

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. UMUM

Pembangunan di bidang ekonomi yang mempunyai keterkaitan dengan bidang industri dan bidang pertanian disertai peningkatan sumber daya manusia merupakan prioritas utama dalam pembangunan nasional.

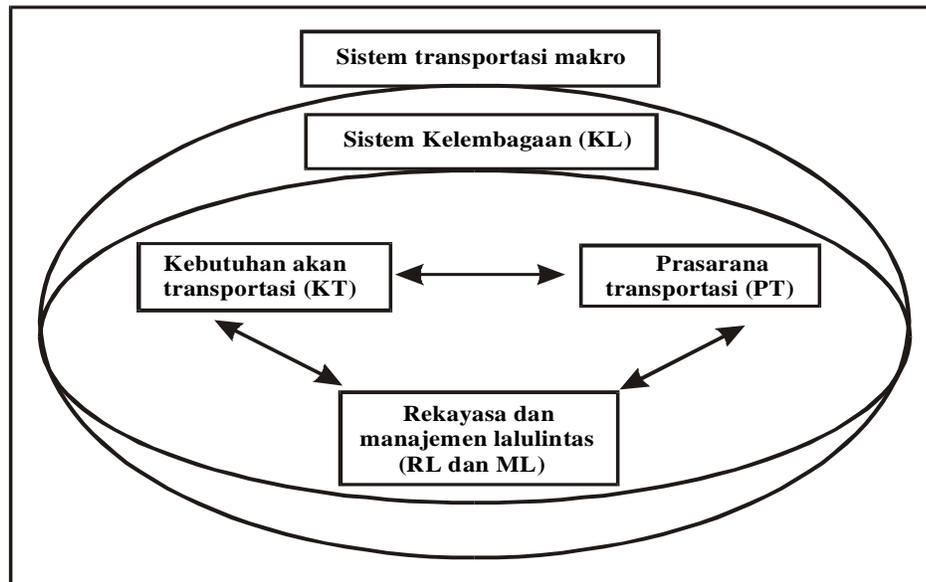
Biaya konstruksi merupakan kriteria yang cukup penting dalam pemilihan suatu struktur. Kriteria ini tidak lepas dari efisiensi bahan dan kemudahan pelaksanaan. Suatu struktur harus di desain secara ekonomis serta mudah dalam pelaksanaannya.

Kecendrungan akhir, dengan bertambahnya spesialisasi profesi dan berkembangnya tipe serta sistem bangunan baru, pendekatan pemecahan masalah desain berkembang dengan masuknya *Value Engineering* sebagai bagian dalam analisis pengambilan keputusan desain.

2.2. ASPEK TRANSPORTASI

Sistem adalah gabungan beberapa komponen atau obyek yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi. Karena dalam transportasi terdapat banyak faktor yang saling terkait dan saling mempengaruhi, maka transportasi dapat dikatakan sebagai suatu sistem. Sistem transportasi suatu wilayah dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan ke seluruh wilayah.

Transportasi dalam arti luas harus dikaji dalam bentuk kajian sistem secara menyeluruh (makro) yang dapat dipecahkan menjadi beberapa sistem transportasi yang lebih kecil (mikro) yang saling terkait dan saling mempengaruhi seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1. Sistem Transportasi Makro (Tamin,1997)

Sistem transportasi mikro tersebut adalah :

1. Sistem Kebutuhan akan Transportasi (KT)

Sistem Kebutuhan akan Transportasi (KT) merupakan sistem pola tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain. Kegiatan dalam sistem ini membutuhkan pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap hari. Pergerakan yang meliputi pergerakan manusia dan atau barang itu jelas membutuhkan moda (sarana) transportasi dan media (prasarana) tempat moda transportasi tersebut bergerak.

2. Sistem Prasarana Transportasi (PT)

Prasarana transportasi meliputi sistem jaringan jalan raya dan kereta api, terminal bus dan stasiun kereta api serta bandara dan pelabuhan laut. Peranan sistem jaringan transportasi sebagai prasarana perkotaan mempunyai dua tujuan utama yaitu :

- a. Sebagai alat untuk mengarahkan pembangunan perkotaan.
 - b. Sebagai prasarana bagi pergerakan orang dan barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut.
3. Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas (RL dan ML)

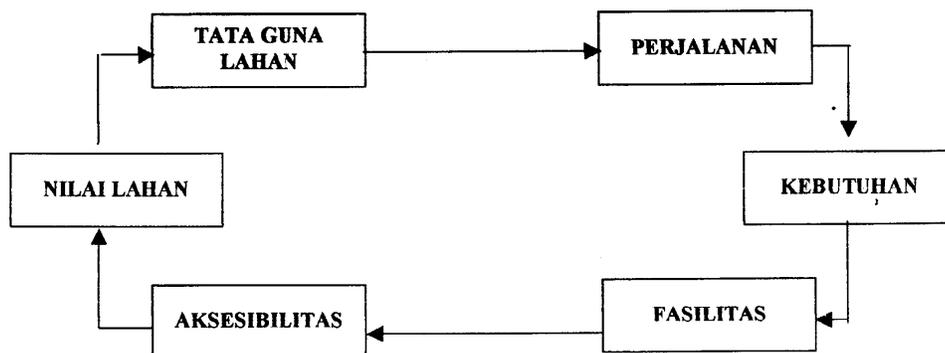
Interaksi antara Kebutuhan Transportasi dan Sistem Prasarana Transportasi akan menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang. Sistem pergerakan tersebut diatur oleh Sistem Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas, agar tercipta sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal sesuai dengan lingkungan.

4. Sistem Kelembagaan (KLG)

Menentukan kebijakan yang diambil berhubungan dengan sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan dari transportasi. Sistem ini merupakan gabungan dari pihak pemerintah, swasta dan masyarakat dalam suatu lembaga atau instansi terkait.

2.3. HUBUNGAN ANTARA TRANSPORTASI DAN TATA GUNA LAHAN

Pengambilan keputusan tentang perbaikan prasarana transportasi dan tata guna lahan seringkali dipandang sebagai masalah yang terpisah dalam proses analisis, perencanaan, perancangan, dan evaluasi. Pada kenyataannya transportasi dan tata guna lahan membentuk suatu sistem lingkaran tertutup. Hubungan sederhana antara transportasi dan tata guna lahan diilustrasikan sebagai suatu siklus seperti pada gambar berikut.



Sumber : Analisis Konsultan, 2002

Gambar. Siklus Tata Guna Lahan – Sistem Transportasi

4.2

Walaupun ilustrasi di atas sangat disederhanakan, akan tetapi tergambar dengan jelas eratnya keterkaitan antara tata guna lahan dengan transportasi, sehingga agar perencanaan menjadi efektif perlu suatu pengertian tentang karakter suatu wilayah dalam terminologi tata guna lahan, lalu-lintas dan transportasi sebelum mencari suatu penyelesaian.

Media yang mengaitkan tata guna lahan dengan aktifitas dicerminkan dalam bentuk transportasi. Pemahaman ini perlu karena seringkali lalulintas dianggap berdiri sendiri yang sebenarnya merupakan akibat bersama dari tingkat aktifitas guna lahan dan kapabilitas sistem transportasi.

Konsep yang mendasari hubungan antara tata guna lahan dengan transportasi adalah aksesibilitas. Dalam konteks yang luas, aksesibilitas adalah kemudahan untuk mencapai suatu tempat. Aksesibilitas bertambah baik dalam bentuk waktu maupun biaya, bila pergerakan menjadi lebih murah. Juga derajat interaksi bertambah bila biaya pergerakan menjadi murah.

Aksesibilitas perorangan biasanya diukur dengan menghitung besarnya biaya perjalanan yang dapat dihitung berdasarkan jarak dari tempat hunian seseorang ke tempat tujuan aktivitas. Ukuran aksesibilitas dapat dihitung untuk aktivitas yang spesifik seperti belanja atau bekerja.

Indeks aksesibilitas merupakan ukuran besarnya potensi tujuan yang dapat dijangkau oleh seseorang dan kemudahannya untuk mencapai tujuan tersebut. Aktivitas, manusia dan lokasi saling berinteraksi sedemikian rupa sehingga setiap orang berupaya memaksimalkan lokasinya. Manusia memiliki alasan tersendiri dalam memilih lokasi tempat tinggalnya. Industri dan perniagaan memiliki alasan tersendiri untuk lokasi kegiatannya.

