

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perencanaan Biaya Proyek

Biaya yang diperlukan untuk suatu proyek dapat mencapai jumlah yang sangat besar dan tertanam dalam kurun waktu yang cukup lama. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi biaya proyek dengan tahapan perencanaan biaya proyek sebagai berikut :

1. Tahapan pengembangan konseptual, biaya dihitung secara global berdasarkan informasi desain yang minim. Dipakai perhitungan berdasarkan unit biaya bangunan berdasarkan harga per kapasitas tertentu.
2. Tahapan desain konstruksi, biaya proyek dihitung secara lebih detail berdasarkan volume pekerjaan dan informasi harga satuan.
3. Tahapan pelelangan, biaya proyek dihitung oleh beberapa kontraktor agar didapat penawaran terbaik, berdasarkan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang cukup dalam usaha mendapatkan kontrak pekerjaan.
4. Tahapan pelaksanaan, biaya proyek pada tahapan ini dihitung lebih detail berdasarkan kuantitas pekerjaan, gambar *shop drawing* dan metode pelaksanaan dengan ketelitian yang lebih tinggi.

Untuk menentukan biaya suatu unit pekerjaan sebagai bagian dari kegiatan proyek, dilakukan estimasi biaya, menurut (Husen, 2009).

2.2 Estimasi Biaya

2.2.1. Tinjauan Umum

Rekayasa pembangunan pada dasarnya merupakan suatu kegiatan yang berdasarkan analisis dari berbagai aspek untuk mencapai sasaran dan tujuan tertentu dengan hasil seoptimal mungkin. Aspek itu dapat dikelompokkan menjadi 4 tahapan yaitu (Kodoatie, 1995) :

1. Tahapan studi
2. Tahapan perencanaan
3. Tahapan pelaksanaan
4. Tahapan operasi dan pemeliharaan

Pada tahap perencanaan sangat penting untuk memperhatikan perkiraan biaya untuk membangun proyek karena memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas bagi masing-masing organisasi peserta proyek dengan penekanannya yang berbeda-beda. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelanjutan investasi. Untuk kontraktor, keuntungan financial yang akan diperoleh tergantung kepada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya, bila penawaran harga yang diajukan terlalu tinggi kemungkinan besar kontraktor yang bersangkutan akan mengalami kekalahan, sebaliknya bila memenangkan lelang dengan harga terlalu rendah akan mengalami kesulitan di belakang hari. Untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran atau ketepatan angka-angka yang diusulkan (Soeharto, 1997).

Perkiraan biaya atau estimasi biaya adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada waktu itu (Soeharto, 1997). Dalam prosesnya, tiap-tiap kategori estimasi harus secara hati-hati dipersiapkandari tingkat estimasi konseptual sampai pada estimasi detail untuk memperoleh keakuratan estimasi biaya konstruksi. Keakuratan estimasi biaya konstruksiseharusnya meningkat sesuai dengan perubahan proyek, dari perencanaan, desain hingga estimasi akhir pada saat penyelesaian proyek. Hal ini bisa diprediksi dari estimasi konseptual yang akan membentuk batasan, dengan tingkat keakuratannya relatif luas terhadap nilai kontrak proyek konstruksi, karena tidak semua gambaran desain dan detail disebutkan selama perencanaan awal.

Estimasi biaya dibedakan menjadi estimasi biaya konseptual dan estimasi biaya detail. Estimasi biaya konseptual adalah estimasi biaya berdasarkan konsep bangunan yang akan dibangun. Estimasi biaya konseptual ini bisa disebut juga sebagai perkiraan biaya pendahuluan. Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa perkiraan biaya pendahuluan dikerjakan pada tahap konseptual di mana dalam tahap ini semua aspek yang berkaitan dengan rencana investasi dikembangkan, dikaji dan disaring untuk sampai pada suatu laporan yang dapat dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan untuk tahap berikutnya (Soeharto, 1997). Tuntutan yang harus dipenuhi untuk bisa berlanjutnya rencana investasi adalah kualitas perkiraan biaya yang berkaitan dengan akurasi estimasi biaya

tersebut. Kualitas suatu estimasi biaya yang berkaitan dengan akurasi dan kelengkapan unsur-unsurnya tergantung pada hal-hal berikut (Soeharto, 1997) :

