

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perencanaan Biaya

Perencanaan biaya untuk suatu proyek adalah prakiraan keuangan yang merupakan dasar untuk pengendalian biaya proyek serta aliran kas proyek tersebut. Pengembangan dari hal tersebut diantaranya adalah fungsi dari estimasi biaya anggaran, aliran kas, pengendalian biaya, dan profit tersebut (Chandra, et al., 2003).

2.2. Komposisi Biaya Proyek

Dikenal beberapa komponen biaya bagi kegiatan proyek (Soeharto, 1990), yang terdiri dari:

1. Biaya pembelian material dan peralatan

Material dan peralatan ini dapat terdiri dari peralatan utama, peralatan konstruksi, material curah dan lain-lain yang perlu dibeli untuk mendirikan proyek. Tersedia berbagai cara untuk mendapat angka perkiraan biaya pembelian material dan peralatan di atas, yang terpenting di antaranya adalah :

- a. Perkiraan jumlah material yang diperlukan dikalikan dengan harga satuan per unitnya. Ini terutama dikerjakan untuk pembelian material curah seperti pipa, semen, kabel listrik, dan lain-lain.
- b. Kombinasi dari buku petunjuk, katalog, gambar engineering / engineering drawing dan catatan-catatan pembelian pada waktu yang lalu. Ini misalnya untuk pembelian peralatan proyek.
- c. Didasarkan atas harga penawaran dari pabrik / bengkel pembuatan peralatan barang.

Cara pada item (c) memberikan angka perkiraan angka paling akurat. Untuk ini diperlukan adanya spesifikasi, kriteria dan gambar-gambar engineering yang cukup lengkap.

Harga material dan peralatan sangat bergantung dari mutu atau spesifikasi yang dikehendaki. Oleh karena itu sebelum memutuskan pelaksanaan pembelian perlu dikaji secara seksama apakah spesifikasi yang ditentukan telah dipilih secara tepat tidak melebihi maupun di bawah keperluan. Bila penentuan spesifikasi dan kriteria telah diselesaikan maka langkah berikutnya adalah menghitung jumlah / kuantitas material dan peralatan yang hendak dibeli didasarkan atas gambar design engineering yang memenuhi spesifikasi dan kriteria tersebut di atas.

2. Biaya untuk upah tenaga kerja

Satuan upah tenaga kerja dinyatakan dalam rupiah per jam-orang, rupiah per hari-orang, rupiah per minggu-orang dan lain-lain. Dikelompokkan menjadi bermacam-macam golongan seperti pengalaman, keterampilan, latihan, pendidikan dan lain-lainnya. Besarnya upah bervariasi tergantung kecuali pada hal-hal yang telah disebutkan di atas, juga pada letak geografis, waktu dan faktor-faktor lain misalnya kerja lembur dan hari-hari besar. Dikenal bermacam cara untuk memperkirakan besar biaya upah buruh, diantaranya adalah:

- a. Memakai petunjuk dan data-data dari buku (manual) *handbook*. Untuk ini diperlukan perincian macam-macam pekerjaan yang spesifik akan dilakukan.
- b. Metode *man-loading* yaitu suatu cara memperkirakan besar biaya tenaga kerja untuk merampungkan suatu kegiatan tertentu yang didasarkan atas pengkajian yang sistematis dari lingkup kegiatan, peralatan yang akan dipakai dan lokasi kegiatan yang akan dikerjakan. Kemudian diperkirakan jumlah dan susunan / campuran (*man power mix*) yang diperlukan dan dikalikan dengan satuan biaya yang bersangkutan.

Metode pada butir (b) memberikan hasil yang lebih akurat daripada butir (a), tetapi diperlukan juga usaha-usaha yang lebih besar. Salah satu upaya

yang paling sulit dalam menyusun perkiraan biaya adalah menentukan standar upah tenaga kerja. Lazimnya hal ini ditentukan atas dasar derajat efisien tenaga kerja yang dihasilkan dari studi dan survey berkala oleh institusi yang bersangkutan dengan masalah-masalah tersebut.