Pemilihan lokasi berdasarkan alasannya masing-masing tercermin pada pola yang terkonsentrasi. Para perencana tata guna lahan mengatur keserasian pola tata guna lahan melalui pembentukan zona dan aturan lainnya. Contoh berikut akan memberikan pemahaman yang lebih jelas lagi. Anggap suatu kota memiliki beberapa bidang tanah kosong yang dimiliki individu berbeda. Setiap pemilik tanah tersebut bebas untuk menjual tanahnya kepada penawar tertinggi. Kondisi jalan bebas seperti diatas akan berdampak terhadap ketidakserasian tataguna lahan

dimana mungkin terjadi lokasi daerah industri bersebelahan dengan lokasi perumahan tempat tinggal. Untuk mencegah ketidak-serasian ini, sebagian besar otoritas kota memberlakukan aturan zona untuk tata guna lahan.

Pergerakan manusia dan barang di dalam kota, atau dapat disebut arus lalu lintas, merupakan konsekuensi bersama akibat aktifitas lahan (tuntutan) dan kapabilitas sistem transportasi untuk mengakomodasi arus lalu lintas tersebut (pasokan). Secara alamiah ada interaksi langsung antara jenis dan intensitas tata guna lahan dan pasokan prasarana transportasi.

Keterkaitan antara transportasi dengan perkembangan lahan ditinjau dari tiga konteks yang berbeda yaitu:

- a. Keterkaitan fisik pada skala makro, yang merupakan kepentingan jangka panjang dan biasanya dipandang sebagai bagian dari proses perencanaan;
- b. Keterkaitan fisik pada skala mikro yang merupakan kepentingan jangka panjang dan pendek dan umumnya dipandang sebagai masalah-masalah perancangan perkotaan;
- c. Kaitan proses yang menyangkut dengan aspek hukum, administratif, finansial dan institusional dalam koordinasi pengembangan lahan dan transportasi.

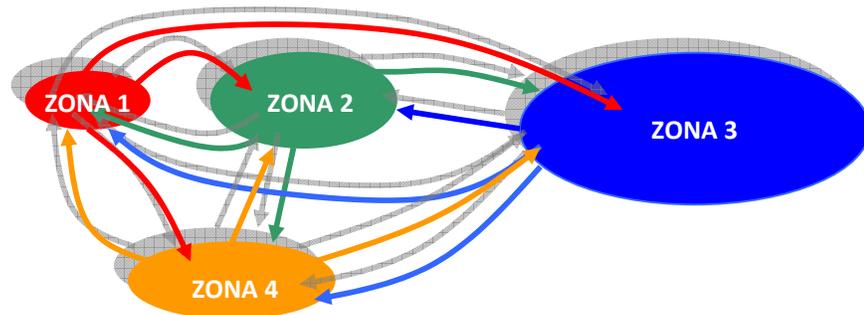
Seperti telah dibahas sebelumnya tata guna lahan membentuk suatu lingkaran tertutup yang senantiasa dalam kondisi stabil. Potensi tata guna lahan adalah suatu ukuran skala aktifitas sosio-ekonomi pada suatu lahan. Sifat unik dari tata guna lahan adalah kemampuan atau potensinya untuk membangkitkan lalu lintas. Tabel dibawah menunjukkan contoh tipikal dari potensi tata guna lahan. Perlu dicatat bahwa bangkitan perjalanan merupakan fenomena yang dinamis dan intensitas bangkitan perjalanan dapat didefinisikan dalam fungsi waktu dan ruang.

Tabel 2.1 Contoh Potensi Tata Guna Lahan

Jenis Lahan/Aktifitas	Ukuran
Hunian	Populasi, Satuan tempat tinggal
Pabrik	Luas, Jumlah Pekerja
Perkantoran	Luas, Jumlah Pegawai
Bioskop	Kapasitas tempat duduk
Hotel	Jumlah kamar, luas lantai
Pusat Perbelanjaan	Luas kios, pegawai

Sumber: analisis konsultan 2002

Tata guna lahan dan sistem transportasi dapat dipresentasikan dalam bentuk sederetan ruang tata guna lahan yang ditumpuki oleh suatu jaringan yang mempresentasikan sistem transportasi. Gambar menunjukkan secara diagramatis representasi tata guna lahan dan sistem transportasi. Perlu diperhatikan bahwa zona-zona tata guna lahan didefinisikan sebagai wilayah yang aktifitas tata-guna-lahannya homogen, misalnya zona hunian, perniagaan, industri.



Transportasi merupakan kebutuhan/tuntutan ‘turunan’ yang maksudnya adalah seseorang tidak sekedar melakukan suatu perjalanan, melainkan melakukan perjalanan untuk tujuan yang khusus, seperti misalnya kerja, sekolah dan lain sebagainya.

2.4. ASPEK LALU LINTAS

Tinjauan dari aspek lalu lintas diperlukan untuk analisis simpang tak bersinyal. Analisis ini terdiri dari analisis kapasitas persimpangan, panjang antrian, angka henti dan tundaan. Disamping itu diperlukan juga suatu analisis kinerja jalur jalan. Analisis ini diperlukan untuk menilai persimpangan dengan jalan rel mengenai kemampuan persimpangan tersebut dalam melayani lalu lintas yang ada serta analisis mengenai kemungkinan penggunaan *underpass* sebagai penyelesaian permasalahan yang timbul.

2.4.1. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi jalan menurut kelas jalan didasarkan pada kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas yang dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST). Klasifikasi untuk jalan antar kota dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (ton)
Arteri	I	> 10
	II	8
	IIIA	
kolektor	IIIA	8
	IIIB	< 8

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

2.4.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Klasifikasi berdasarkan medan jalan ini memakai kondisi kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Pengklasifikasiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	D	< 3
Perbukitan	B	3 – 5
Pegunungan	G	> 25

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

2.4.3. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan maksimum yang aman dan dapat dipertahankan di sepanjang bagian tertentu pada jalan raya. Kecepatan rencana ini

berdasarkan kondisi cuaca cerah, lalu lintas lenggang dan pengaruh hambatan samping jalan yang tidak berarti. Kecepatan rencana untuk jalan antar kota dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak boleh lebih dari 20 km/jam. Kecepatan rencana ini didasarkan pada fungsi jalan dan kondisi medan jalan.

Kecepatan rencana untuk jalan antar kota adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4. Kecepatan Rencana Berdasarkan Klasifikasi Fungsi dan Medan

Fungsi	Kecepatan Rencana Vr (km/jam)		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 – 120	60 – 80	40 – 70
Kolektor	60 – 90	50 – 60	30 – 50
Lokal	40 – 50	30 – 50	20 – 30

Sumber : Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota, 1997

2.4.4. Koefisien Kendaraan

Pada umumnya lalu lintas pada jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan dan kendaraan yang tidak bermotor.

Dalam hubungannya dengan kapasitas jalan, pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas, diperhitungkan dengan membandingkannya terhadap pengaruh dari suatu mobil penumpang. Untuk mengkonversikan setiap kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp) digunakan ekivalen mobil penumpang (emp). Besarnya emp untuk jalan 2 lajur 2 arah tidak terpisah (2/2 UD) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5. Nilai emp Untuk Jalan Dua-Lajur Dua-Arah Tak Terbagi (2/2UD)

Tipe Alinyemen	Arus total (kend/jam)	emp					
		MHV	LB	LT	MC		
					Lebar jalur lalu-lintas (m)		
					< 6m	6 – 8m	> 8m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber : MKJI 1997

