

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Umum**

Menurut Soedrajat (1984) didalam buku berjudul “ Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan”, penaksiran anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang terjadi pada suatu konstruksi karena taksiran dibuat sebelum pembangunan dimulai maka jumlah biaya yang diperoleh ialah “taksiran biaya” bukan “biaya sebenarnya” atau *actual cost*. Layak atau tidak suatu taksiran biaya dengan biaya sebenarnya tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil berdasarkan pengalaman. Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

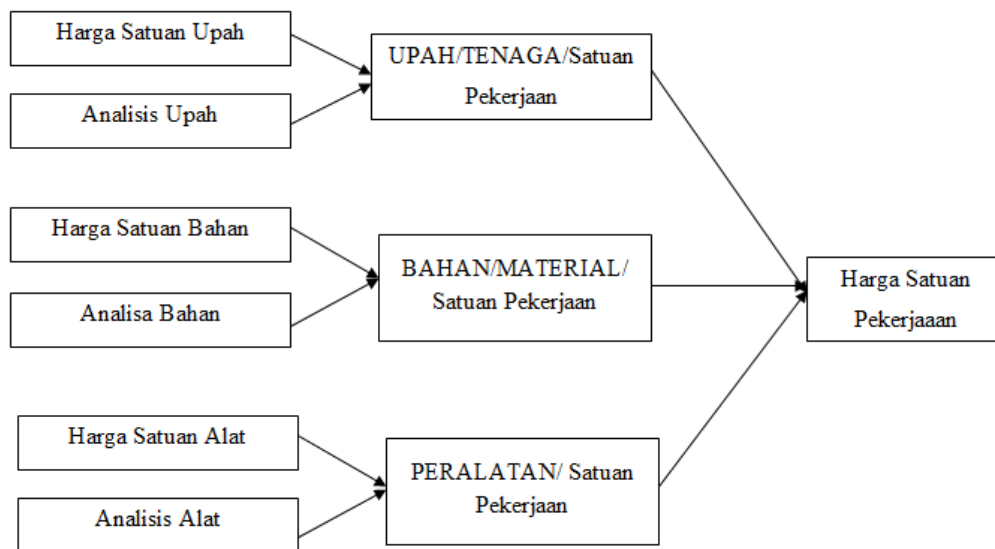
##### **3.1.1 Pengertian Analisis Harga Satuan Pekerjaan**

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dipasaran, dikumpulkan dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam suatu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di setiap daerah berbeda . Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan/proyek, harus berpedoman pada harga bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerjaan .

Menurut Ashworth (1988), analisis harga satuan pekerjaan merupakan nilai biaya material dan upah tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan tertentu. Baik BOW maupun SNI masing-masing menetapkan koefisien/indeks pengali untuk material dan upah tenaga kerja per satu satuan pekerjaan. Harga

bahan yang diperoleh di pasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Bahan. Setiap bahan atau material mempunyai jenis dan kualitas sendiri. Hal ini menjadi harga material tersebut beragam. Analisa harga satuan bahan merupakan proses perkalian antara indeks bahan dan harga bahan sehingga diperoleh nilai Harga Satuan Bahan.

Skema harga satuan pekerjaan, yang dipengaruhi oleh faktor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum sebagai berikut :



Gambar 3.1 Skema Harga Satuan Pekerjaan  
(Sumber : Ibrahim)

Dalam skema diatas dijelaskan bahwa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan maka harga satuan bahan, harga satuan tenaga, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga akan didapatkan perumusan sebagai berikut.

- a. Upah : harga satuan upah  $\times$  koefisien (analisis upah)
- b. Bahan : harga satuan bahan  $\times$  koefisien (analisa bahan)
- c. Alat : harga satuan alat  $\times$  koefisien (analsia alat)

Maka didapat :

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Peralatan} \dots \dots \dots (3.1)$$

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri.

### **3.1.2 Analisa Bahan dan Upah**

Yang dimaksud dengan analisa bahan suatu pekerjaan, ialah yang menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan, yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan ialah, menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut. (Bachtiar,1993). Sebagai contoh daftar analisa upah dan bahan (SNI). SNI merupakan pembaharuan dari analisa BOW (*Burgeslijke Openbare Werken*) 1991, dengan kata lain bahwa analisa SNI merupakan analisa BOW yang diperbaharui. Analisa SNI ini dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pemukiman. Sistem penyusunan biaya dengan menggunakan analisa SNI ini hampir sama dengan sistem perhitungan dengan menggunakan analisa BOW. Prinsip yang mendasar pada metode SNI adalah, daftar koefisien bahan, upah dan alat sudah ditetapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satu satuan pekerjaan bangunan. Dari ketiga koefisien tersebut akan didapatkan kalkulasi bahan-bahan yang diperlukan, kalkulasi upah yang mengerjakan, serta kalkulasi peralatan yang dibutuhkan. Komposisi perbandingan dan susunan material, upah tenaga dan peralatan pada satu pekerjaan sudah ditetapkan, yang selanjutnya dikalikan dengan harga material, upah dan peralatan yang berlaku dipasaran.

Dari data kegiatan tersebut di atas, menghasilkan produk sebuah analisa yang dikukuhkan sebagai Standar Nasional Indonesia (SNI) pada tahun 1991- 1992, dan pada tahun 2001 hingga sekarang, SNI ini disempurnakan dan diperluas sasaran analisa biayanya.

