**

Analisa pemilihan alternatif adalah analisa terakhir yang dilakukan dalam rangkaian rencana kerja rekayasa nilai, dimana alternatif-alternatif dinilai dengan menggunakan pembobotan kriteria metode *Zero One*. Seperti yang telah dijelaskan dimuka bahwa biaya bukanlah satu-satunya parameter pemilihan alternative. Kriteria maupun parameter lain diperhatikan, misalnya biaya redesain, waktu implementasi, performansi, keselamatan, estetika, dan sebagainya. Setelah semua kriteria diberi bobot dan dinilai, maka pilihlah satu alternative terbaik yang mempunyai hasil perkalian antara bobot dengan dengan nilai tertinggi. Alternatif terbaik inilah yang akan dipilih sebagai alternatif usulan dalam tahap rekomendasi.



### 3.4.3.3. Alat

Alat bantu yang digunakan dalam tahap ini adalah:

- a. Penggunaan gambar-gambar dan tabel-tabel
- b. Jurnal, brosur dan buku-buku sebagai bahan literatur
- c. Hasil sumbang saran dengan orang-orang yang berpengalaman di bidang industri konstruksi terutama bangunan gedung.

Untuk memudahkan dan mensistemasi analisa digunakan tabel.

Adapun tabel yang dipakai antara lain:

- a. Tabel Analisa Keuntungan dan Kerugian

Tabel 3.5 berikut adalah contoh bentuk tabel analisa keuntungan dan kerugian yang digunakan. Pengisian tabel tersebut adalah:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi.
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi.
- c. Baris *Item* diisi sesuai dengan *item* pekerjaan yang bersangkutan.
- d. Fungsi *item* pekerjaan diisikan pada Baris Fungsi.
- e. Kolom Nomer diisi dengan angka urutan nomer alternatif. Pengisian nomer urut alternatif-alternatif tidak harus urut.
- f. Kolom Alternatif diisi dengan nama alternatif.
- g. Kolom Keuntungan diisi dengan jenis keuntungan dari alternatif yang bersangkutan.
- h. Kolom Kerugian diisi dengan jenis kerugian alternatif tersebut. Keuntungan serta kerugian bisa lebih dari satu jenis.

- i. Kolom Rangking diisi angka penunjuk. Semakin besar jumlah angka, semakin tinggi rangking suatu alternatif.

**Tabel 3.5. Pengumpulan dan Penilaian Alternatif**

<b>TAHAP ANALISA</b>				
<b>Analisa Keuntungan dan Kerugian</b>				
Proyek :				
Lokasi :				
<i>Item</i> :				
Fungsi :				
No.	Alternatif	Keuntungan	Kerugian	<i>Rating</i>

*Sumber: diolah oleh Penulis*

b. Tabel Analisa Biaya Daur Hidup

Tabel analisa biaya daur hidup menggambarkan biaya sekarang dan biaya yang akan datang dari alternatif-alternatif. Penghematan biaya dapat juga dilihat pada tabel ini. Tabel 3.6 adalah contoh formulir analisa biaya daur hidup. Adapun cara pengisian formulir tersebut adalah:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi.
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi.
- c. Baris *item* Pekerjaan diisi dengan nama *item* pekerjaan yang dianalisa.
- d. Kolom Nomer diisi dengan angka urut nomer seperti tertera di tabel.
- e. Baris Biaya konstruksi diisi dengan biaya konstruksi *item* pekerjaan sesuai perhitungan analisa biaya menurut masing-masing alternatif.

- f. Baris biaya redesain diisi dengan biaya perencanaan kembali *item* pekerjaan, biasanya berupa persentase dari biaya konstruksi masing-masing alternatif.
- g. Baris *Replacement Cost* diisi dengan biaya penggantian masing-masing alternatif bila terjadi penggantian untuk usia proyek rencana.
- h. Baris *Salvage Cost* diisi dengan biaya sisa masing-masing alternatif pada akhir usia proyek
- i. Baris *Operational Cost* diisi dengan biaya operasional masing-masing alternatif.
- j. Baris *Maintenance Cost* diisi dengan biaya sesuai analisa ekonomi teknik masing-masing alternatif.
- k. Baris *Total Cost Present Value* diisi dengan total biaya (penjumlahan dari biaya-biaya di atasnya), yang menunjukkan nilai sekarang dari biaya total.