- a. Tersedianya data dan informasi
- b. Teknik atau metode yang digunakan
- c. Kecakapan dan pengalaman estimator
- d. Tujuan pemakaian perkiraan biaya

Tersedianya data dan informasi memegang peranan penting dalam hal kualitas perkiraan biaya yang dihasilkan. Hal ini juga memerlukan kecakapan, pengalaman serta judgement dari estimator dan tergantung pula dengan metode perkiraan biaya yang dipakai. Terkait dengan metode yang digunakan, dikenal beberapa metode estimasi biaya yaitu :

1. Metode parametrik
2. Metode dengan memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu
3. Metode menganalisis unsur-unsurnya
4. Menggunakan metode faktor
5. *Quantity take off* dan harga satuan
6. *Unit price*
7. Memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan

Metode yang akan digunakan tergantung pada keperluan dan tersedianya data serta informasi pada waktu itu (Soeharto, 1997).

2.2.2. Jenis-jenis Biaya Proyek.

Estimasi biaya dilakukan beberapa kali selama perencanaan maupun saat proyek berlangsung. Estimasi pada tiap tahap, akan sangat mempengaruhi

performa estimasi tahap berikutnya. Pada tahap pertama, estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya estimasi biaya berkembang, yaitu memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas dalam merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan, maupun waktu.

Menurut Schexnayder dan Mayo, jenis-jenis estimasi menurut peruntukannya ialah:

a. Estimasi untuk Perencanaan Konseptual

Estimasi pada tahap ini hanya berdasar pada informasi atau parameter yang sangat general seperti, ukuran konstruksi, mutu konstruksi yang diantisipasi, serta kegunaan bangunan. Pada estimasi tahap konseptual ini, owner harus menyediakanscope document, yang berfungsi sebagai basis dari mana estimasi tersebut dijalankan. Estimasi biaya konseptual digunakan untuk menentukan fisibilitas proyek dan mengembangkan project financing. Ekspektasi akurasi pada estimasi tahap ini ialah ± 15 sampai 20%.

b. Estimasi untuk Studi Kelayakan

Menggunakan informasi desain pendahuluan dan setelah lingkup proyek terdefinisi secara jelas, suatu estimasi untuk studi kelayakan dapat disiapkan. Item-item utama yang dibutuhkan dapat dicari biayanya dan menjadi input bagi estimasi. Dengan identifikasi lingkup proyek yang lebih baik tersebut, ekspektasi akurasi meningkat menjadi ± 10 sampai 15%.

c. Estimasi untuk Engineering dan Desain

Berdasarkan pada dokumen desain level skematik, kebutuhan utama proyek dapat diukur secara kuantitatif, dan tipe konstruksi dapat ditentukan. Contohnya kuantitas baja dalam ton, super struktur menggunakan baja atau beton. Suatu estimasi dengan tingkat akurasi ± 5 sampai dengan 10% dapat disediakan pada tahap ini.

d. Estimasi untuk Konstruksi.

Ini merupakan perhitungan biaya berdasarkan set lengkap dari dokumen kontrak. Estimasi untuk konstruksi dapat dibuat berdasarkan biaya rata-rata historis atau dengan mendata pekerja serta pekerjaan dan menghitung biaya produksi. Metode yang digunakan bergantung pada tipe konstruksi. Seperti contohnya, konstruksi tipe gedung lebih banyak menggunakan data historis untuk perhitungannya, sementara konstruksi jalan raya biasanya mengacu pada produktivitas pekerjaan. Dalam tahap ini, ekspektasi akurasi ialah $\pm 5\%$.

e. Estimasi untuk *Change Order*

Estimasi ini dilakukan pada saat proyek telah berjalan yang diakibatkan oleh perubahan pekerjaan yang diminta oleh *Owner* pada proyek.