### 3.2 Konsep Biaya

Biaya Konstruksi adalah biaya yang diperlukan sebelum dan saat pelaksanaan proyek serta setelah proyek selesai, atau biaya yang dikeluarkan selama tahapan kegiatan proyek. Biaya konstruksi merupakan bagian dari biaya proyek yaitu biaya yang digunakan untuk kelangsungan hidup proyek agar mencapai tujuan dan sasaran yang diinginkan.

Setiap kegiatan dalam proyek memerlukan biaya, namun demikian secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Pembuatan budgeting dan programming
- b. Gambar Rencana
- c. Desain
- d. Manajemen Proyek
- e. Konstruksi
- f. Perijinan
- g. Pengadaan Barang
- h. Pembayaran bunga kredit selama berlangsung proyek.

Menurut Malik (2012) Konsep biaya pada proyek konstruksi dibedakan menjadi dua kelompok biaya yaitu :

- a. *Direct Cost* atau Biaya Langsung
- b. *Indirect Cost* atau Biaya Tidak Langsung

#### 3.2.1 *Direct Cost* atau Biaya Langsung

Biaya Langsung adalah seluruh biaya yang berkaitan langsung dengan fisik proyek, yaitu meliputi seluruh biaya dari kegiatan yang dilakukan diproyek (dari persiapan hingga penyelesaian) dan biaya mendatangkan seluruh sumber daya yang diperlukan oleh proyek tersebut. Biaya langsung dapat dihitung dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan. Biaya langsung ini juga biasa disebut dengan biaya tidak tetap (*variable cost*), karena sifat biaya ini tiap bulannya jumlahnya tidak tetap, tetapi berubah-ubah sesuai dengan kemajuan pekerjaan.

Biaya langsung merupakan biaya untuk komponen fisik atau komponen permanen proyek, yang termasuk biaya langsung menurut Malik (2012) adalah :

#### 1. Biaya Material

Bahan material adalah banyaknya bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan, sedangkan biaya material adalah jumlah biaya yang diperlukan untuk pembelian bahan material dilokasi pekerjaan yang ditentukan oleh harga setempat yang mencakup biaya pengangkutan, biaya menaikkan dan menurunkan material, pengepakan, penyimpanan sementara untuk memeriksa kualitas serta asuransi. Hal-hal yang berkaitan dengan biaya material terdiri dari :

- a. Harga material, material yang digunakan dalam suatu proyek bangunan terdiri atas beberapa jenis sesuai dengan fungsi dan karakteristiknya, sehingga harganya akan berlainan.
- b. Pengelolaan material, pengelolaan yang dimaksudkan disini adalah perlakuan tertentu agar material tersebut siap saat dibutuhkan, seperti penyiraman terhadap kapur dan perendaman batu bata, termasuk penyimpanan atau pergudangan atau alokasi material sebelum digunakan. Pengelolaan material ini dapat dilakukan dengan tenaga manusia atau dengan menggunakan peralatan.
- c. Pengangkutan material, pengangkutan dengan menggunakan tenaga manusia biasanya kurang cepat, tetapi hal ini efektif dilakukan bila keadaan tidak memungkinkan penggunaan alat berat.

#### 2. Biaya Tenaga Kerja

Secara umum harga pasaran tenaga kerja dipengaruhi oleh dua hal utama, yaitu indeks biaya hidup dan tingkat kehidupan. Dalam perhitungan biaya tenaga kerja, ada dua faktor utama yang perlu diperhatikan. Yang pertama adalah uang atau harga yang berkaitan dengan upah perhari atau perjam, tunjangan tambahan, asuransi, pajak dan premi upah. Faktor kedua adalah produktivitas yaitu banyaknya pekerjaan yang dapat dilaksanakan oleh seorang pekerja maupun regu kerja dalam suatu periode waktu yang sudah ditentukan (perhari atau perjam). Besar upah tenaga kerja tergantung beberapa faktor yaitu tenaga kerja, waktu

kerja, lokasi pekerjaan, persaingan tenaga kerja, kepadatan penduduk, tenaga kerja pinjaman dan pendatang.

### 3. Biaya Peralatan

Peralatan untuk suatu proyek konstruksi meliputi berbagai jenis alat ringan dan alat berat/mesin. Peralatan ini ada yang dipakai sekali dan ada pula yang dapat dipakai untuk proyek berikutnya. Biaya yang dibutuhkan untuk alat berat jauh lebih besar dibandingkan dengan alat ringan. Dalam proyek skala besar biaya ini sangat menentukan pada saat penyusunan harga satuan suatu sistem pekerjaan, sehingga perkiraan biaya alat perlu diteliti agar mendekati kenyataan.

#### **3.2.2 Indirect Cost atau Biaya Tidak Langsung**

Menurut Sastroatmadja (1984), biaya tidak langsung atau *indirect cost* adalah biaya yang dikeluarkan tetapi tidak berkaitan langsung dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Biaya tidak langsung dibagi atas dua macam kelompok biaya yaitu :

##### 1. Keuntungan Perusahaan

Keuntungan dinyatakan dengan presentase dari jumlah biaya berjumlah sekitar 8-15 % tergantung dari keinginan pemborong untuk mendapatkan proyek itu, prosentase ini juga tergantung dari besarnya resiko pekerjaan, kesulitan-kesulitan yang akan timbul yang tidak tampak, dan dari pembayaran dari pemberian pekerjaan.