- ➔ MHV (*Medium Heavy/* Kendaraan berat menengah) adalah kendaraan dua gandar bergandar 3,5 – 5,0 m. Yang termasuk kedalam kendaraan ini yaitu bus kecil dan truck dengan 6 roda.
- ➔ LV (*Light Vehicle/* kendaraan ringan) adalah kendaraan bermotor roda empat dengan dua gandar. Yang termasuk dalam ini adalah : kendaraan penumpang, oplet mikro bis dan truck kecil.
- ➔ LT (*Light Truck/* Truck ringan) adalah truck tiga gandar dan truck kombinasi dengan jarak antar gandar (gandar pertama ke kedua) adalah <3,5 m.
- ➔ LB (*Light Bus/* Bus ringan) yaitu bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak antar as 5,00 – 6,00 m.
- ➔ MC (*Motor Cycle/* Sepeda motor) Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
- ➔ UM (*Unmotor Cycle/* Kendaraan tak bermotor) Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta

kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

2.4.5. Volume Lalu lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintas suatu titik di suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan atau mobil penumpang (smp) Beberapa hal yang berhubungan dengan volume lalu lintas yang sering digunakan dalam analisa maupun perhitungan lalu lintas antara lain :

- a. Volume lalu lintas per jam merupakan jenis volume yang sering digunakan karena mempunyai akurasi yang tinggi dan dapat mewakili besarnya pergerakan yang terjadi di suatu ruas jalan.
- b. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Volume lalu lintas yang biasanya digunakan untuk analisa maupun perencanaan adalah volume jam puncak.
- c. *Average Annual Daily Traffic* (AADT) atau lalu lintas harian rata – rata tahunan (LHRT) merupakan volume lalu lintas total dalam satu tahun dibagi jumlah hari dalam satu tahun, dinyatakan dalam satuan kendaraan / hari.
- d. *Average Daily Traffic* (ADT) merupakan jumlah volume kendaraan selama beberapa hari tertentu dibagi dengan banyaknya hari tersebut dinyatakan dalam satuan kendaraan / hari.
- e. *Rate of Flow* merupakan nilai ekuivalen dari volume lalu lintas perjam, dimana dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu lajur atau segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam, biasanya 15 menit.
- f. *Peak Hour Factor* merupakan perbandingan antara volume lalu lintas perjam pada saat jam puncak dengan 4 x *rate of flow* pada saat yang sama (jam puncak)

- g. *Directional Design Hourly Volume* (DDHV) atau arus jam rencana merupakan volume lalu lintas perjam dari suatu ruas jalan yang diperoleh dari penurunan besarnya volume lalu lintas harian rata - rata.

$$DHV = k \times LHRT \times D \text{ (Standart Perencanaan Geometri, 1997)}$$

Keterangan :

DDHV	= Arus jam rencana (kendaraan /jam)
LHRT (kendaraan/hari)	= Volume lalu lintas harian rata – rata tahunan
K	= Rasio antara arus jam puncak dengan LHRT
D	= Koefisien arah arus lalu lintas

- h. Nilai Konversi Kendaraan

Ekuivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor dari berbagai tipe kendaraan dibandingkan terhadap kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus campuran.

Faktor emp ini berfungsi sebagai nilai konversi arus lalu lintas ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai emp untuk jalan perkotaan ini berbeda untuk setiap jenis kendaraan tergantung pula pada tipe alinyemen dan arus lalu lintas total sehingga dalam mengkonversi perlu diperhatikan adanya perbedaan-perbedaan kondisi tersebut.

Dalam perencanaan, lebar *underpass* sangat dipengaruhi oleh arus lalu lintas yang melintasi *underpass* dengan interval waktu tertentu yang diperhitungkan terhadap Lalu lintas Harian Rata-rata/ LHR maupun dalam satuan mobil penumpang/ SMP (*Passenger Car Unit/ CPU*). Dalam penentuan LHR/ volume yang lewat *underpass* Palur diambil beberapa analisa, data-data tersebut diambil dari data *underpass* yang direncanakan oleh konsultan perencana.

2.5. ASPEK KONSTRUKSI

Aspek konstruksi meliputi bagian yang umum. Kemudian hal yang lebih spesifik adalah kemungkinan alternatif yang terbaik untuk perencanaan proyek *underpass* Palur tersebut. Teori dan penelitian pendahuluan didasarkan pada literatur-literatur dan internet.

Ada beberapa macam konstruksi yang dipakai untuk perencanaan sebuah *underpass* yaitu :

- a. Konstruksi *Box Culvert*
- b. Konstruksi *Abutment dan Gelagar*

Keuntungan dan kerugian dari masing-masing konstruksi diatas bisa dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.5. Pertimbangan Pemakaian Struktur *Underpass*

Jenis Konstruksi	Keuntungan	Kerugian
<i>Box Culvert</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dalam hal pelaksanaan pekerjaan. • Bisa dibuat dengan cara konvensional maupun dengan pabrikasi. • Hasil akhir lebih rapi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak kuat untuk pemakaian bentang besar. • Bila memesan dipabrik ukurannya harus sesuai ukuran pabrik. • Memerlukan lebih banyak pondasi dalam.
<i>Abutment</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bagus untuk pemakaian bentang besar. • Lebih kokoh dan stabil terhadap pembebanan yang ada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih mahal. • Untuk bentang besar harus memakai gelagar prategang. • Waktu pelaksanaan lebih lama. • Membutuhkan lahan kerja (galian tanah) yang besar.

2.5.1. Konstruksi *Underpass*

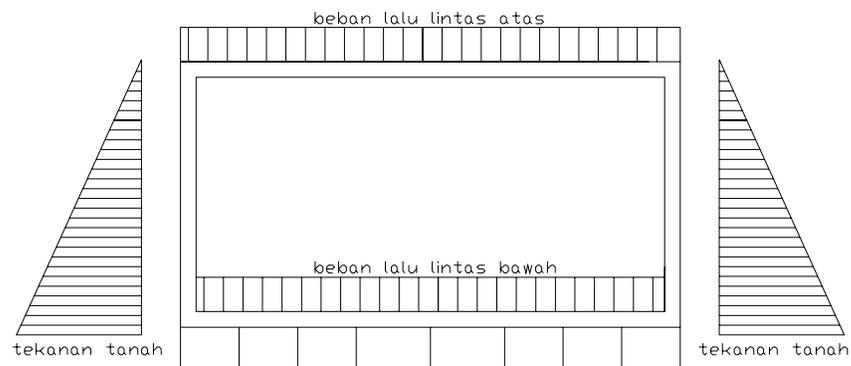
Dalam perencanaan banyak aspek yang harus dilihat dan dicermati sebagai dasar pemilihan suatu jenis struktur. Pada umumnya pedoman umum perencanaan bangunan atas, bangunan bawah, dan pondasi harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Kekuatan unsur struktural dan stabilitas keseluruhan
- b. Kelayakan struktur
- c. Keawetan
- d. Kemudahan pelaksanaan konstruksi
- e. Ekonomis dan dapat diterima
- f. Bentuk estetika

Pedoman tersebut sangat penting untuk dipahami supaya tercipta suatu desain *underpass* yang tepat. Fungsi jalan, jenis tanah, dan kondisi topografi merupakan faktor terpenting dalam suatu desain konstruksi *underpass*.

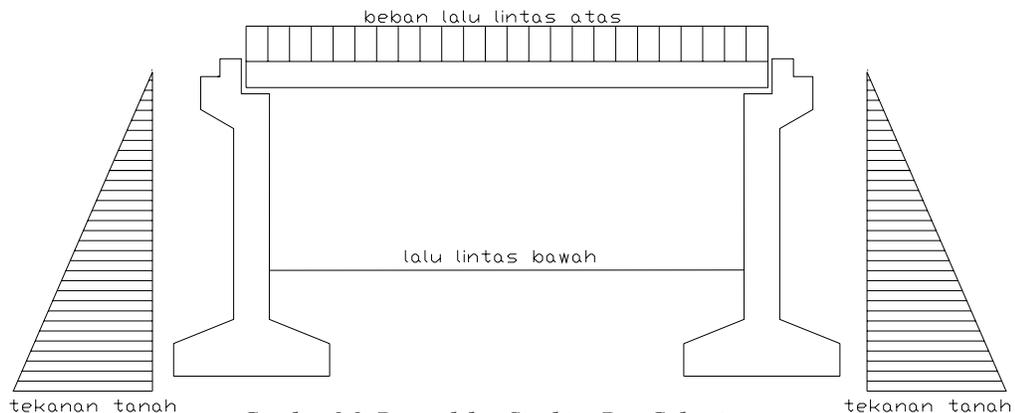
2.5.2. Permodelan Rekayasa Struktur

Apabila konstruksi *underpass* memakai suatu *Box Culvert*, maka *Box Culvert* dimodelkan sebagai struktur portal diatas tumpuan jepit. Portal ini merupakan jenis portal tak bergoyang karena akibat pembebanan terjadi perubahan panjang bentang.