Untuk tiap-tiap tahapan estimasi tersebut tingkat keakurasian bergantung pada ketersediaan informasi, sehingga keakurasian bertambah sesuai dengan tingkatan tahapan proyek. Seperti pendapat Jamshid Sodikov, keakurasian estimasi biaya meningkat seiring dengan berjalannya tahapan proyek yang diakibatkan oleh bertambah detailnya informasi yang tersedia.

2.2.3. Metode-Metode Estimasi Biaya Proyek

Untuk melakukan estimasi biaya terdapat beberapa cara atau metode, sesuai dengan informasi yang tersedia atau tahapan konstruksi. Menurut Michael D. Dell'Isola, metode estimasi biaya dapat dibagi menjadi empat kategori utama. Penjelasan akan masing-masing metode yaitu sebagai berikut:

a. Metode Harga Unit Satuan

Metode harga unit satuan dapat juga dikategorikan menjadi pembagian empat kategori utama:

a) Metode Akomodasi.

Metode ini pada dasarnya merupakan metode dengan perhitungan kalkulasi dari biaya yang diperlukan dalam membangun suatu fasilitas berdasarkan *major measure* dari fasilitas tersebut. Seperti contohnya, estimasi biaya untuk sebuah tempat parkir. Perhitungan tersebut dapat didasarkan pada *unit price* luas parkir bagi tiap unit mobil yang kemudian dikalikan dengan kapasitas unit mobil yang tersedia pada tempat parkir tersebut.

b) Metode Meter Kubik.

Metode ini tidak biasa digunakan pada sistem estimasi biaya, kecuali untuk konstruksi yang identik dengan volume, seperti misalnya gudang penyimpanan. Berdasarkan sifat dari pengukurannya, metode meter kubik akan bersifat sensitif terhadap volume dari konstruksi dan varian yang mempengaruhinya. Negara-negara Eropa seperti Jerman sangat sering menggunakan metode ini sebagai perhitungan biaya konstruksi. Metode ini

dapat juga efektif, namun cenderung rancu saat digunakan pada konstruksi umum.

c) Metode Meter Persegi.

Metode biaya per meter persegi merupakan metode yang paling sering digunakan di Amerika. Metode ini sangat sering digunakan baik pada proyek pemerintah maupun swasta. Meskipun efektif, metode meter persegi sangat bergantung pada bagaimana pengukuran bagi biaya per meter persegi tersebut dibuat pertama kalinya. Misalnya, unit biaya per meter persegi pada gedung kantor secara *net* dan secara *gross* sebenarnya memiliki perbedaan sekitar 30 atau 40%.

d) Metode Area Fungsional.

Metode area fungsional adalah metode estimasi biaya berdasarkan luas area dengan fungsi tertentu. Area fungsional ditentukan sesuai dengan ruang dengan masing-masing kegunaannya pada suatu bangunan; misalnya, pada sekolah, area fungsionalnya antara lain ruang kelas, kafetaria, gymnasium, dan lain-lain. Kelebihan metode ini dari metode meter persegi ialah variasinya terletak pada ruang sehingga estimasi dapat lebih sesuai.

b. Metode *Cost-Modelling* dan Parametrik

Metode ini mengutilisasi model yang telah terdeterminasi dari proyek sebelumnya dan menggunakannya untuk memprediksi biaya proyek yang akan dibangun. Pendekatan ini biasanya diaplikasikan pada proyek yang berulang dengan tipe yang serupa atau mirip lalu mereplikasi anilisa teoritis dan *expectation*-nya pada proyek yang diinginkan. Pada prosesnyafasilitas statistik

dapat dimanfaatkan sebagai alat prediksi dan asesmen cost terutama pada sistem konstruksi yang rumit, seperti *piping* atau proses komponen. Namun pendekatan ini memiliki aplikasi yang paling sedikit di dunia konstruksi.

c. Metode Survey Kuantitas

Metode survey kuantitas biasanya digunakan saat detail desain secara terinci tersedia dan estimator diharuskan untuk menghitung cost keseluruhan proyek atau paling tidak komponen utamanya. Pricing dapat terdiri dari unit price seluruh bangunan, atau juga termasuk labor, material dan alat. Tingkatan dari detail estimasi ialah individual unit pada tiap pekerjaan, agar dapat diketahui bagaimana pekerjaan akan dilangsungkan.