3. Biaya transport tenaga kerja, material dan peralatan, biaya latihan (*training*), biaya komputer dan reproduksi.
4. Biaya administrasi dan *overhead*. Ini diantaranya meliputi pengeluaran untuk administrasi, pajak perusahaan, uang jaminan (*warranty*), membayar lisensi, membayar asuransi, menyewa kantor dan biaya penggunaan tenaga listrik dan air.
5. Fee dan Laba
Fee pada umumnya terdapat pada proyek dengan macam kontrak dengan harga tidak tetap (*cost plus*). Besarnya sering ditentukan sebagai persentase dari total biaya pengeluaran proyek yang menjadi lingkup kerja kontraktor utama yang bersangkutan.

2.3. Perkiraan Biaya Proyek

Menurut Soeharto (1997), perkiraan memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi dengan spectrum yang amat luas yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu. Meskipun kegunaanya sama, namun masing-masing organisasi peserta proyek penekanannya berbeda-beda.

2.4. Rencana Anggaran Biaya

Menurut Ibrahim (1993), yang dimaksud rencana anggaran biaya (*begrooting*) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Menurut Djojowiriono (1984), rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek.

Adapun menurut Niron (1992), rencana anggaran biaya mempunyai pengertian sebagai berikut :

Rencana : Himpunan planning termasuk detail dan tata carapelaksanaan 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.

Menurut Sastraatmadja (1984), dalam bukunya "Analisa 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 dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih.
2. Rencana anggaran biaya terperinci dilaksanakan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan. Cara perhitungan pertama adalah dengan harga satuan, dimana semua harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Yang kedua adalah dengan harga seluruhnya, kemudian dikalikan dengan harga serta dijumlahkan seluruhnya.

2.5. Analisis Harga Satuan Metode SNI

Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan upah kerja dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15 % - 20 %, dimana didalamnya termasuk angka susut, yang besarnya tergantung dari jenis bahandan komposisi. Jam kerja efektif untuk para pekerja diperhitungkan 5 jam per hari. Berikut ini beberapa SNI-analisa biaya konstruksi antara lain :

1. SNI 03-2445-1991/SK SNI S-05-1990-F, Spesifikasi ukuran kayu gergajian untuk bangunan rumah dan gedung.
2. SNI 03-2495-1991/SK SNI S-18-1990-03, Spesifikasi bahan tambahan untuk beton.
3. SK SNI S-04-1989-F, Spesifikasi bahan bangunan bagian A (Bahan bangunan bukan logam).
4. SK SNI S-05-1989, Spesifikasi bahan bangunan bagian B (Bahan bangunan dari besi/baja).
5. SK SNI-06-1989-F, Spesifikasi bahan bangunan bagian C (Bahan bangunan dari logam bukan besi).
6. Hasil Penelitian Analisa Biaya Konstruksi – Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman tahun 1988 – 1991.

2.6. Analisa Harga Satuan Metode Lapangan

Menurut Sastraatmadja (1991), penaksiran anggaran biaya adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan yang akan terjadi pada suatu konstruksi. Karena taksiran dibuat sebelum

dimulainya pembangunan maka jumlah ongkos yang diperoleh ialah taksiran bukan biaya sebenarnya (*actual cost*). Tentang cocok atau tidaknya suatu taksiran biaya dengan biaya yang sebenarnya sangat tergantung dari kepandaian dan keputusan yang diambil penaksir berdasarkan pengalamannya. Sehingga analisis yang diperoleh langsung diambil dari kenyataan yang ada di lapangan berikut dengan perhitungan koefisien / indeks lapangannya.

Secara umum proses analisa harga satuan pekerjaan dengan metode Lapangan/Kontraktor adalah sebagai berikut :

1. Membuat Daftar Harga Satuan Material dan Daftar Harga Satuan Upah.
2. Menghitung harga satuan bahan dengan cara ; perkalian antara harga satuan bahan dengan nilai koefisien bahan.
3. Menghitung harga satuan upah kerja dengan cara ; perkalian antara harga satuan upah dengan nilai koefisien upah tenaga kerja.
4. Harga satuan pekerjaan = volume x (jumlah bahan + jumlah upah tenaga kerja).