Gambar 2.2. Permodelan Struktur Box Culvert

Apabila dipakai konstruksi abutment, maka pembebanan strukturnya harus dihitung tiap elemen *underpass* mulai dari atas yaitu dimensi lapis perkerasan kaku (*rigid pavement*), balok beton, konstruksi abutment, dan pondasi dalam bila diperlukan untuk desain.



Gambar 2.2. Permodelan Struktur Box Culvert

Perencanaan konstruksi meliputi pembebanan serta langkah – langkah perhitungannya. Pembebanan merupakan dasar dalam menentukan beban – beban dan gaya – gaya untuk perhitungan tegangan yang terjadi pada setiap bagian jalan.

2.5.3. Pembebanan Pada Konstruksi

Pembebanan yang bekerja pada konstruksi *underpass* baik untuk konstruksi berbentuk gorong – gorong maupun untuk konstruksi berbentuk jembatan adalah sebagai berikut :

a. Beban primer

Adalah beban yang utama dalam setiap perencanaan konstruksi *underpass*.

1. Beban mati

Adalah semua beban yang berasal dari berat sendiri konstruksi atau bagian dari konstruksi yang ditinjau, termasuk segala unsur tambahan yang dianggap satu kesatuan tetap dengannya. Pada perencanaan *underpass* yang termasuk beban mati adalah :

- ✓ Beban sendiri plat lantai bawah dan atas
- ✓ Beban lapisan aspal lantai bawah dan atas
- ✓ Beban akibat tekanan tanah
- ✓ Beban angin
- ✓ Beban andas
- ✓ Beban lantai jembatan

Yang dimaksud dengan lantai jembatan adalah batang penyangga melintang dan memanjang, pertambahan memanjang, pertambahan rem, bantalan – bantalan, rel, alat penambat, dan lain – lain.

Dalam menentukan besar beban mati, digunakan berat jenis, dan berat satuan nilai yang tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 2.6. Berat Jenis Bahan

Bahan	Berat Jenis
Baja	7,85
Seng	7,20
Beton Bertulang	2,40
Beton tidak bertulang, beton siklop	2,20
Pasangan bata	1,70
Pasangan batu	2,20

Tabel 2.7. Berat Satuan Bahan

Bahan	Berat Satuan
Pasir, kerikil, tanah	2,0 – 2,10 (t/m ³)
Bahan perkerasan dengan aspal	2,0 – 2,50 (t/m ³)
Balas	1,7 – 1,80 (t/m ³)
Berat spur	450 (t/m ¹)

Pada umumnya beban mati ini dipandang sebagai beban terbagi rata. Karena dalam perancangan digunakan rumus pendekatan untuk menentukan besar beban mati ini, maka hasil hitungan harus diperiksa kembali dengan pengontrolan berdasarkan berat struktur yang sesungguhnya.

2. Beban hidup

Adalah semua beban yang berjalan sepanjang jembatan rel, yaitu rangkaian kereta api dan orang – orang yang berjalan diatas jembatan.

✓ Beban rangkaian kereta api diperhitungkan sesuai dengan ketentuan skema beban gandar jembatan jalan rel indonesia (SBG, 1988). Pada bangunan atas jembatan kecepatan beban hidup rangkaian kereta api diperhitungkan sebesar 120 km/jam, 110 km/jam, 100 km/jam, 90 km/jam, dan 80 km/jam untuk jembatan yang berturut – turut berada di jalan rel I, II, III, IV, dan V.

Pada bangunan bawah jembatan tetap kecepatan beban hidup rangkaian kereta api diperhitungkan sebesar 120 km/jam untuk jembatan yang berada di semua kelas jalan rel. Sedang kecepatan untuk jembatan sementara disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat.

✓ Beban orang diperhitungkan sebesar 200 kg/m².

b. Beban Sekunder

1. Pengaruh kejut

Pengaruh kejut besarnya dapat dihitung sebagai faktor kejut dikalikan beban rangkaian kereta api.

$$fk = 0.25 + \frac{538 * k * v}{(L + 6) * U * D}$$

Dimana :

- fk = faktor kejut
 k = koefisien yang dipengaruhi oleh macam dan konstruksi jembatan dalam hal ini diambil 1,5
 v = batas kecepatan maksimum kendaraan rel (km/jam)
 L = bentang jembatan (meter)
 U = beban terbagi rata ekuivalen akibat beban hidup yang menimbulkan momen maksimum
 D = diameter roda kendaraan rel, diambil 904 mm

2. Gaya tumbukan.

Gaya yang diakibatkan oleh lokomotif terhadap jembatan, yang pengaruhnya dapat disamakan dengan gaya horizontal Tu . Besar, arah dan titik tangkap Tu ditetapkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.8. Gaya Tumbukan

Kondisi Jalan Rel	Tu		
	Besar	Arah	Titik tangkap
Lurus	$Tu = \frac{P}{10}$	Tegak lurus pada sumbu memanjang jembatan, ditinjau dalam 2 arah.	
Lengkung $R > 900$ $150 < R < 900$ $R < 150$	$Tu = \frac{P}{10}$ $Tu = \frac{P(R - 150)}{7500}$ $Tu = 0$	Sejajar dengan gaya menjauhi titik pusat, ditinjau 2 arah.	Pada kepala rel, ditempat yang paling membahayakan untuk masing – masing batang

Keterangan :

- P = beban gandarlokomotif (ton)
 R = jari – jari kelengkungan (meter)

3. Gaya traksi

Untuk perancangan atau analisis jembatan, harus diperhitungkan adanya gaya traksi, yang ditimbulkan oleh gandar penggerak lokomotif. Gaya

traksi diperhitungkan sebesar 25% dari beban gandar roda penggerak lokomotif tanpa pengaruh kejut yang bekerja pada permukaan kepala rel dan arahnya berlawanan dengan arah gerakan kendaraan rel.

4. Gaya rem

Untuk perancangan atau analisis jembatan diperhitungkan sebesar 1/6 berat lokomotif ditambah 1/10 berat gerbong, tanpa pengaruh kejut yang bekerja pada permukaan kepala rel searah gerakan kendaraan rel.

5. Gaya angin

Gaya angin pada jembatan dianggap sebagai beban terbagi rata pada bidang vertikal jembatan, bekerja dalam arah horizontal dan tegak lurus sumbu memanjang jembatan. Gaya angin terdiri dari atas tekanan dan hisapan, sebesar 100 kg/m^2 untuk tekanan dan 50 kg/m^2 untuk hisapan.

6. Gaya gempa

Dipakai untuk menghitung struktur bangunan bawah dan stabilitas struktur bangunan atas pada waktu terlanda gempa,

i. Gaya gempa

$$G = K_g * M$$

Dimana :

G = gaya gempa (kg)

K_g = koefisien gempa

M = berat bagian struktur yang didukung oleh bagian struktur yang ditinjau

ii. Koefisien gempa

$$K_g = K_r * f_t$$

Dimana:

K_g = koefisien gempa

K_r = koefisien respon gabungan

f_t = faktor ketinggian pusat massa yang ditinjau

7. Gaya tabrakan

Gaya – gaya tabrakan dengan garis kerja 1,80 m di atas permukaan jalan raya hanya diperhitungkan dalam satu arah dan besarnya adalah :

- a. Searah jalan raya = 100 ton.
- b. Tegak lurus arah jalan raya = 50 ton.

8. Tekanan tanah.

Bangunan jembatan yang menahan beban harus dirancang dapat menahan tekanan tanah sesuai dengan rumus – rumus yang umum digunakan. Bila kereta api dapat mendekati ujung atas bangunan penahan tanah maka perlu dihitung pengaruhnya terhadap bangunan penahan tanah. Besarnya beban rangkaian kereta api dapat dihitung berdasarkan kondisi yang mungkin terjadi dengan memperhatikan peraturan pembebanan yang berlaku di PT. Kereta Api.