Tabel 3.6 Analisa Biaya Daur Hidup

TAHAP ANALISA						
Analisa Biaya Siklus Hidup						
Proyek :						
Lokasi :						
Item :						
		<i>Present value</i>	<i>Original</i>	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
<i>Initial Cost</i>	1.	Biaya Konstruksi				
	2.	Biaya Redesain				
	3.	<i>Total Initial Cost</i>				
<i>Replacement Cost</i>	4.					
<i>Salvage Cost</i>	5.					
<i>Operational Cost</i>	6.					
<i>Maintenance Cost</i>	7.	<i>Years</i>				
	8.	<i>Annual Maintenance Cost</i>				
	9.	<i>Present worth of annual maintenance Cost</i>				
	10.	<i>TOTAL COST PRESENT VALUE</i>				

Sumber: diolah oleh Penulis

### c. Tabel Pembobotan Kriteria dengan *Zero One*

Tabel Pembobotan Kriteria menjelaskan proses pemberian bobot terhadap kriteria-kriteria yang diberikan. Bobot setiap kriteria ini akan digunakan dalam analisa pemilihan alternatif. Tabel 3.7 merupakan contoh

formulir pembobotan kriteria dengan *Zero One*. Adapun cara pengisian formulir tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Baris proyek diisi dengan nama proyek studi.
- b. Baris lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi.
- c. Baris *item* diisi dengan nama *item* pekerjaan yang dianalisa.
- d. Kolom nomer diisi dengan angka urut nomer kriteria.
- e. Semua Kriteria yang diperlukan ditulis di kolom kriteria.
- f. Dilakukan perbandingan antara kriteria-kriteria tersebut, dengan membandingkan kriteria yang satu dengan yang lain. Kriteria yang sama bobotnya dengan kriteria lain diberi tanda X, kriteria yang lebih penting dibanding kriteria lain diberi nilai 0 (nol).
- g. Pembobotan kriteria diberikan berdasarkan ranking dan diberi angka mulai dari angka 10 (sepuluh) untuk kriteria yang penting sampai dengan angka 1 (satu) untuk kriteria yang tidak penting.
- h. *Rating* diberikan kepada masing-masing alternatif dengan membagi bobot alternatif tersebut terhadap total bobot yang ada.

**Tabel 3.7 Analisa Pembobotan kriteria dengan *Zero One***

TAHAP ANALISA								
Pembobotan kriteria dengan <i>Zero One</i>								
Proyek :								
Lokasi :								
<i>Item</i> :								
No.	Kriteria	1	2	3	4	5	TOTAL	<i>Rating</i>
Jumlah								

*Sumber: diolah oleh penulis*

#### d. Tabel Penilaian Alternatif

Tabel penilaian alternatif menjelaskan proses pemberian nilai berupa angka-angka terhadap alternatif-altrnatif yang dianalisa. Pemberian nilai berupa angka pada alternatif-alternatif didasarkan pada bobot kriteria yang didapat saat pembobotan kriteria dan nilai alternatif-alternatif tersebut pada kriteria yang ditinjau. Tabel 3.8 adalah formulir analisa penilaian alternatif. Adapun langkah-langkah pengisiannya adalah:

- a. Baris proyek diisi dengan nama proyek studi.
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi.
- c. Baris *Item* diisi dengan nama *item* pekerjaan yang dianalisa.
- d. Kolom Nomer diisi dengan angka urut nomer kriteria
- e. Kolom kriteria diisi dengan nama kriteria dan diurutkan mulai dengan kriteria yang mempunyai bobot tertinggi sampai dengan yang terendah.
- f. Kolom Bobot diisi dengan angka sesuai dengan bobot masing-masing kriteria.
- g. Kolom Nomer Kriteria diisi dengan nama semua alternatif-alternatif yang ada. Jumlah kolom ini bervariasi sesuai dengan jumlah alternatif yang dianalisa.
- h. Kolom Nilai pada tiap-tiap alternatif diisi dengan angka-angka yang telah ditentukan pada bagian-bagian sebelumnya.

- i. Kolom Hasil pada tiap-tiap alternatif diisi dengan angka-angka yang merupakan hasil perkalian antara angka pada kolom bobot dengan angka pada kolom nilai tiap-tiap baris.
- j. Alternatif dengan jumlah nilai tertinggi adalah alternatif terbaik dan akan menjadi alternatif usulan.

**Tabel 3.8 Analisa Pemilihan Alternatif**

<b>TAHAP ANALISA Analisa Pemilihan Alternatif</b>						
Proyek :						
Lokasi :						
Item Pekerjaan :						
No.	Kriteria	Bobot	Nomer Kriteria			
			Usulan 1		Usulan 2	
			Nilai	Hasil	Nilai	Hasil
		Total				

*Sumber: diolah oleh penulis*

### **3.4.4 Tahap Rekomendasi**

#### **3.4.4.1. Tujuan Tahap Rekomendasi**

Tahap rekomendasi sebagai kelanjutan dari tahap analisa merupakan tahap pelaporan usulan atas hasil kerja studi rekayasa nilai. Tujuan yang ingin didapat dalam tahap ini adalah mempersentasikan secara lengkap hasil studi, dengan menjelaskan secara jelas alternatif yang terpilih.

#### **3.4.4.2. Teknik dan Metode**

Sebagaimana umumnya bentuk pelaporan, penyajian hasil studi rekayasa nilai menurut teknik dan metode penyampaian yang baik dalam penelitian ini, metode penyampaian hasil studi rekayasa nilai dilakukan

dengan cara penyampaian tertulis. Hasil yang telah dicapai akan dilaporkan dalam bentuk tulisan. Informasi diikhtisarkan secara ringkas dan jelas dan sebisa mungkin ditulis dalam format tabel untuk memudahkan penyampaian. Dalam penyampaian, dicantumkan secara eksplisit perbandingan antara desain lama dengan desain usulan, keunggulan-keunggulan desain usulan dan besarnya penghematan. Besarnya penghematan didapat dengan mengurangkan analisa biaya desain lama dengan desain usulan.