2.7. Struktur

Dalam buku SK SNI T - 15 - 1991 - 03 yang berjudul Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, 1991, dalam perencanaan struktur bertulang harus dipenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Analisis struktur harus dengan cara-cara mekanika teknik yang baku.
2. Analisis dengan komputer, harus memberitahukan prinsip dari program dan harus ditunjukkan dengan jelas data masukan serta penjelasan data keluaran.
3. Percobaan model diperbolehkan bila diperlukan untuk menunjang analisis teoritik.
4. Analisis struktur harus dilakukan dengan model-model matematik yang mensimulasikan keadaan struktur yang sesungguhnya dilihat dari segi sifat bahan dan kekakuan unsur-unsurnya.

5. Bila cara penghitungan menyimpang dari tata cara ini harus mengikuti persyaratan sebagai berikut :
 - a. Konstruksi yang dihasilkan dapat dibuktikan dengan penghitungan dan atau percobaan cukup aman.
 - b. Tanggung jawab atas penyimpangan, dipikul oleh perencana dan pelaksana yang bersangkutan.
 - c. Penghitungan dan atau percobaan tersebut diajukan kepada panitia yang ditunjuk oleh pengawas bangunan, yang terdiri dari ahli-ahli yang diberi wewenang menentukan segala keterangan dan cara-cara tersebut. Bila perlu, panitia dapat meminta diadakan percobaan ulang, lanjutan atau tambahan. Laporan panitia yang berisi syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan menggunakan cara tersebut mempunyai kekuatan yang sama dengan tata cara ini.

2.8. Beton Bertulang

Menurut Mukomoko (1985) Beton adalah campuran antara PC (semen), pasir dan kerikil atau batu pecah dalam perbandingan tertentu. Unit harga satuan betontulang adalah per meter kubik (m³). Campuran beton itu tergantung daripada sifat-sifat bahan-bahan yang akan dipergunakan. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang penting harus dipastikan dulu sifat-sifat tersebut dengan mengadakan percobaan-percobaan.

2.8.1. Bahan – Bahan

Dalam buku Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 1971 N.I. – 2, bahan-bahanbeton bertulang adalah sebagai berikut :

- a. Semen

Untuk konstruksi beton bertulang pada umumnya dapat dipakai jenis-jenis semen yang memenuhi ketentuan-ketentuan dan syarat-syarat yang ditentukan dalam NI-8. Apabila diperlukan persyaratan-persyaratan khusus mengenai sifat betonnya, maka dapat dipakai jenis-jenis semen lain dari pada yang ditentukan dalam NI-8 seperti : semen Portland-tras,

semen alumina, semen tahan sulfat, dan lain-lain. Untuk beton mutu Bo, selain jenis-jenis semen yang disebut di muka, dapat juga dipakai semen tras kapur.

b. Agregat halus (pasir)

Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu. Agregat halus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir-butir agregat harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams-Harder (dengan larutan NaOH).

c. Agregat kasar (kerikil dan batu pecah)

Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butir lebih dari 5 mm. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 % (ditentukan terhadap berat kering). Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.

d. Air

Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan / atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.

e. Baja dan batang tulangan

Setiap jenis baja tulangan yang dihasilkan oleh pabrik-pabrik baja yang terkenal dapat dipakai. Batang tulangan menurut bentuknya dibagi

dalam batang polos dan batang yang diprofilkan. Kawat pengikat harus terbuat dari baja lunak dengan diameter minimum 1 mm yang telah dipijarkan terlebih dahulu dan tidak bersepuh seng. Berkas tulangan hanya boleh terdiri dari 2, 3 atau 4 batang yang sejajar. batang-batang tersebut harus saling bersentuhan, terdiri dari batang-batang yang diprofilkan dengan diameter tidak kurang dari 19 mm.

2.8.2. Pekerjaan Beton Bertulang

Pekerjaan konstruksi beton bertulang terdiri dari :

1. Pekerjaan adukan beton dalam satuan meter kubik (m³).
2. Pekerjaan pembesian dalam satuan kilogram (kg).
3. Pekerjaan pasang bekisting dalam satuan meter persegi (m²).