2.5.4. Perhitungan Beton Bertulang

Konstruksi underpass direncanakan menggunakan beton konvensional. Underpass ini berupa konstruksi abutment yang berarti bahwa struktur yang direncanakan nantinya berupa abutmen dan dinding penahan tanah. Abutmen selain berfungsi menahan beban lalu lintas di atasnya, tetapi juga sebagai dinding penahan tanah yang menahan beban tekanan tanah aktif. Ketinggian abutmen terhadap muka jalan dibawah jembatan harus sesuai ketentuan kelas jalan untuk mendapatkan ruang bebas yang baik. Perencanaan struktur beton bertulang ini mengacu pada peraturan dalam SK SNI T – 15 – 1991 – 03.

2.5.5. Pembebanan Pada Konstruksi

Beban yang bekerja pada struktur plat beton adalah sebagai berikut :

1. Beban kaki abutmen/ *poer*

Karena kaki abutmen berfungsi sebagai *pilecap / poer* yang mengikat kepala tiang pancang / pondasi sumuran, maka beban yang bekerja adalah

- Beban akibat tekanan tanah
- Beban sendiri abutmen

2. Beban pada dinding / badan abutmen

Plat pada dinding berfungsi sebagai tembok penahan tanah maka beban yang bekerja adalah tekanan tanah aktif.

3. Beban plat lantai jembatan

Plat lantai jembatan menahan beban – beban sebagai berikut :

- Beban lalu lintas atas
- Beban bahan – bahan struktur perkerasan jalan
- Beban timbunan tanah (bila ada)

$$h_{min} = \frac{Ly \left(0,8 + \frac{fy}{1500} \right)}{36 + (9 \cdot \beta)}$$

$$h_{max} = \frac{Ly \left(0,8 + \frac{fy}{1500} \right)}{36}$$

Dimana :

h_{min} = tebal minimum plat (mm)

h_{max} = tebal maksimum plat (mm)

Ly = bentang panjang (mm)

Lx = bentang pendek (mm)

Fy = mutu beton (Mpa)

β = perbandingan bentang panjang dan pendek

$$\beta = \frac{Ly}{Lx}$$

Selanjutnya mengenai tebal plat beton yang digunakan akan menggunakan SK SNI T – 15 – 1991 – 03 sebagai acuan perencanaannya.

2.5.6. Desain Beton Bertulang

Perhitungan penulangan plat beton bertulang menggunakan metode rangka ekuivalen dan mengacu SK SNI T – 15 – 1991 – 03 serta peraturan yang tercantum dalam tabel CUR IV.

2.6. SISTEM MANAJEMEN

Perkembangan paling menonjol dalam bidang konstruksi adalah gejala semakin membengkaknya ukuran dari kebanyakan proyek serta organisasinya, semakin rumitnya proyek semacam itu, semakin kompleksnya ketergantungan antara yang satu dengan yang lainnya, semakin bervariasinya hubungan antar lembaga, dan semakin bertambahnya peraturan pemerintah.

Konsekuensi proyek terhadap lingkungan dan kebijaksanaan bidang ketenagakerjaan pada semua tingkatan semakin hari semakin bertambah. Bidang ekonomi, social, kebudayaan, manajemen juga harus dapat menghadapi kenyataan yang timbul akibat adanya inflasi maupun kekurangan energy. Kecendrungan semacam ini akan meningkat terus di masa mendatang.

Manajemen konstruksi merupakan suatu metode yang efektif untuk memenuhi kebutuhan konstruksi pemilik. Manajemen konstruksi menangani tahapan perencanaan desain dan konstruksi proyek kedalam tugas yang terpadukan. Tugas ini selanjutnya dibebankan pada suatu tim manajemen proyek yang terdiri dari pemilik, manajer konstruksi, dan perancang.

Pengertian manajemen proyek adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Manajemen proyek (proyek konstruksi) berkembang secara lebih luas dengan ditetapkan pada seluruh tahapan proyek, mulai dari tahapan perencanaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan.

Bila dilihat dari beberapa aspek/ pendekatan, manajemen konstruksi dapat dibedakan menjadi :

1. Manajemen konstruksi (MK) sebagai suatu sistim atau metoda/ pendekatan, disini pengelolaan proyek didasarkan pada sistim metode MK, mulai dari perencanaan, perancangan maupun pengadaan dan pelaksanaannya, sehingga diperoleh perancangan dan pelaksanaan proyek yang optimal.
2. Manajemen konstruksi sebagai proses atau prosedur, untuk proyek-proyek yang menerapkan manajemen konstruksi, maka proses dan prosedur untuk mendapatkan, melaksanakan dan mengelola proyek harus sesuai dengan sistim tersebut, yaitu mulai dari pengelolaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan ditentukan oleh tim MK bersama pemilik.
3. Manajemen konstruksi sebagai profesi, yaitu manajemen konstruksi sebagai badan usaha yang bergerak dibidang MK.

2.6.1. Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Istilah *Value Engineering* dan *Value Management* sering diartikan sama, tetapi sebenarnya ada sedikit perbedaan. Untuk memahami pengertian kedua istilah tersebut, kita mesti melihat kembali sejarah awal mulanya metode ini.

Sejarah awal mula metode *Value Management* berasal dari Perusahaan General Electric ketika terjadi Perang Dunia Ke-2. Pada waktu itu, akibat perang, perusahaan kekurangan stok material dan Perusahaan dituntut untuk dapat mencari bahan penggantinya untuk menghasilkan produk mereka. Miles (1947), seorang insinyur elektrik di divisi Pengadaan General Electric menemukan bahwa untuk menghasilkan produk yang sama dengan kualitas yang sama, ternyata bisa digunakan material lain yang lebih murah. Untuk mendapatkan material alternatif yang lebih murah ini, Miles *menganalisis fungsi* setiap material dan ternyata ada material-material yang mempunyai fungsi yang sama tetapi harganya berbeda. Fungsi setiap material adalah nilai (*value*) material tersebut.

Berdasarkan hasil pemikirannya tentang *analisis fungsi* tersebut, Miles (1947) mengembangkan suatu prosedur untuk menganalisis fungsi suatu produk yang disebut sebagai *Value Analysis*.

Pada tahun 1954, metode *Value Analysis* diterapkan di Navy Bureau of Ship (NBS) Amerika. Sementara General Electric menerapkan metode *Value Analysis* pada produk yang sudah ada, NBS menerapkan metode analisis fungsi ini pada tahap *mendisain* suatu produk (*Engineering stage*), dengan kata lain analisis fungsi dilakukan ketika produk belum eksis. Metode ini kemudian di kenal sebagai *Value Engineering*.

Value Engineering terus berkembang penggunaannya ke segala sektor, sehingga pada tahun 1958 terbentuklah asosiasi praktisi Value Engineering yang diberi nama SAVE (*Society of American Value Engineers*).

Pada awal tahun 1960-an, *Value Engineering* mulai diaplikasikan pada industri konstruksi. Ketika itu para kontraktor dituntut untuk menurunkan biaya proyek tanpa mengurangi kualitas dan fungsi produk konstruksinya. Untuk mengatasi hal tersebut, para kontraktor dan kliennya mulai mengaplikasikan metode *Value Engineering* ketika mendisain produk konstruksi.

Dekade berikutnya, banyak organisasi atau institusi yang menerapkan metode *Value Engineering* pada tahap awal suatu perencanaan sebuah produk atau jasa yang kemudian dikenal sebagai *Value Planning*. Setelah *Value Planning*, *Value Engineering* dan *Value Analysis*, lahirlah istilah *Value Management*, dimana *Value Planning* dilakukan pada tahap awal perencanaan, *Value Engineering* dilakukan pada tahap mendisain, *Value analysis* dilakukan setelah produk eksis dan *Value Management* merupakan istilah yang dapat digunakan untuk ketiga metode tersebut. Dalam laporan ini menggunakan istilah *Value Engineering* karena analisis fungsi yang dilakukan ada ditahap pembuatan gambar disain.

Walaupun pada akhirnya dapat mengurangi biaya, tetapi tujuan sesungguhnya metode *Value Management* adalah untuk mendapatkan nilai (manfaat/hasil) maksimal suatu produk atau jasa dari anggaran yang sudah disediakan, atau untuk mendapatkan *The Value for Money* (McElligot, 1995).