##### 2. Biaya *Overhead*

Biaya *overhead* dibagi dalam dua macam kelompok biaya, yaitu :

- a. Biaya *Overhead* Umum, merupakan pengeluaran perusahaan yang pembukuannya biasanya tidak langsung dimasukkan kedalam pembelanjaan suatu proyek. Beberapa pengeluaran perusahaan yang tidak termasuk dalam biaya ini antara lain :

1. Gaji karyawan
  2. Pengeluaran perusahaan seperti sewa kantor, peralatan kantor, alat tulis menulis, air, listrik, telepon
  3. Biaya asuransi dan pajak
  4. Biaya notaris
  5. Perjalanan dan akomodasi
- b. Biaya *Overhead* Proyek, biaya yang dapat dibebankan kepada proyek tetapi tidak dapat dibebankan kepada biaya bahan-bahan, upah buruh, atau biaya alat, seperti :
1. Asuransi
  2. Telepon yang dipasang diproyek
  3. Pengukuran (survey)
  4. Surat-surat ijin
  5. Honorarium : arsitek dan insinyur
  6. Sebagian dari gaji pengawas proyek

Biaya konstruksi merupakan biaya keseluruhan proyek dan dapat juga dianggap sebagai biaya setiap jenis kegiatan yang berkaitan dengan pekerjaan konstruksi. Biaya kontraktor merupakan pengeluaran kontraktor pada tenaga kerja material dan peralatan, Ashwot (1994).

### **3.3 Rencana Anggaran Biaya**

#### **3.3.1 Pengertian Rencana Anggaran Biaya**

Menurut Niron (1992) dalam bukunya Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan, rencana anggaran biaya mempunyai pengertian sebagai berikut.

Rencana : Himpunan *planning* termasuk detail dan tata cara pelaksanaan pembuatan sebuah bangunan.

Anggaran : Perhitungan biaya berdasarkan gambar bestek (gambar rencana) pada suatu bangunan

Biaya : Besarnya pengeluaran yang ada hubungannya dengan borongan yang tercantum dalam persyaratan yang ada.

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$RAB = \Sigma (\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \dots \dots \dots (3.2)$$

### 3.3.2 Tujuan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya

Menurut Niron (1992), tujuan dari penyusunan Rencana Anggaran Biaya adalah :

1. Bagi Pemilik Proyek (*owner*)
  - a. Mengetahui kelayakan dari proyek tersebut dari segi ekonomi
  - b. Sebagai dasar pembandingan dalam proyek
  - c. Sebagai bahan evaluasi pemilik proyek
  - d. Sebagai penentuan besarnya pajak dan administrasi
  - e. Sebagai patokan untuk penyedia dana
2. Bagi Konsultan Manajemen Konstruksi
  - a. Pemilihan alternatif proyek (luas / penggunaan tipe dan kualitas bahan)
  - b. Sebagai bahan perencanaan lebih lanjut
3. Bagi Kontraktor
  - a. Sebagai dasar dalam penyediaan bahan, alat, tenaga, serta waktu untuk pelaksanaan
  - b. Sebagai dasar untuk mengikuti pelelangan dan mengajukan tawaran
  - c. Sebagai dasar perkiraan modal atau dana yang harus diadakan

Rencana anggaran biaya dibuat sebelum proyek dilaksanakan, jadi masih merupakan anggaran biaya perkiraan, bukan anggaran biaya yang sebenarnya berdasarkan pelaksanaan. Biasanya rencana anggaran biaya dibuat oleh :



- a. Perencana
- b. Kontraktor
- c. Dinas atau instansi pemerintah.

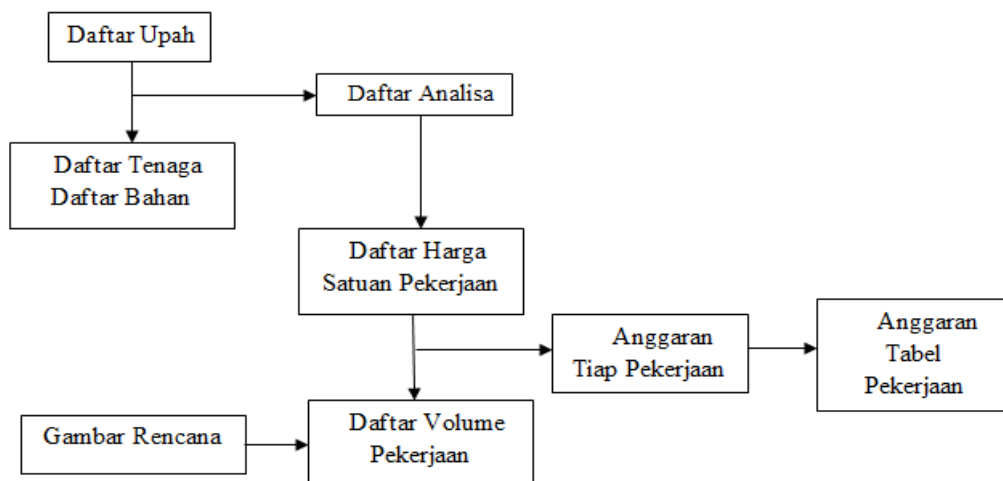
### 3.3.3 Jenis-Jenis Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya dihitung berdasarkan pada gambar rencana dan spesifikasi bangunan. Membuat anggaran biaya berarti memperkirakan harga dari suatu bahan bangunan atau benda yang akan dibuat dengan cermat dan teliti.