2.3. Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Tahap konseptual ialah tahap pertama di mana kebutuhan proyek dianalisa, alternatif-alternatif ditinjau, tujuan dan objektif proyek ditentukan, dan sponsor telah teridentifikasi. Aktivitas utama dalam tahap ini ialah mengembangkan estimasi untuk menentukan kelayakan suatu proyek, menganalisa biaya alternatif desain, serta pemilihan desain optimal untuk sebuah proyek. Estimasi biaya tahap konseptual dapat didefinisikan sebagai perkiraan biaya proyek yang dilakukan sebelum sejumlah informasi yang signifikan terkumpul dari detail desain, dengan lingkup pekerjaan yang masih belum lengkap. Bahkan bisa dibilang estimasi biaya pada tahap ini memiliki jumlah informasi paling sedikit.

Hal yang penting dalam pemilihan metode estimasi biaya konseptual ialah harus akurat dan mudah. Dalam hal ini, karena estimasi berdasarkan

padabeberapa data awal yang ada sangat minim, maka estimasi biasanya didasarkan pada pengalaman mengenai proyek-proyek setipe sebelumnya. Tersedianya data dan informasi proyek masa lalu, oleh karena itu memegang peranan penting dalam kualitas estimasi biaya konseptual proyek yang dihasilkan.

2.3.1. Tingkat Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Tingkatan Estimasi Biaya Tahap Konseptual Estimasi biaya tahap konseptual terdiri dari beberapa tingkatan, yang biasanya bergantung pada perkembangan di proses perencanaan awal suatu proyek. Masing-masing estimasi tersebut biasanya terkait dengan perkembangan pada desain, yang merupakan bahan analisa suatu estimasi. Tingkatan estimasi tahap konseptual tersebut, menurut F.E. Gould, adalah:

a. Estimasi *Preliminary*

Tahapan dimana Owner/pemilik membutuhkan informasi biaya seawal mungkin pada suatu proyek, sehingga owner dapat mengambil keputusan untuk besar kecilnya proyek dan memperkirakan nilai proyek. Tahap konseptual dilakukan pada awal perencanaan berdasarkan pengalaman dan intuisi perencana, sehingga ketelitian estimasi ini hanya mencapai $\pm 20\%$.

b. Estimasi Skematik

Tahapan dimana proses perencanaan sudah mencapai 30%. Pada tahapan ini estimasi sudah mencapai finishing dasar. Estimasi dilakukan berdasarkan keperluan dari kegunaan bangunan industri, misalnya jumlah lantai atau ruangan yang dibutuhkan dalam bangunan pabrik namun belum detail. Jadi tingkat ketelitian masih berkisar $\pm 15\%$.

c. Estimasi *Design Development*

Pada tahap estimasi ini dimana proses perencanaan sudah mencapai 60% dan perencanaan sudah lengkap beserta detail-detail yang ada, sehingga waktu yang diperlukan untuk melakukan estimasi pada tahap ini lebih banyak daripada tahap skematik. Estimasi pada tahap ini dilakukan berdasarkan semua detail yang ada sehingga tingkat ketelitiannya sudah mencapai $\pm 10\%$.