2.8.2.1. Pekerjaan Adukan Beton

Untuk menghitung biaya pekerjaan membuat beton dapat dilakukan dengan menghitung volume campuran sejenis. Satuan beton yang dipakai adalah m³ campuran beton terdiri dari semen, air, kerikil dan pasir dengan perbandingan yang dapat didasarkan pada berat atau volume. Kekuatan beton, keawetan dan kemudahan untuk dikerjakan tergantung dari perbandingan campuran dan nilai faktor air semen (*water cement ratio*). Dalam perencanaan campuran beton, harus diperhatikan nilai slump yang terjadi pada campuran. Bila slump campuran kurang dari 5 cm, maka campuran bersifat kental. Bila slump campuran sebesar 5 cm sampai 10 cm, maka kekentalan campuran sedang dan bila slump campuran sebesar 10 cm sampai 15 cm, berarti campuran basah. Campuran beton dengan nilai *slump* rendah sulit dikerjakan dan mudah terjadi keropos. Peralatan yang dibutuhkan sangat beragam tergantung pada besar kecilnya pekerjaan. Pada dasarnya yang diperlukan adalah alat-alat untuk menimbang material, mengaduk adukan, mengangkat, memadatkan pengecoran, merawat pengerasan, misalnya mesin pengaduk, kereta dorong, alat timbang bahan, kran dengan alat penyodok (*bucket*), dan lain-lain. Jika digunakan *concrete mixer*, maka tempat penyimpanan, alat penimbang dan alat pengaduk bahan tidak diperlukan.

2.8.2.2. Pekerjaan Pembesian

Tulangan beton dihitung berdasarkan berat dalam kg atau ton. Untuk menghitung kebutuhan baja tulangan beton, digunakan tabel berat besi material. Menurut Peraturan Beton Indonesia (1997), kait-kait sengkang harus berupa kait yang miring, yang melingkari batang-batang sudut dan mempunyai bagian yang lurus paling sedikit 6 kali diameter batang dengan minimum 5 cm.

2.8.2.3. Pekerjaan Bekisting

Perhitungan pekerjaan pasang bekisting dibedakan atas beberapa macam, yaitu; pondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai dan tangga. Biaya yang diperhitungkan sudah termasuk biaya baut, kawat pengikat, minyak pelapis, pembersihan dan perbaikan-perbaikan yang diperlukan. Sebanyak 50 % - 80 % dari kayu cetakan bekisting dapat digunakan kembali, tetapi hal ini tergantung dari cara membongkar cetakan tersebut. Bila permukaan cetakan dilapisi minyak pelumas, maka jumlah minyak pelumas yang diperlukan sekitar 2 – 3,75 liter untuk bidang seluas 10 m². Menurut Dipohusodo, 1996, Pada setiap penggunaan ulang pasti memerlukan reparasi atau perbaikan-perbaikan yang biasanya membutuhkan sekitar 0,10 – 0,50 m³ untuk setiap 10 m².

2.9. Produktivitas Pekerja

Produktivitas merupakan hal penting dalam mencapai keberhasilan pembangunan proyek konstruksi, dimana produktivitas itu dicapai dengan tenaga manusia. Selain itu, produktivitas tenaga kerja adalah salah satu ukuran perusahaan dalam mencapai tujuannya. Sumber daya manusia merupakan elemen yang paling strategis dalam organisasi, harus diakui dan diterima oleh manajemen. Peningkatan produktivitas hanya dapat dilakukan oleh manusia (Siagan, 2002). Untuk itu diperlukan pengaturan komposisi pekerja dalam suatu kelompok pekerja yang baik agar produktivitas yang diinginkan tercapai. Hal ini disebabkan oleh dua hal, antara lain; pertama, karena besarnya biaya yang dikorbankan untuk tenaga kerja sebagai bagian dari biaya yang terbesar untuk pengadaan produk atau jasa; kedua, karena masukan pada faktor-faktor lain