Menurut Sastroatmadja (1984) dalam bukunya yang berjudul Analisis Anggaran Pelaksanaan, bahwa rencana anggaran biaya dibagi menjadi dua yaitu rencana anggaran terperinci dan rencana anggaran biaya kasar.

#### 1. Rencana Anggaran Biaya Kasar

Merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil dari penafsiran ini apabila di bandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih. Adapun skema anggaran biaya kasar dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini :



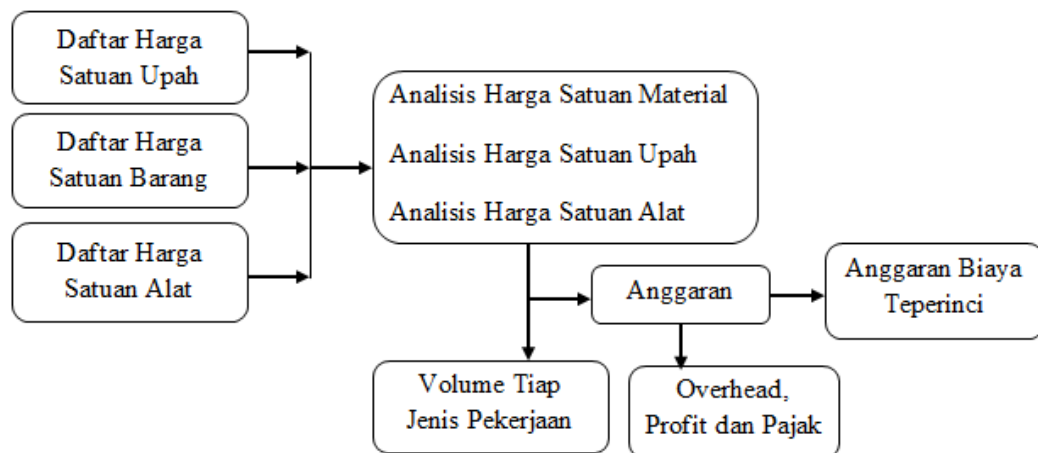
**Gambar 3.2** Skema Anggaran Kasar

Sumber : (Sastroatmadja,1984)

#### 2. Rencana Anggaran Terperinci

Cara perhitungan yang pertama adalah dengan harga satuan, dimana semua harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Yang kedua

adalah dengan harga seluruhnya dimana dihitung dari volume dari bahan yang di pakai dan juga buruh yang dipekerjakan, kemudian dikalikan dengan harga serta jumlah seluruhnya. Adapun Skema anggaran biaya terperinci dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Skema Anggaran Biaya Terperinci

Sumber : (Sastroatmadja 1993)

Dalam menyusun rencana anggaran terperinci di perlukan sekali gambar-gambar dan daftar-daftar berikut :

1. Bastek (rencana pekerjaan) dan gambar-gambar bastek,
2. Daftar Upah
3. Daftar harga bahan material,
4. Daftar analisa (buku analisa)
5. Daftar jumlah tiap pekerjaan,
6. Daftar susunan rencana biaya.

### 3.3.4 Data yang diperlukan dalam Pembuatan Rencana Anggaran Biaya

Sebelum pembuatan rencana anggaran biaya terdapat suatu tahapan yang sangat penting yaitu tahaan persiapan, yang didalamnya terdapat antara lain :

1. Tersedianya gambar rencana ( termasuk gambar detail )
  - a. Memudahkan perhitungan volume pekerjaan
  - b. Menentukan metode kerja dan tingkat kesulitan pekerjaan

2. RKS ( Rencana Kerja dan Syarat-syarat )
  - a. Menentukan spesifikasi material
  - b. Menentukan metode kerja
3. Daftar bahan / material atau alat
  - a. Mengetahui harga
  - b. Melihat fluktuasi harga dan ketersediaan di pasar
  - c. Mengetahui jaringan material dan alat yang dibutuhkan
4. Daftar upah dan tenaga kerja
  - a. Daftar Produktifitas
  - b. Tingkat gaji dan kompensasi
5. Daftar volume pekerjaan
6. Kondisi lapangan
7. Peraturan pemerintah daerah yang berkaitan dengan proyek yang dibangun.

### **3.3.5 Metode SNI ( Standar Nasional Indonesia )**

Badan Standardisasi Nasional merupakan Lembaga pemerintah non-kementerian Indonesia dengan tugas pokok mengembangkan dan membina kegiatan standardisasi di negara Indonesia. Dalam melaksanakan tugasnya Badan Standardisasi Nasional berpedoman pada Peraturan Pemerintah No. 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional. Badan ini menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan sebagai standar teknis di Indonesia. SNI Tahun 2008, harga satuan pekerjaan terdiri dari 3 (tiga) komponen yaitu :

- a. Analisis Harga Satuan Bahan/Material

Yang dimaksud dengan analisa bahan suatu pekerjaan, ialah yang menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan per-satuan pekerjaan konstruksi. Analisis harga satuan bahan/material mengandung 2 unsur yaitu :

1. Harga satuan bahan, merupakan harga satuan bahan/material bangunan yang berlaku dipasar pada saat anggaran biaya bangunan tersebut disusun
2. Indeks bahan yaitu indeks yang menunjukan kebutuhan bahan/material bangunan untuk setiap satuan jenis pekerjaan.

Analisis harga satuan bahan = (indeks × harga satuan bahan).....(3.3)

b. Analisis Harga Satuan Upah Tenaga

Yang dimaksud dengan analisa harga satuan upah tenaga ialah, menghitung banyaknya tenaga serta besarnya biaya yang dibutuhkan, untuk menyelesaikan per-satuan pekerjaan konstruksi.