2.3.2. Karakteristik Estimasi Biaya Tahap Konseptual

Berikut beberapa karakteristik dari estimasi biaya proyek tahap konseptual:

a. Bersifat Tidak Pasti

Sesuai dengan namanya, tahap konseptual ialah tahap dalam proyek konstruksi di mana konsep dasar suatu proyek beserta dengan atributnya yang lain dibangun. Dalam tahap ini desain, budgeting, maupun aspek proyek lainnya belum mencapai fiksasi sehingga dapat semerta-merta berubah. Oleh sebab itu, seringkali pada tahap ini, di mana ide-ide desain ditampung dan latar belakang finansial diperjelas, terdapat banyak alternatif desain maupun pembiayaan. Hal itulah yang membuat urgensi estimasi biaya tahap konseptual meningkat karena harus dilakukan analisa untuk masing-masing alternatif. Hasil estimasi pada tahap konseptual juga di tahap selanjutnya akan berubah. Estimasi biaya pada proyek konstruksi akan bertambah akurat seiring tahap proyek berjalan. Menurut AACE, tahap konseptual dimulai dari kelas 5 hingga kelas 3 (*concept screening*, *feasibility study*, dan *budget authorization*). Sehingga harapan akurasi estimasinya hanya berada dari sekitar $\pm 10\%$ hingga $\pm 30\%$.

b. Krusial

Estimasi pertama yang dipertimbangkan oleh *project owner* ialah estimasi biaya konseptual [42]. Estimasi yang dihasilkan dapat bernilai terlalu rendah dari biaya sebenarnya dan mengecoh owner untuk tetap menjalankan proyek dan menimbulkan masalah di depannya, atau malah bernilai terlalu tinggi dari biaya aslinya dan menghentikan proyek yang akan berjalan padahal sebenarnya proyek sangat *viable*. Estimasi biaya tahap konseptual merupakan estimasi yang menyediakan *cost informations* untuk keputusan-keputusan finansial basis pada proyek. Sementara bagi konsultan desain, desain dengan dasar estimasi konseptual yang salah akan menyebabkan masalah juga pada desain di tahapan proyek yang akan dijalankan berikutnya.

c. Sumbernya Terbatas

Estimasi tahap konseptual dilakukan dengan dasar informasi yang sangat terbatas. *Owner* mungkin sudah memiliki visi jelas mengenai akomodasi, fungsi, dan standar kualitas dari konstruksi, namun masih jauh untuk mencapai detail hingga volume beton ataupun mortar yang akan digunakan. Itulah sebabnya banyak dihasilkan estimasi pada tahap ini yang bernilai subjektif, karena perhitungan pada tahap konseptual hanya berdasarkan sejumlah penilaian dan pengalaman. Proyek masa lalu dapat didasarkan dengan proyek masa lalu dengan ketersediaan data historis. Estimasi pada tahap konseptual merupakan campuran dari seni dan ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan dari estimasi menginformasikan biaya dari pekerjaan atau proyek yang terdahulu. Seninya adalah dalam memvisualisasikan proyek yang

baru dengan membandingkan faktor-faktor perbandingan dengan proyek sebelumnya dan menyesuaikannya dengan keadaan proyek yang sekarang.

2.3.3. Proses Estimasi Biaya Konstruksi Tahap Konseptual

Estimasi biaya sebuah proyek ialah sebuah kegiatan yang dilakukan secara iterative hingga dicapai suatu hasil yang maksimal. Estimasi biaya dilakukan di tiap tahap proyek dengan tujuan yang berbeda. Tim manajemen atau *owner*, seringkali meminta estimasi biaya tahap konseptual untuk mempelajari kelayakan proyek dan mencari bahan pertimbangan bagi keputusan-keputusan penting proyek seperti aspek desain.