Value Engineering didefinisikan sebagai suatu usaha yang dilakukan secara sistematis dan terorganisir untuk melakukan analisis terhadap fungsi sistem, produk, jasa dengan maksud untuk mencapai atau mengadakan fungsi yang esensial dengan *life cycle cost* yang terendah dan konsisten dengan kinerja, keandalan, kualitas dan keamanan yang disyaratkan. Seperti yang telah disampaikan di atas beberapa istilah lainnya sering digunakan untuk menyatakan *Value Engineering*. *SAVE International (The Society of American Value Engineers International)* juga menggunakan istilah yang lebih luas yaitu metodologi nilai atau *value methodology* yang juga bermakna sama.

Setelah fungsi-fungsi suatu produk atau jasa teridentifikasi maka dilakukan evaluasi terhadap nilai kegunaan (*worth*) fungsi-fungsi tersebut. *SAVE* mendefinisikan nilai atau *value* sebagai biaya yang terendah untuk mengadakan fungsi yang diperlukan, secara andal, pada waktu dan tempat yang diinginkan dengan kualitas yang esensial disertai faktor-faktor kinerja lainnya untuk memenuhi keperluan pengguna.

Value Engineering mencari alternatif terhadap desain yang original yang dapat secara efektif meningkatkan nilai (*value*) atau mengurangi biaya proyek

atau produk. Alternatif-alternatif dapat dikembangkan dengan mengajukan pertanyaan yang mendasar sebagai berikut, “Apa lagi yang dapat melaksanakan fungsi yang esensial, dan berapa biayanya?”

Proses *Value Engineering*, yang biasa disebut dengan *Job Plan*, meliputi sejumlah aktivitas yang dilakukan yaitu mempelajari latar belakang proyek, mendefinisikan dan mengklasifikasikan fungsi-fungsi produk, mengidentifikasi pendekatan-pendekatan kreatif untuk menghasilkan fungsi-fungsi tersebut, dan kemudian mengevaluasi dan mengembangkan. Pemusatan perhatian kepada fungsi-fungsi yang harus dilaksanakan suatu proyek, produk, atau proses inilah yang membedakan *Value Engineering* terhadap pendekatan-pendekatan perbaikan kualitas atau penghematan biaya lainnya.

Sampai saat ini ada beberapa definisi *Value Engineering*.

- a. Miles (1954) mendefinisikan *Value Engineering* adalah usaha yang sistematis untuk mengurangi biaya produksi, tanpa mengurangi mutu, *performance*, *durability*, *reliability* yang ditetapkan.
- b. Coggan (1996) mendefinisikan *Value Engineering* penerapan yang sistematis, untuk:
 - Identifikasi fungsi suatu hasil atau pelayanan.
 - Identifikasi dan evaluasi fungsi, biaya dan harga.
 - Hasilkan alternatif-alternatif melalui kreatifitas, dan ciptakan fungsi-fungsi yang diperlukan untuk memenuhi tujuan yang lebih baik dari proyek sebelumnya dengan biaya yang lebih rendah tanpa mengorbankan keselamatan, kualitas, dan dampak lingkungan dari proyek.
- c. Isola (1982) mendefinisikan *Value Engineering* adalah tidak hanya menurunkan biaya, biaya mungkin saja tidak berkurang tetapi *performance* meningkat.
- d. Chandra (1987) mendefinisikan *Value Engineering* sebagai berikut :
 - *Multidisciplined Team Approach*
Terdiri dari pemilik proyek, *experienced designer* dan konsultan *value Engineering*.

- *Oriented System*
Untuk menentukan dan menghilangkan elemen biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).
 - *Oriented Function*
Untuk mencapai fungsi yang diperlukan sesuai dengan nilai yang diperoleh dan biaya yang dikeluarkan.
 - *Life Cycle Cost Oriented*
Meneliti jumlah biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh dan mengoperasikan fasilitas yang diperlukan selama masa manfaatnya.
- Value Engineering* bukan :
- *Cost cutting process*
Menurunkan biaya proyek dengan jalan menekan harga satuan, atau mengorbankan kualitas penampilannya.
 - *Design Review*
Mengoreksi hasil desain yang ada.
 - *A Requirement Done on All Design*
Bukan menjadi keharusan dari setiap perancang untuk melaksanakan program-program *Value Engineering*.

Dari beberapa definisi diatas maka dalam studi teknik nilai perencanaan *underrpass* Palur dititik beratkan pada pendekatan-pendekatan perbandingan dari segi mutu, dan menghilangkan elemen biaya yang tidak perlu, walaupun biaya mungkin saja tidak berkurang tetapi *performance* meningkat.

2.6.2. Prinsip-prinsip Rekayasa Nilai

Tujuan utama penciptaan suatu produk pada dasarnya adalah untuk kepuasan kepada pemakainya. Dengan demikian para perancang produk seharusnya tidak menciptakan fungsi-fungsi produk yang berlebihan yang pada akhirnya tidak berguna. Jadi gagasan harus dikembangkan dengan bertitik tolak dari:

- a. Penghematan biaya
- b. Penghematan waktu
- c. Penghematan bahan

Dengan memperhatikan aspek kualitas dari produk jadi.

Dalam merancang suatu produk, permasalahan yang dihadapi dapat dirumuskan sebagai berikut: Apabila fungsi pokok telah terpenuhi sampai sejauh mana perancang dapat menambahkan fungsi-fungsi sekunder. Hal ini perlu diperhatikan mengingat penambahan fungsi pada produk akan selalu berarti penambahan biaya. Kiranya dapat dipahami bahwa dalam hal tertentu mungkin saja konsumen lebih menyukai produk yang sederhana, lebih rasional, dan murah.

2.6.3. Pengertian Fungsi Produk

Pada saat produk akan dirancang, persoalan mendasar yang timbul adalah aspek kegunaan produk. Pendekatan yang paling baik untuk menjawab pertanyaan ini adalah dengan mencoba mendefinisikan semua fungsi yang harus ada pada sebuah produk, analisa selanjutnya harus didasarkan atas fungsi-fungsi tersebut.

2.6.4. Pengertian Nilai (*Value*)

Pengertian nilai dapat dibedakan atas :

- a. Nilai bagi pemakai produk (konsumen), dan
- b. Nilai bagi pembuat produk.

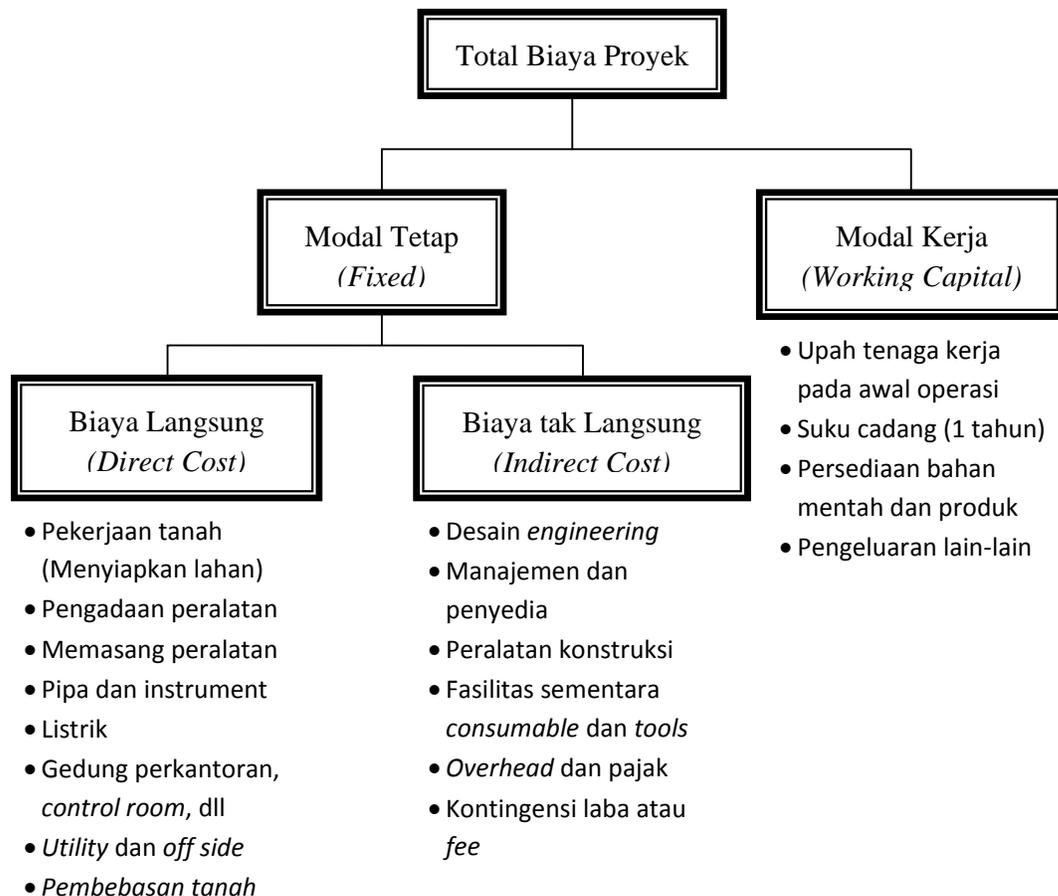
Nilai bagi pemakai merupakan ukuran sampai sejauh mana pemakai bersedia mengorbankan sesuatu untuk memiliki suatu produk. Sedangkan nilai bagi produsen menunjukkan pengorbanan yang diberikan produsen dalam menawarkan suatu produk kepada konsumennya.