seperti modal (Kussriyanto, 1993, p.1). Menurut Anoraga dan Suyati, (1995, p.119-121) produktivitas mengandung pengertian yang berkenaan dengan konsep ekonomis, filosofis dan sistem. Sebagai konsep ekonomis, produktivitas berkenaan dengan usaha atau kegiatan manusia untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna untuk pemenuhan kebutuhan manusia dan masyarakat pada umumnya.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2008 terdiri dari mandor, kepala tukang, tukang ahli, dan pekerja. Rumusan masalah pada pengamatan ini adalah bagaimana perbandingan komposisi pekerja yang diperoleh dari SNI dengan realita yang didapat dari lapangan. Pada SNI telah diketahui koefisien pekerja atau indeks satuan pekerja per satuan pekerjaan yang dilakukan, dimana dari indeks satuan pekerja tersebut dapat diketahui komposisi pekerja yang dibutuhkan untuk mencapai suatu target pekerjaan. Penentuan komposisi pekerja ini tidak hanya akan memberikan efek terhadap produktivitas, namun juga pada biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut, dimana bisa disebut harga satuan pekerjaan. Produktivitas tinggi tidak selalu berarti baik untuk kontraktor, bisa saja harga satuan yang dihasilkan juga tinggi. Suatu komposisi pekerja dikatakan efektif bila produktivitas tertinggi dihasilkan dengan biaya terendah. Karena itu menentukan komposisi koefisien harga satuan pekerja bukan merupakan hal yang mudah.

2.10. Pengukuran Produktivitas

Pada suatu proyek konstruksi, pengukuran produktivitas kerja sangat penting untuk dilakukan agar dapat mengukur hasil guna atau efisiensi kerja. Produktivitas juga diukur untuk dapat memperhitungkan waktu pengerjaan suatu proyek yang bertujuan untuk mengejar ketepatan waktu pekerjaan sesuai jadwal pekerjaan.

Kerja normal adalah suatu jenis kerja yang dikategorikan berdasarkan jumlah jam kerja yang dilaksanakan dalam menghasilkan atau memproduksi suatu barang atau jasa. Adapun tujuannya adalah untuk memproduksi atau menghasilkan suatu barang sesuai dengan jenis kegiatan perusahaan (Syafiudin, 2007)

Menurut Abriyani Sulistyawan (2007), kerja lembur merupakan salah satu rencana kerja proyek dimaksudkan untuk menyelesaikan operasi yang tidak mungkin diselesaikan dalam hari kerja normal. Dengan kerja lembur ini akan menggunakan tenaga kerja yang lebih ekstra, baik dalam kualitas maupun kuantitas.

Time Study adalah suatu cara untuk menentukan waktu yang dibutuhkan seorang pekerja yang berkualifikasi dan terlatih untuk bekerja sesuatu yang spesifik dalam kecepatan kerja normal (Barnes, 1973). Barnes menjelaskan bahwa *time study* adalah cara mengukur produktivitas yang multiguna (dapat digunakan dengan tujuan apapun) dan yang paling umum digunakan di seluruh dunia.

Menurut Paul Olomolaiye (1998), *time study* meliputi :

1. *Timing*, untuk mengetahui berapa lama suatu pekerjaan dilakukan.
2. *Rating*, untuk mengevaluasi pekerja yang diteliti terhadap standar normal pekerja.
3. *Standard Time*, dicari dengan mempertimbangkan waktu relaksasi dan waktu kontingensi.

Istilah yang terdapat dalam *time study* antara lain (Heap, 1987) :

1. *Standard Rating*, adalah kondisi dimana seorang pekerja bekerja dengan baik dan konsisten secara alamiah. Nilai *Standard rating* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 (standar) menurut *British Standard*.
2. *Observed Time*, adalah data berupa waktu yang didapat selama melakukan pengamatan.
3. *Observed Rating*, adalah data yang didapat selama pengamatan.

Menurut Santoso dan Chandra (2006), *Basic Time* adalah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan suatu aktivitas pekerja dengan rating rata-rata/ normal setiap pekerja (100 menurut *British Standard*), yang diperoleh dengan rumus :

$$\text{Basic Times} = \text{Observed Time} \times \left(\frac{\text{Observed Rating}}{\text{Standard Rating}} \right)$$

(Olomolaiye, 1998)