Langkah pertama untuk estimator dalam menyusun estimasi biaya tahap konseptual ialah mengumpulkan informasi serta studi lapangan. Meskipun data eksisting pada tahap ini sedikit, namun biasanya *owner*/tim manajemen telah memberikan *scope*/lingkup berupa gambaran besar proyek, beserta ekspektasi kualitas atau *performance* proyek. Dari situ dapat ditarik informasi awal proyek seperti lokasi, tipe struktur utama, faktor mayor desain, serta kualitas konstruksi yang *owner*/manajemen antisipasi. Selain itu studi lapangan juga perlu dilakukan demi mendapat kondisi lapangan proyek aktual, karena faktor-faktor yang terdapat di lapangan seperti kondisi tanah (seperti apakah pekerjaan pemindahan atau penimbunan tanah yang diperlukan) tidak dapat diprediksi sendiri tanpa peninjauan langsung. Pengalaman menunjukkan bahwa memberikan perhatian diawal terhadap *site issues* serta melakukan survey lokasi yang memadai, dapat mengurangi resiko penyimpangan biaya di masa mendatang.

Langkah berikutnya ialah mengumpulkan informasi tambahan. Dalam hal estimasi biaya awal, estimasi sangat bergantung pada data historis, sementara estimasi mendetail hingga *quantity estimate* yang lengkap dapat berkembang seiring tahap perencanaan proyek. Data historis dapat diperoleh dari praktisi konstruksi yang berpengalaman kerja, pada database biaya yang dipublikasikan untuk umum, informasi dari organisasi lain, maupun dari manajemen *owner*. Dari manapun data historis proyek, harus diperhatikan kesahihan maupun keabsahan data. Data historis yang diperoleh harus *comparable* dengan proyek yang dilakukan sekarang, selain itu *timeframe*-nya harus *adjusted*. Diperlukan pula pengukuran yang konsisten antara data lama dan data baru.

Setelah semua data yang diperlukan dan dapat diperoleh terkumpul, dilakukan estimasi biaya tahap konseptual. Setelah didapatkan output yang sekiranya paling akurat, hasil diserahkan pada manajemen/*owner* untuk ditindaklanjuti. Pada tahap konseptual, biasanya tersedia alternatif-alternatif desain proyek, sehingga apabila satu alternatif tidak disetujui atau dengan kata lain hasil estimasi menunjukkan proyek tidak *viable*, maka akan dilakukan estimasi ulang untuk alternatif selanjutnya. Berikut seterusnya estimasi biaya menunjukkan alternatif proyek yang paling baik.

2.4. Dasar-Dasar Cost Signification Model.

Menurut Poh dan Horner (1995) dalam jurnal “*Cost-significant modelling-its potential for use in south-east Asia*”, menyatakan bahwa proses tender di Indonesia kadangkala dipengaruhi oleh budaya setempat. Hubungan

berdasarkan kepercayaan antara pelanggan (*owner*) dengan kontraktor dapat mengurangi perhitungan estimasi proyek secara detail. Kontraktor cukup hanya mengidentifikasi dan menggambarkan secara kasar kebutuhan proyek dan melaksanakan negosiasi harga.

Sebagai dasar dari *Cost Significant Model* adalah suatu dengan mengandalkan pada penemuan yang terdokumentasi dengan baik bahwa 80% dari nilai total biaya proyek termuat di dalamnya 20% item-item pekerjaan yang paling mahal. Untuk proyek yang memiliki ciri-ciri yang sejenis, item-item *cost significant* secara kasar adalah sama.

Cost significant items dapat dikumpulkan dengan menggunakan teknik yang bervariasi ke dalam nomor yang sama dari item-item pekerjaan *cost-significant*, yang dapat mempresentasikan proporsi yang tepat dari total biaya anggaran yang biasanya mendekati 80%. Nilai total dari proyek biasanya dapat diperhitungkan dengan mengalikan total harga dari paket-paket *cost-significant* dengan faktor yang tepat, mendekati 1,25. Nilai dari kator ini bervariasi tergantung dari kategori dan analisis data historis. Paket pekerjaan direncanakan dapat mencerminkan pelaksanaan lapangan, dengan demikian umpan balik dan kontrol bisa difasilitasi. Secara kesamaan hanya sekitar 10% dari jumlah item dari anggaran konvensional. Penyederhanaan dari model ini mengurangi waktu untuk mengestimasi biaya dibandingkan dengan anggaran biaya tradisional, yang dapat terdiri dari ribuan item. *Cost Significant Models* dapat digunakan untuk mengestimasi biaya lebih baik dari 5%, dan perhitungan akhir lebih baik dari

1%. Akurasi dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan memperbaiki model dan tergantung dari data yang tersedia.