Analisis harga satuan upah tenaga mengandung 2 (dua) unsur yaitu :

1. Harga satuan upah tenaga, merupakan upah yang diberikan kepada tenaga kerja konstruksi perharinya atas jasa tenaga yang dilakukan dengan keterampilan.
2. Indeks upah tenaga, yaitu indeks yang menunjukkan kebutuhan tenaga kerja untuk tiap-tiap posisi dalam 1 (satu) kelompoknya.

Analisis harga satuan upah tenaga : (indeks × harga satuan upah tenaga).(3.4)

c. Analisis Harga Satuan Sewa Alat

Yang dimaksud dengan analisis harga satuan sewa alat adalah menghitung banyaknya alat yang digunakan serta besarnya biaya sewa alat, untuk menyelesaikan per-satuan pekerjaan konstruksi.

Analisis harga satuan sewa alat mengandung 2 (dua) unsur, yaitu :

1. Harga satuan sewa alat, merupakan harga satuan sewa alat yang berlaku di pasar pada saat anggaran biaya bangunan tersebut disusun.
2. Indeks alat, yaitu menunjukkan kebutuhan alat untuk setiap satuan jenis alat pekerjaan

Analisis harga satuan sewa alat = ( indeks × harga satuan sewa alat ).....(3.5)

Catatan : Alat yang dipergunakan pada pekerjaan gedung berupa alat bantu, dimana alat bantu tersebut dibawa oleh tukang sesuai dengan keahlian masing-masing, contohnya palu, cangkul, meteran dan lain-lain.

### **3.3.6 Rencana Anggaran Biaya Tiap Kelompok Pekerjaan**

Menurut Budi (2014), yang dimaksud dengan rencana anggaran biaya tiap kelompok pekerjaan adalah penjumlahan dari hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan pada beberapa jenis pekerjaan dianggap satu kelompok.

Beberapa jenis pekerjaan tertentu bias dianggap sekelompok, seperti pada kelompok pekerjaan tanah dan pasir meliputi : pekerjaan galian tanah biasa, urugan tanah kembali, urugan pasir dibawah lantai dan pondasi.

Apabila hasil pekerjaan volume dengan harga satuan pekerjaan yang dianggap sekelompok tersebut dijumlahkan, maka akan diperoleh rencana anggaran biaya tiap kelompok pekerjaan.

### **3.3.7 Rencana Anggaran Biaya Total**

Menurut Budi (2014) rencana anggaran biaya total merupakan merupakan penjumlahan dari seluruh sub total kelompok pekerjaan, sehingga diperoleh total biaya pekerjaan pada suatu proyek. Total biaya ini termasuk, pajak-pajak, asuransi, dan faktor biaya.

Oleh karena itu didalam penawaran RAB total yang telah diperoleh, pada umumnya harus ditambah dengan faktor-faktor diatas yang besarnya tergantung pada lokasi proyek, syarat pembayaran, tingkat kesulitan, kemudahan fasilitas penunjang seperti pengadaan bahan, tenaga kerja dan keamanan.

### **3.4 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan**

Menurut Sastroatmadja (1984), rencana anggaran biaya pelaksanaan (RAP) adalah kebutuhan material dan tenaga secara detail untuk menyelesaikan suatu bangunan atau dapat juga dimaksud dengan penjabaran dari RAB (Rencana Anggaran Biaya).

Pada umumnya RAP digunakan untuk menentukan jumlah material dan tenaga dalam pelaksanaan pembangunan. Tujuan menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek antara lain :

1. Memberikan dan memuat data perhitungan kebutuhan biaya pekerjaan yang dibutuhkan.

2. Membuat rencana *cash flow* yang baik dan tepat untuk mengendalikan biaya pelaksanaan proyek.
3. Membuat alokasi biaya yang dibutuhkan serta sesuai untuk melaksanakan setiap item pekerjaan yang ada dan dilaksanakan dalam proses pembangunan proyek.

Perhitungan rencana anggaran biaya pelaksanaan (RAP) harus dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat dibuat secara tepat mengenai alokasi kebutuhan sumber keuangan, kebutuhan peralatan yang digunakan untuk melaksanakan proyek, material bangunan serta upah yang diperlukan pada setiap item pekerjaan, perhitungan RAP dapat dilakukan secara detail dengan cara mengelompokan biaya seperti :

1. *Overhead* Kantor
2. *Overhead* Proyek
3. Biaya bahan atau material bangunan yang digunakan
4. Biaya peralatan atau mesin untuk operasional proyek
5. Biaya harga upah atau pekerja proyek
6. Biaya subkontraktor atau supplier proyek
7. Rencana target keuntungan atau kerugian proyek

Semua biaya tersebut harus dihitung secara riil sesuai dengan metode kerja yang digunakan, kondisi lapangan serta berbagai sumber daya tersedia untuk melaksanakan pembangunan proyek, selain itu perlu juga diperhitungkan biaya penagihan pembayaran proyek, dengan menghitung rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek secara baik dan maksimal maka dapat membuat proyek berjalan dengan baik, memberikan keuntungan serta menghasilkan bangunan dengan kualitas maksimal.