Pengertian nilai masih dapat dibedakan lagi atas :

- a. Nilai kegunaan ; menyatakan tingkat kegunaan dan pelayanan yang dapat diberikan oleh suatu produk.
- b. Nilai *prestise* ; nilai yang mengaitkan suatu produk dengan image yang menyebabkan daya tarik untuk memilikinya.
- c. Nilai tukar ; merupakan ukuran pengorbanan finansial yang diberikan konsumen untuk dapat memiliki suatu produk.
- d. Nilai biaya ; merupakan hasil penjumlahan dari biaya-biaya seperti bahan, tenaga, biaya tak langsung dan biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat produk tersebut.

2.7. PENGERTIAN BIAYA PROYEK

Pada dasarnya sebelum kita mengetahui pihak-pihak yang berperan dalam pekerjaan tersebut, kita memerlukan sumber daya (*resource*) seperti bahan, tenaga kerja, peralatan dan sebagainya. Masalah keuangan mencakup biaya dan pendapatan proyek serta penerimaan dan pengeluaran kas sangat berpengaruh. Dalam hal ini profitabilitas dan likuiditas terkait erat. Untuk menjamin adanya profitabilitas dan likuiditas proyek, maka perlu dibuat anggaran biaya proyek. Total biaya yang dikeluarkan pada suatu proyek dapat dilihat pada bagan sebagai berikut :



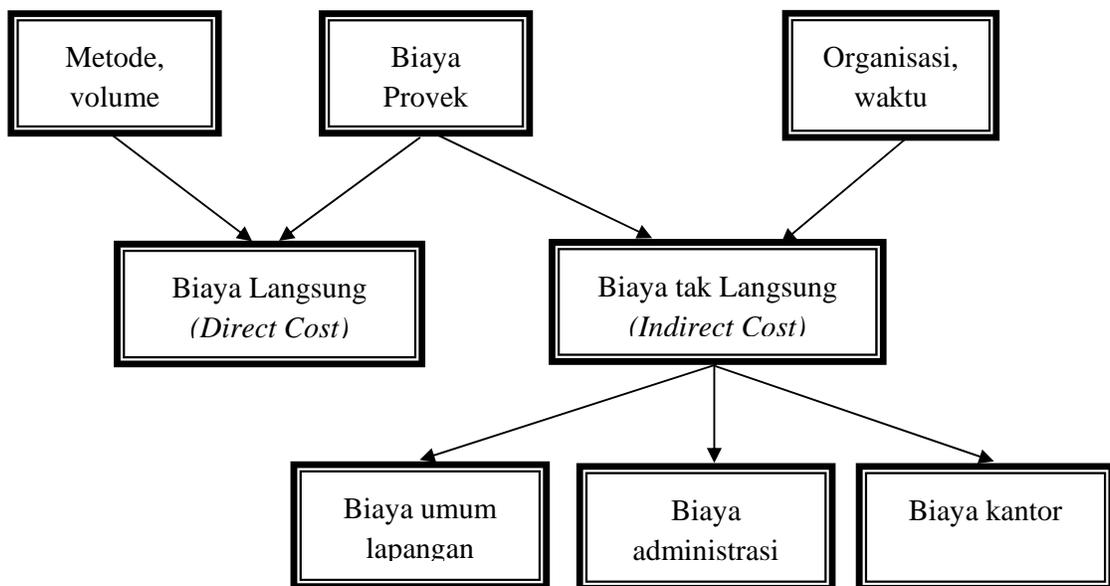
Gambar 2.4. Klasifikasi Perkiraan Biaya Proyek (Soeharto, 1995)

Secara umum biaya dalam suatu proyek dapat dikelompokkan menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Modal tetap merupakan bagian dari biaya proyek yang digunakan untuk menghasilkan produk yang diinginkan, mulai dari studi

kelayakan semua konstruksi atau instalasi tersebut berjalan penuh. Sedangkan modal kerja merupakan biaya yang digunakan untuk menutupi kebutuhan pada tahap awal operasi.

Selain pembagian biaya diatas, biaya dapat dilihat dari perspektif lain, yaitu biaya pemilik (*owner cost*) dan biaya kontraktor, serta biaya lingkup kerja pemilik (*owner scope*). Biaya pemilik (*owner cost*) meliputi biaya-biaya administrasi pengelolaan proyek oleh pemilik, pembayaran kepada konsultan, royalti, izin-izin, pajak. Biaya kontraktor merupakan biaya yang dibebankan oleh kontraktor kepada pemilik proyek atas jasa yang telah di berikan.

Owner Scope adalah biaya untuk menutup pengeluaran bagi pelaksanaan pekerjaan fisik yang secara administratif ditangani langsung oleh pemilik (tidak diberikan kepada kontraktor atau kontraktor utama). Umumnya terdiri fasilitas diluar instansi, misalnya pembangunan perumahan pegawai, telekomunikasi, dan infrastruktur pendukung lainnya.



Gambar 2.5. Biaya-biaya Proyek (Soeharto, 1995)

Biaya langsung (*Direct Cost*) yaitu himpunan pengeluaran untuk tenaga kerja, bahan, alat-alat, dan sub kontraktor. Apabila durasi dipercepat, maka pada umumnya biaya langsung secara total akan semakin tinggi.

Biaya tak langsung (*Indirect Cost*) yaitu himpunan pengeluaran untuk *overhead*, pengawasan resiko-resiko, dan lain-lain. Biaya ini mempunyai sifat bahwa apabila durasi diperlambat, maka secara total akan semakin tinggi.

2.8. PENGERTIAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

2.8.1. RENCANA ANGGARAN BIAYA

- Rencana : himpunan planning, termasuk detail/ penjelasan dan tata cara pelaksanaan pembuatan sebuah bangunan, terdiri dari : bestek dan gambar bestek.
- Anggaran : perkiraan/ perhitungan biaya suatu bangunan berdasarkan bestek dan gambar bestek.
- Biaya : besar pengeluaran yang berhubungan dengan borongan yang tercantum dalam persyaratan-persyaratan yang terlampir.

Jadi Rencana Anggaran Biaya adalah :

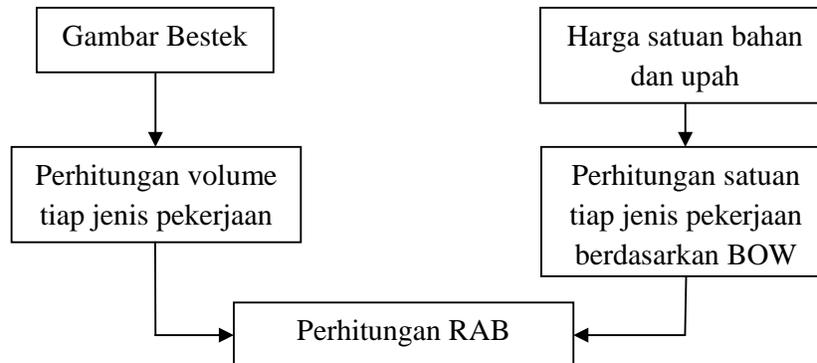
- Merencanakan bentuk bangunan yang memenuhi syarat.
- Menentukan biaya.
- Menyusun tata cara pelaksanaan teknis dan administrasi.