2.5. Tahapan Cost Significant Model.

Metode “*Cost Significant Model*” pernah diterapkan di Singapura, pada proyek pembangunan gedung asrama mahasiswa *Nanyang Technological University (NTU)* pada tahun 1993. Data yang digunakan adalah 6 paket pekerjaan yang menggunakan metode tradisional *BoQ (Bill of Quantity)*, untuk memprediksi 2 paket pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dari delapan proyek pada dasarnya adalah sama, perbedaan biaya terjadi karena perbedaan luas, pengaruh inflasi dan sebagian dari perubahan spesifikasi yang ditentukan.

Menurut *Poh and Horner (1995)*, metode “*Cost Significant Model*” yang digunakan dengan mendasarkan pada analisa data proyek yang lalu, mempunyai langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tidak mengikutsertakan item pekerjaan yang terkadang jumlahnya cukup besar namun tidak setiap pekerjaan ada. Item-item tersebut sering merupakan variabel biaya tinggi dan tergantung sekali pada karakteristik lapangandan persyaratan pelanggan, sehingga akan menghambat keakuratan pengembangan model.
2. Mengelompokkan item-item pekerjaan dimana penggabungan item pekerjaan bisa dilaksanakan apabila pekerjaan tersebut mempunyai satuan ukuran yang sama, harga satuannya tidak berbeda secara signifikan, atau bisa menggambarkan operasi kerja lapangan.

3. Menghitung pengaruh *time value* terhadap harga-harga item pekerjaan. Harga pekerjaan pada tahun pelaksanaan disesuaikan dengan harga pada tahun yang diproyeksikan dengan memperhitungkan faktor inflasi.
4. Mencari *cost-significant items*, yang diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah persentasenya sama atau lebih besar dari 80% total biaya proyek.
5. Membuat model biaya dari *cost significant items* yang telah ditentukan.
6. Mencari rata-rata *Cost Model Faktor (CMF)* . CMF didapatkan dengan cara membagi nilai proyek yang didapatkan dari model dengan nilai aktual proyek. Menghitung estimasi biaya proyek dari *Cost Significant Model*, dengan cara membagi nilai proyek yang diprediksi dari model dengan rata-rata CMF.
7. Menghitung akurasi model dalam bentuk persentase dari selisih antara harga yang diprediksi dengan harga sebenarnya dibagi dengan harga sebenarnya.

Kelebihan dari metode "*Cost Significant Model*" adalah dapat memprediksi biaya proyek dengan mudah, cepat, dan cukup akurat, walaupun belum tersedianya uraian dan spesifikasi pekerjaan. Metode ini dapat digunakan pada tahap-tahap awal proyek seperti pada saat penyusunan konsep, studi kelayakan, dan perencanaan pendahuluan. Sedangkan kelemahannya adalah proyek yang ditinjau harus sama, dibutuhkan data historis proyek yang terdahulu dan akurasi model sangat dipengaruhi oleh baik tidaknya data yang dikumpulkan.

"*Cost Significant Model*" adalah salah satu model peramalan biaya total konstruksi berdasarkan data penawaran yang lalu, yang lebih mengandalkan pada harga paling signifikan di dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalan (estimasi), yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi

berganda(Pemayun, 2003).

2.6.Konstruksi Bangunan Gedung Rumah Sakit

2.6.1 Rumah Sakit

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.44 Tahun.2009 Pasal.1 Tentang Rumah Sakit, Rumah Sakit adalah Institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Undang-undang tersebut juga menjelaskan mengenai pembagian rumah sakit berdasarkan jenis pelayanan yang diberikan, Rumah Sakit dikategorikan menjadi, Rumah Sakit Umum dan Rumah Sakit Khusus.