### **3.5 Produktifitas**

#### **3.5.1 Pengertian Produktifitas**

Pengertian dari produktivitas sangatlah berbeda dengan produksi. Orang sering menghubungkan pengertian antara produktivitas dengan produksi, hal ini disebabkan karena produksi nyata dan langsung terukur. Produksi merupakan

aktivitas untuk menghasilkan barang dan jasa, sedangkan produktivitas berkaitan erat dengan penggunaan sumber daya untuk menghasilkan barang dan jasa. Jika produksi hanya memandang dari sisi output, maka produktivitas memandang dari dua sisi sekaligus, yaitu sisi input dan sisi output. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam memproduksi output secara efektif. Produktivitas sebenarnya juga menyangkut aspek yang luas, seperti modal, biaya, tenaga kerja, alat dan teknologi.

Beberapa pengertian produktivitas dapat diuraikan sebagai berikut Yamit (2007) :

1. Menurut *Organization For Economic and Development* (OECD), menyatakan bahwa pada dasarnya produktivitas adalah output dibagi dengan elemen produksi yang dimanfaatkan.
2. Menurut *International Labour Organization* (ILO), pada dasarnya produktivitas adalah perbandingan antara elemen-elemen produksi dengan yang dihasilkan. Elemen-elemen tersebut berupa tanah, tenaga kerja, modal dan organisasi.
3. Menurut *European Productivity Agency* (EPA), produktivitas adalah tingkat efektivitas pemanfaatan setiap elemen produktivitas.
4. Menurut formulasi dari *National Productivity Board*, Singapura, pada dasarnya produktivitas adalah sikap mental yang mempunyai semangat untuk bekerja keras dan ingin memiliki kebiasaan untuk melakukan peningkatan perbaikan.
5. Sesuai dengan laporan Dewan Produktivitas Nasional (DPN), produktivitas mengandung pengertian sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa kualitas kehidupan hari ini harus lebih baik dari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini.

Dari berbagai pengertian produktivitas di atas, secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (input)

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah jam orang yang sesungguhnya digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu}}{\text{jumlah jam orang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan indentik pada kondisi standar}} \dots (3.6)$$

Dari rumus produktivitas diatas dapat dibuat suatu wujud peningkatan produktivitas yaitu :

1. Produktivitas dikatakan naik apabila input turun, outputnya tetap
2. Produktivitas dikatakan naik apabila input turun, outputnya naik
3. Produktivitas dikatakan naik apabila input tetap, outputnya naik
4. Produktivitas dikatakan naik apabila input naik, outputnya naik tetapi jumlah kenaikan output lebih besar daripada kenaikan input
5. Produktivitas dikatakan naik apabila input turun, outputnya turun tetapi jumlah penurunan output lebih kecil daripada turunnya input

Produktivitas didefinisikan sebagai ratio antara output dengan input, atau ratio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi ratio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material dan alat. Sukses dan tidaknya proyek konstruksi tergantung dari efektifitas penggunaan sumber daya (Wulfram, 2004).

### **3.5.2 Hubungan Produktifitas Efisiensi dan Efektivitas**

Efektivitas berorientasi pada hasil dan keluaran (*output*) yang lebih baik dan efisiensi berorientasi kepada *input* dan sering digunakan secara bersamaan. Beberapa definisi efektivitas dan efisiensi:

1. Efektivitas adalah derajat pencapaian *output* dari sistem produksi.
2. Efisiensi adalah ukuran yang menunjuk sejauh mana sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*.

Jika efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (*output*) yang lebih baik, dan efisiensi berorientasi pada masukan (*input*) yang lebih sedikit, maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Jika efektivitas membandingkan hasil yang dicapai, dan efisiensi membandingkan sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dengan sumber daya yang digunakan.

### **3.5.3 Variabel-variabel yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja**

Banyak variabel yang mempengaruhi dalam penentuan ukuran produktivitas



tenaga kerja. Variabel-variabel yang berpengaruh itu diantaranya dapat dikelompokkan menjadi :

#### 1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu

Kondisi ini mencakup kondisi fisik geografis lokasi proyek, tempat penampungan tenaga kerja yang terawat serta sarana bantu yang berupa peralatan konstruksi yang berupa peralatan konstruksi yang amat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Sedangkan kondisi fisik ini berupa:

##### a. Iklim, musim atau keadaan cuaca.

Misalnya adalah temperatur udara panas dan dingin serta hujan dan salju. Di daerah tropis dengan kelembaban (*humidity*) udara yang tinggi, dapat mempercepat rasa lelah tenaga kerja. Sebaliknya apabila di daerah dingin, bila musim salju tiba produktivitas tenaga kerja lapangan akan semakin menurun.

##### b. Keadaan fisik lapangan

Kondisi fisik lapangan kerja seperti rawa-rawa, padang pasir atau tanah berbatu keras, besar pengaruhnya terhadap produktivitas. Hal ini sama akan dialami di tempat kerja dengan keadaan khusus, seperti dekat unit yang sedang beroperasi. Hal ini dapat terjadi pada proyek perluasan instalasi yang telah ada, yang sering kali dibatasi oleh bermacam-macam peraturan keselamatan dan terbatasnya ruang gerak, baik untuk pekerja maupun peralatannya.

##### c. Sarana Bantu

Kurangnya kelengkapan sarana bantu seperti peralatan konstruksi (*construction equipment & tools*), akan menaikkan jam-orang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebagai contoh, sarana bantu penyiapan lahan adalah *truck, grader, scraper, compactor*, dan lain-lain. Sarana bantu harus selalu diusahakan siap pakai dengan jadwal pemeliharaan yang tepat.