#### **3.4.4.3. Alat**

Alat bantu yang digunakan untuk menyampaikan hasil studi ini adalah berupa tabel usulan. Tabel 3.8 adalah contoh format tabel usulan. Adapun cara pengisian tabel tersebut adalah:

- a. Baris Proyek diisi dengan nama proyek studi
- b. Baris Lokasi diisi dengan nama tempat/lokasi proyek studi
- c. Baris *Item* diisi dengan nama *item* pekerjaan yang diusulkan
- d. Baris Rencana awal diisi dengan diskripsi ringkas tentang desain awal
- e. Baris usulan diisi dengan diskripsi ringkas tentang desain usulan
- f. Baris Penghematan Biaya diisi dengan jumlah penghematan biaya yang diperoleh apabila desain usulan diterapkan.
- g. Baris Dasar Pertimbangan diisi dengan kriteria-kriteria pertimbangan dan ditulis dalam format urut ke bawah berdasarkan kriteria tertinggi sampai dengan kriteria terendah.



Tabel 3.9 Rekomendasi

<b>TAHAP REKOMENDASI</b>	
Proyek	:
Lokasi	:
Item Pekerjaan	:
1. Rencana Awal	
2. Usulan	
3. Penghematan biaya	
4. Dasar Pertimbangan	

*Sumber: diolah oleh penulis*

### **3.5 Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian adalah sistemisasi langkah-langkah, dari awal sampai akhir, yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Adapun langkah-langkah tersebut adalah:

#### **3.5.1 Menemukan ide / inovasi.**

Ide / inovasi dari penelitian ini adalah perlunya optimasi biaya dan keseimbangan fungsi, biaya, keandalan dan kinerja pada desain proyek Pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang Madura.

#### **3.5.2 Menentukan Latar Belakang**

Latar Belakang dari penelitian ini adalah adanya kebutuhan Pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang Madura, namun ada keterbatasan sarana prasarana, adanya upaya mengatasi keterbatasan sumber

daya dengan penghematan biaya, serta mempertahankan fungsi dan nilai pada desain dengan menggunakan penerapan rekayasa nilai.

### 3.5.3 Menentukan permasalahan dan Tujuan

Permasalahan yang ingin dicari jawabannya dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan penerapan rekayasa nilai pada proyek Pembangunan Pengendali Banjir Kali Kemuning Kabupaten Sampang Madura dan beberapa penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan rekayasa nilai tersebut. Adapun jawaban-jawaban dari permasalahan ini merupakan tujuan penelitian.

### 3.5.4 Mengumpulan Data

Yang dilakukan dalam tahap ini adalah mengumpulkan data-data sekunder dan melakukan studi pustaka. Data-data sekunder terdiri atas rencana kerja dan syarat, rencana anggaran biaya, penjadwalan proyek dan metode pelaksanaan proyek.

### 3.5.5 Melakukan Penerapan rekayasa nilai menurut metode rekayasa nilai Dell

‘Isola, yang meliputi:

#### 3.5.5.1 Tahap Informasi

Dalam tahap ini dilakukan:

##### 3.5.5.1.1 Identifikasi biaya tinggi menggunakan *Breakdown* analisa dan grafik

Pareto.

##### 3.5.5.1.2 Analisa fungsi untuk memperoleh *item-item* dengan biaya yang tidak

diperlukan.

#### 3.5.5.2 Tahap kreatif

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan sebanyak mungkin alternatif-alternatif dan memberi catatan penilaian untung-rugi. Metode yang dilakukan adalah dengan jalan brainstorming dengan dosen pembimbing dan pihak proyek.

#### 3.5.5.3 Tahap Analisa

Dalam tahap ini dilakukan analisa terhadap alternatif-alternatif yang telah di dapat dalam tahap kreatif. Adapun jenis analisa yang dilakukan adalah:

##### 3.5.5.3.1 Analisa keuntungan dan kerugian

Alternatif hasil *brainstorming* diseleksi berdasarkan keuntungan kerugiannya dengan pertimbangan biaya, kemudahan pelaksanaan, artistik, keindahan dan ketersediaan material.

##### 3.5.5.3.2 Analisa Biaya Daur Hidup Proyek

Analisa ini menilai dan membandingkan seluruh alternatif termasuk desain awal, dengan kriteria berdasarkan *Cost* dan tinjauannya adalah biaya konstruksi, redesain dan perawatan.

##### 3.5.5.3.3 Analisa Pemilihan Alternatif

Seluruh alternatif dinilai dan dipilih yang terbaik berdasarkan kriteria non biaya dengan menggunakan metode Matriks.

#### 3.5.5.4 Tahap Rekomendasi

Tahap rekomendasi berisi usulan atas hasil yang dicapai dalam analisa-analisa sebelumnya. Isi dari rekomendasi adalah deskripsi desain awal, desain usulan dan besarnya penghematan.