1. Rumah Sakit Umum sebagaimana dimaksud pada ayat (1)memberikan pelayanan kesehatan pada semua bidang dan jenis penyakit.
2. Rumah Sakit Khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memberikan pelayanan utama pada satu bidang atau satu jenis penyakit tertentu berdasarkan disiplin ilmu, golongan umur, organ, jenis penyakit, atau kekhususan lainnya.

Rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan, yang berjenjang dan fungsi rujukan, rumah sakit umum dan rumah sakit khusus diklasifikasikan berdasarkan fasilitas dan kemampuan pelayanan Rumah Sakit, Klasifikasi Rumah Sakit Umum beserta jumlah minimal tempat tidur yang tersedia adalah:

- d. Rumah Sakit umum kelas A - tempat tidur minimal 400 buah,
- e. Rumah Sakit umum kelas B - tempat tidur minimal 200 buah,
- f. Rumah Sakit umum kelas C - tempat tidur minimal 100 buah,

g. Rumah Sakit umum kelas D - tempat tidur minimal 50 buah.

2.6.2 Persyaratan Bangunan Rumah Sakit

Perancangan sebuah bangunan gedung rawat inap rumah sakit selain ditinjau dari aspek fungsional bangunan, sebagai sarana pelayanan kesehatan oleh tenaga kesehatan, aspek konstruksi bangunan juga menjadi faktor yang penting dalam menghasilkan sebuah ruang yang dapat menunjang kegiatan pelayanan kesehatan., khususnya fasilitas instalasi rawat inap Persyaratan konstruksi bangunan rumah sakit yang perlu diperhatikan dalam perancangan bangunan adalah sebagai berikut (KEPMENKES RI No.1204/MENKES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit)

1. Lantai

Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan. Untuk lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. Pertemuan lantai dengan dinding harus berbentuk konus/lengkung agar mudah dibersihkan

2. Dinding

Permukaan dinding harus kuat, rata, berwarna terang dan menggunakan cat yang tidak luntur serta tidak menggunakan cat yang mengandung logam berat.

3. Ventilasi

Dalam perancangan rumah sakit ventilasi bertujuan untuk penghawaan seluruh bangunan, baik alami maupun buatan. Ventilasi alamiah harus dapat menjamin aliran udara di dalam kamar/ruang dengan baik, Luas ventilasi alamiah minimum 15 % dari luas lantai, apabila ventilasi alamiah tidak dapat menjamin

adanya pergantian udara dengan baik, kamar atau ruang harus dilengkapi dengan penghawaan buatan/mekanis, Penggunaan ventilasi buatan/mekanis harus disesuaikan dengan peruntukkan ruangan.

4. Langit-langit

Langit-langit harus kuat, berwarna terang, dan mudah dibersihkan. dengan ketinggian minimal 2,70 meter dari lantai.

5. Fasilitas Pemadam Kebakaran

Bangunan rumah sakit dilengkapi dengan fasilitas pemadam kebakaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku meliputi Hydran dan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).

6. Lalu Lintas Antar Ruangan

- a. Pembagian ruangan dan lalu lintas antar ruangan harus didisain sedemikian rupa dan dilengkapi dengan petunjuk letak ruangan, sehingga memudahkan hubungan dan komunikasi antar ruangan serta menghindari risiko terjadinya kecelakaan dan kontaminasi
- b. Penggunaan tangga atau elevator dan lift harus dilengkapi dengan sarana pencegahan kecelakaan seperti alarm suara dan petunjuk penggunaan yang mudah dipahami oleh pemakainya atau untuk lift 4 (empat) lantai harus dilengkapi ARD (Automatic Reserve Divide) yaitu alat yang dapat mencari lantai terdekat bila listrik mati.
- c. Dilengkapi dengan pintu darurat yang dapat dijangkau dengan mudah bila terjadi kebakaran atau kejadian darurat lainnya dan dilengkapi ram untuk brankar.

2.7 Konsep Penelitian

Untuk menggambarkan konsep penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Tabel.2.1. Konsep Rencana Penelitian