#### 2. Supervisi (pengawas), perencanaan, dan koordinasi

Yang dimaksud dengan supervisi di sini adalah segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan tugas pengelolaan para tenaga kerja, memimpin para pekerja dalam pelaksanaan tugas, termasuk menjabarkan perencanaan dan

pengendalian menjadi langkah-langkah pelaksanaan jangka pendek, serta mengkoordinasikan dengan rekan lain yang terkait. Tugas menjabarkan perencanaan ini memerlukan pengetahuan yang mendalam mengenai lingkup pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya, dan derajat ketrampilan tenaga kerja yang akan melaksanakannya. Supervisi yang baik secara aktif akan ikut berpartisipasi dengan memberikan pendapat dan pengalaman dalam meletakkan dasar-dasar perencanaan pekerjaan lapangan yang disusun oleh bidang *engineering*, karena dengan demikian akan menghasilkan perencanaan yang realistis. Keharusan memiliki kecakapan memimpin anak buah bagi supervisi, bukanlah sesuatu hal yang perlu dipersoalkan lagi. Melihat lingkup tugas dan tanggung jawabnya terhadap pengaturan pekerjaan dan penggunaan tenaga kerja yang demikian, maka kualitas supervisi besar pengaruhnya terhadap produktivitas secara menyeluruh.

### 3. Komposisi kelompok kerja

Pada kegiatan konstruksi, seorang supervisi lapangan memimpin satu kelompok kerja yang terdiri bermacam-macam pekerja lapangan, seperti tukang batu, tukang besi, tukang pipa, tukang kayu pembantu (*helper*) dan lain-lain. Komposisi kelompok kerja berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja secara keseluruhan. Yang dimaksud dengan komposisi kelompok kerja adalah:

- a. Perbandingan jam-orang supervisi dan pekerja yang dipimpinya.
- b. Perbandingan jam-orang untuk disiplin kerja dalam kelompok kerja.

Perbandingan jam-orang supervisi terhadap total jam-orang kelompok kerja yang dipimpinya, menunjukkan indikasi besarnya rentang kendali (*span of control*) yang dimiliki. Jam-orang yang berlebihan akan menaikkan biaya, sedangkan bila kurang akan menurunkan produktivitas. Di samping itu, perbandingan jam-orang masing-masing disiplin dalam kelompok juga mempengaruhi produktivitas.

### 4. Kerja lembur.

Seringkali kerja lembur atau jam kerja yang panjang lebih dari 40 jam per minggu tidak dapat dihindari, misalnya untuk mengejar sasaran jadwal,

meskipun hal ini akan menurunkan efisiensi kerja. Memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan kerja lembur, perlu diperhatikan kemungkinan kenaikan total jam-orang.

5. Ukuran besar proyek.

Penelitian menunjukkan bahwa besar proyek (dinyatakan dalam jam-orang) juga mempengaruhi produktivitas tenaga kerja lapangan, dalam arti makin besar ukuran proyek produktivitas menurun.

6. Pekerja langsung versus subkontrak.

Dikenal dua cara bagi kontraktor utama dalam melaksanakan pekerjaan lapangan, yaitu dengan merekrut langsung tenaga kerja dan juga memberikan atau menyerahkan paket kerja tertentu kepada subkontraktor. Dari segi produktivitas umumnya kontraktor lebih tinggi 5-10% dibanding tenaga kerjanya langsung. Hal ini disebabkan tenaga kerja subkontraktor telah terbiasa dalam pekerjaan yang relatif terbatas lingkup dan jenisnya, ditambah lagi prosedur dan kerjasama telah dikuasai dan terjalin lama antara para pekerja maupun dengan supervisinya. Meskipun produktivitas lebih tinggi dan jadwal penyelesaian pekerjaan potensial dapat lebih singkat, tetapi dari segi biaya belum tentu lebih rendah dibanding memakai pekerja langsung.

7. Kurva pengalaman.

Konsep ini yang dikenal dengan istilah kurva pengalaman atau *learning curve* didasarkan atas asumsi bahwa seseorang atau sekelompok orang yang mengerjakan pekerjaan yang relatif sama dan berulang-ulang, akan memperoleh pengalaman dan peningkatan ketrampilan.

8. Kepadatan tenaga kerja.

Di dalam batas pagar lokasi yang nantinya akan dibangun instalasi proyek, yang juga disebut *battery limits*, ada korelasi antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas area tempat kerja, dan produktivitas. Korelasi ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja (*labor density*), yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap tenaga kerja. Jika kepadatan ini melewati tingkat jenuh, maka produktivitas tenaga kerja menunjukkan tanda-tanda menurun. Hal ini disebabkan karena dalam lokasi proyek tempat sejumlah buruh bekerja, selalu

ada kesibukan manusia, gerakan peralatan serta kebisingan yang menyertai. Makin tinggi jumlah pekerja per area atau makin turun luas area per pekerja, maka makin sibuk kegiatan per area, akhirnya akan mencapai titik di mana kelancaran pekerjaan terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas. Titik ini disebut titik jenuh. Dalam perencanaan tenaga kerja, perlu adanya perhatian terhadap titik jenuh tersebut agar tidak sampai terjadi ketika ingin mengejar jadwal penyelesaian. Oleh karena itu, direncanakan alokasi tenaga kerja sebanyak mungkin sehingga melampaui titik jenuh. Soeharto (1995).