Tujuan pembuatan rencana anggaran biaya yaitu untuk memberikan gambaran yang pasti mengenai : bentuk/ konstruksi, besar biaya, dan pelaksanaan serta penyelesaian.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya ada tiga istilah yang harus dibedakan, yaitu : harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan pekerjaan.

- Harga satuan bahan
Merupakan kumpulan suatu daftar harga bahan-bahan bahan dipasaran.
- Harga satuan upah
Merupakan upah tenaga kerja yang didapatkan di lapangan, kemudian dikumpulkan dan dicatat dalam suatu daftar harga satuan upah.
- Harga satuan pekerjaan

Sebelum menyusun dan menghitung harga satuan pekerjaan seseorang harus mampu menguasai cara penggunaan BOW. BOW (*Burgerlijke Openbare Werken*) yaitu suatu ketentuan umum yang ditetapkan Dir. BOW tanggal 28 Februari 1921 Nomor 5372 A pada zaman pemerintahan belanda.

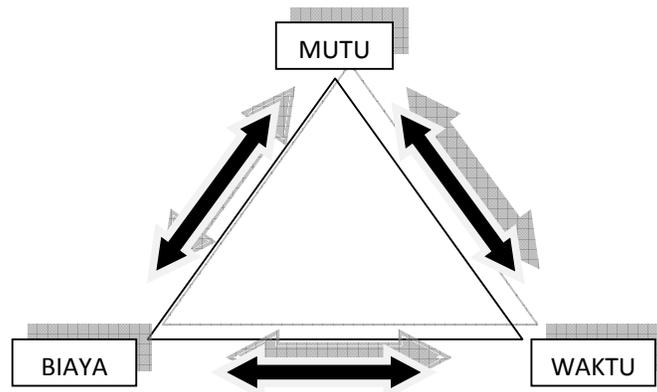


Gambar 2.6. Urutan Pembuatan RAB(Soeharto, 1995)

Tingkat ketepatan biaya sebuah bangunan ditentukan oleh berbagai faktor yang datangnya bisa dari dalam maupun dari luar proyek. Berbagai faktor yang datang dari dalam antara lain : tingkat kompleksitas bangunan, lokasi proyek, ketersediaan alat, sistem dalam perusahaan, analisis yang digunakan, dan masih banyak lagi. Sedang faktor yang berasal dari luar proyek antara lain : faktor ekonomi, keamanan publik, kebijakan pemerintah, faktor sosial dan politik, dan lain – lain.

2.9. KAJIAN MUTU / KUALITAS

Proses proyek konstruksi dimulai dengan perencanaan dan diakhiri dengan serah terima. Selama proses berlangsung, beberapa aspek teknik yang berkaitan dengan proses, perlu diketahui. Aspek teknik yang umum dilakukan terdistribusi dalam : perencanaan (planning), penjadwalan (scheduling), dan pengendalian (controlling). Hal ini untuk mencapai tujuan proyek yaitu menghasilkan bangunan fisik yang mempunyai variabel Biaya – Mutu – Waktu yang optimal. Ketiga variabel tersebut saling berkaitan dan saling mempengaruhi, yang umum dikenal sebagai segitiga Biaya – Mutu – Waktu.



Gambar 2.7. Segitiga Variabel Biaya – Mutu – Waktu (Rodney, 1991)

Ketiga variabel tersebut berkaitan dan saling mempengaruhi, sebagai misal Mutu : kualitas mutu berkaitan dengan biaya yang dikeluarkan, besar kecilnya biaya secara umum menunjukkan tinggi rendahnya mutu untuk suatu pekerjaan yang sama dengan spesifikasi yang sama pula. Demikian pula dengan Waktu pelaksanaan, tinggi rendahnya mutu secara tidak langsung berkaitan dengan lamanya waktu pelaksanaan.

Standar perencanaan serta pengendalian mengenai kualitas adalah bersifat baik untuk tahap desain maupun untuk tahap konstruksi suatu proyek. Mengenai aspek ini pada suatu proyek, disamping berhubungan erat dengan biaya, rencana, pengadaan dan rekayasa nilai, secara tersendiri memang sudah selayaknya bila mendapatkan suatu perhatian yang besar.

Jaminan mutu umumnya merupakan istilah yang lebih luas dan lebih mencakup semua hal untuk penerapan dari standar dan prosedur dalam upayanya untuk menjamin bahwa suatu produk atau fasilitas itu dapat memenuhi ataupun melebihi kriteria yang dikendaki. Hal itu lazimnya juga mencakup dokumentasi yang diperlukan untuk memeriksa bahwa ke semua tahapan dalam prosedur telah diselesaikan. Pada tahap pertama hal itu mencakup desain suatu produk dimana kualitasnya adalah ekonomis menurut penilaian hasil akhirnya dan pada tahap kedua hal itu mencakup pengembangan dan penerapan prosedur yang menurut tingkat ekonomisnya dapat menjamin tercapainya kualitas yang telah ditentukan.

Unsur dasar dari mutu/ kualitas mencakup :

1. Karakteristik kualitas.

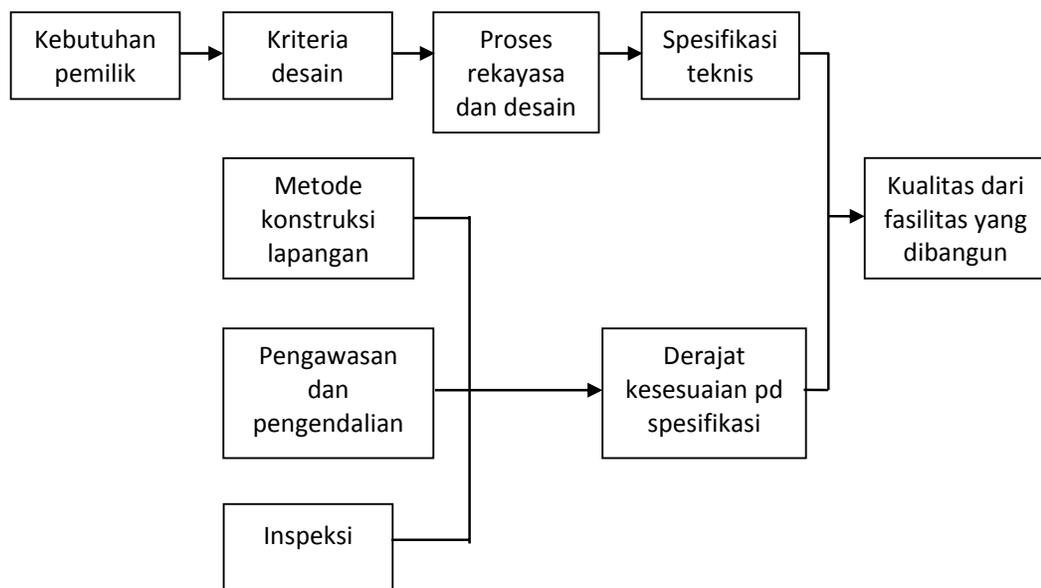
Istilah karakteristik kualitas untuk satu sifat atau lebih yang memberikan batasan mengenai sifat suatu produk untuk tujuan pengendalian kualitas. Mencakup dimensi, kekuatan dan lain – lain.

2. Kualitas desain

Kualitas dari suatu desain mengacu pada spesifikasi yang digunakan untuk karakteristik suatu produk.

3. Kualitas kesesuaian

Kualitas kesesuaian merupakan suatu tingkat dimana pekerjaan fisik yang dihasilkan adalah sesuai standar, terdapat suatu toleransi yang erat antara standar kesesuaian dengan biaya yang dikeluarkan.



Gambar 2.8. Unsur – unsur Kualitas (Wiley&Sons, 1970)

Hubungan antara unsur – unsur kualitas, kebutuhan pemilik dinyatakan dalam kriteria desain yang akan memandu proses rekayasa dan desain yang akan menghasilkan spesifikasi teknis untuk proyek itu. Hal ini sebenarnya adalah untuk menetapkan kualitas dari desain. Selanjutnya kualitas desain serta kualitas kesesuaiannya akan menentukan kualitas dari fasilitas yang dibangun.