### **3.6 Pekerjaan Pelat Lantai**

Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom bangunan. Ketebalan pelat lantai di tentukan oleh besar lendutan yang diinginkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung. Pelat lantai harus direncanakan kaku, rata, lurus dan waterpass (mempunyai ketinggian yang sama dan tidak miring), pelat lantai dapat diberi sedikit kemiringan untuk kepentingan aliran air. Ketebalan pelat lantai ditentukan oleh : beban yang harus didukung, besar lendutan yang diijinkan, lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung, bahan konstruksi dari pelat lantai. Pada pelat lantai merupakan beton bertulang yang diberi tulangan baja dengan posisi melintang dan memanjang yang diikat menggunakan kawat bendrat, serta tidak menempel pada permukaan pelat baik bagian bawah maupun atas. Adapun ukuran diameter, jarak antar tulangan, posisi tulangan tambahan bergantung pada bentuk pelat, kemampuan yang diinginkan untuk pelat menerima lendutan yang diijinkan. Konstruksi untuk pelat lantai dapat dibuat dari berbagai material, contohnya kayu, beton, baja dan kayu semen.

Pekerjaan pelat lantai umumnya dicor ditempat, bersama-sama dengan balok penumpu. Dengan demikian akan diperoleh hubungan yang kuat yang menjadi satu kesatuan. Pada pelat lantai beton dipasang tulangan baja pada kedua arah, tulangan silang, untuk menahan momen tarik dan lenturan. Untuk menghindari

lenturan yang besar, maka bentangan pelat lantai jangan dibuat terlalu lebar, untuk ini dapat diberi balok-balok sebagai tumpuan yang juga berfungsi menambah kekakuan pelat. Bentangan pelat yang besar juga akan menyebabkan pelat menjadi terlalu tebal dan jumlah tulangan yang dibutuhkan akan menjadi lebih banyak, berarti berat bangunan akan menjadi besar dan harga persatuan luas akan menjadi mahal. Berikut ini merupakan gambar dari plat lantai



Gambar 3.4 Pelat Lantai

(Sumber : Tutorial 3D Archicad, 2003)

### 3.6.1 Fungsi Pelat Lantai

Adapun fungsi pelat lantai adalah sebagai berikut :

1. Sebagai pemisah ruang bawah dan ruang atas.
2. Sebagai tempat berpijak penghuni di lantai atas.
3. Untuk menempatkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah.
4. Meredam suara dari ruang atas maupun dari ruang bawah.
5. Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal.

### 3.6.2 Syarat-syarat Pengerjaan Pelat Lantai

Syarat-syarat pengerjaan pelat lantai yang baik diantaranya adalah :

1. Pelat lantai harus mempunyai tebal sekurang - kurangnya 12 cm, sedang untuk pelat atap sekurang-kurangnya 7 cm.
2. Harus diberi tulangan silang dengan diameter minimum 8 mm dari baja lunak atau baja sedang.

3. Pada pelat lantai yang tebalnya lebih dari 25 cm harus dipasang tulangan rangkap atas bawah.
4. jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20 cm atau dua kali tebal pelat, dipilih yang terkecil.
5. Semua tulangan pelat harus terbungkus lapisan beton setebal minimum 1 cm, untuk melindungi baja dari karat, korosi, atau kebakaran.

### **3.6.3 Metode Pelaksanaan Pembuatan Pelat Lantai**

Berikut langkah-langkah pembuatan pelat lantai :

Tahap Persiapan :

1. Pekerjaan pengukuran untuk memastikan kerataan ketinggian balok dan pelat
2. Pembuatan Bekisting balok dan pelat
3. Pabrikasi besi

Tahap Pekerjaan :

1. Pembekistingan balok
2. Pembekistingan pelat
3. Melakukan pengecekan tinggi level pada bekisting balok dan pelat dengan waterpass
4. Pembesian balok
5. Pembesian pelat
6. Melakukan pengecekan terhadap pembesian balok dan pelat

Tahap Pengecoran :

Pengecoran pelat dilaksanakan bersamaan dengan pengecoran balok. Peralatan pendukung untuk pekerjaan balok diantaranya yaitu : bucket, truck mixer, vibrator, lampu kerja, papan perata. Adapun tahapan pengecoran pelat sebagai berikut :

1. Melakukan administrasi ijin pengecoran pelat lantai dan balok
2. Pembersihan ulang area yang akan dicor dengan menggunakan air compressor

3. Mempersiapkan bucket sebelumnya disiram air untuk membersihkan bucket dari debu-debu atau sisa pengecoran sebelumnya
4. Mengambil sampel benda uji bersamaan selama pengecoran berlangsung
5. Melakukan pengecoran pada area balok dan pelat lantai
6. Meratakan beton segar kebagian balok terlebih dahulu selanjutnya pelat diratakan dengan cara manual
7. Setelah dipastikan balok dan pelat terisi beton segar, permukaan plat diratakan dengan menggunakan balok kayu yang panjang dengan memperhatikan batas ketebalan pelat yang sudah ditentukan.

#### 8. Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran bekisting pelat dilakukan setelah 4 haru pengecoran sedangkan untuk balok pembongkaran bekisting dilakukan 7 haru setelah pengecoran. Sebagai penunjang pelat benar-benar mengeras.

#### 9. Perawatan (*curing*)

Setelah dilaksanakan pengecoran, maka untuk menjaga agar mutu beton tetap terjaga dilakukan perawatan beton. Perawatan beton yang dilakukan adalah dengan menyiram/membasahi beton dua kali sehari selama 1 minggu.