

COST PLANNING MODEL OF GOVERNMENT BUILDING CONSTRUCTION

PERMODELAN *COST PLANNING* PEMBANGUNAN BANGUNAN GEDUNG NEGARA

Candra Yuliana

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Brigjen H. Basri Kotak Pos 219 Banjarmasin 70125 Kalimantan Selatan.
E-mail: Candrayuliana@ymail.com

ABSTRACT

One of the matter is very need known and planed at the stage early specifiction project conceptual. Construction project in the government is how big the expences estimate that will be need to implementate the project later. To estimate the early expence buil building is with the model costs planning, that's an expense similarity model and efficient bases the factors that influential the implement expences at the conceptual early stage. This model cost planning is done by using the data uses method and early proect information and factor method. To construct the build, building floor wide can be got a physical character that siqnificant as dominant variable to influence the buil building expense then in planning and implementating that country build construction has been pointed at with orientation or standart from kimpraswil Department. The result can be got from this research is mode cost plan-ning the country buil construction to estimate the simple country build construction expense is not multistore at the draft stage early that is cost per-m² is Rp 1.478.676,04 ($f_1+f_2+f_3+f_4+f_5+C$) with factors that influence the location factor (f_1), structure type factor (f_2), construction form factor (f_3), room com-position factor (f_4) and construction measurement factor (f_5) and C as constant. Estimate result by using this model cost planning around =9,54% with until 4.75% and average accuration -1.99% up the country build construction actual expences then with level of siqnificant 95%, so with, model cost planning made this can be used to estimate the expence at planning conceptual early stage.

Keywords: Cost planning, government building, modelling

ABSTRAK

Hal yang sangat perlu diketahui dan direncanakan pada tahap awal konseptual perencanaan proyek khususnya proyek-proyek konstruksi di pemerintah-an, adalah berapa besar perkiraan biaya yang akan diperlukan untuk pelaksanaan proyek tersebut nantinya. Untuk memperkirakan biaya pembangunan gedung menggunakan permodelan cost planning berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya proyek pada tahap awal proyek antara lain tipe struktur, bentuk bangunan, ukuran bangunan, komposisi ruang dan lain sebagainya. Permodelan cost planning dilakukan dengan menggunakan metode memakai data and informasi proyek terdahulu dan metode faktor. Untuk membangun gedung, luas bangunan didapat karakter fisik yang merupakan va-riabel dominan dalam mempengaruhi biaya proyek dari pada merencanakan dan mengimplementasikan standard proyek bangunan Negara yang dikel-uarkan oleh Departement Kimpraswil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permodelan cost planning pada bangunan Negara sedehana yang bukan ber-tingkat pada awal proyek harga per-m² adalah Rp. 1.478.676,04 ($f_1+f_2+f_3+f_4+f_5+C$) dengan faktor faktor pengaruh: faktor lokasi (f_1), faktor tipe struktur (f_2), faktor bentuk bangunan (f_3), faktor komposisi ruang (f_4), faktor ukuran bangunan (f_5) dan konstanta C. Tingkat akurasi permodelan cost planning sekitar 9,54% sampai dengan 4,75% dan rata-rata akurasi di atas -1,99% dari biaya sebenarnya pembangunan gedung Negara, dengan tingkat keyakinan 90%, maka permodelan cost planning dapat digunakan untuk memperkirakan biaya di awal tahap pembangunan.

Kata-kata kunci: perencanaan biaya, bangunan Negara, permodelan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hal yang sangat perlu diketahui dan direncanakan pada tahap awal konseptual perencanaan proyek khususnya proyek-proyek konstruksi di pemerintahan, adalah berapa besar perkiraan biaya yang akan diperlukan untuk pelaksanaan proyek tersebut nantinya. Walaupun masih dalam tahap konseptual, perkiraan biaya awal pelaksanaan proyek tersebut harus akurat. Apabila suatu perkiraan biaya awal tersebut tidak akurat, maka hal ini akan menyebabkan *cost overrun/under run* yang relatif besar, angka-angka yang tidak realistis untuk tolak ukur pengendalian biaya, dan tidak *reliable* untuk alokasi biaya dan mencari pendanaan.

Keakuratan perkiraan biaya dengan cara ini tergantung informasi yang tersedia pada waktu membuat *cost planning* serta tingkat pengalaman *cost planner*nya sendiri. Bagaimanapun juga Model *Cost Planning* ini sangat diperlukan sebagai pendekatan, sehingga perkiraan besarnya biaya yang akan dibutuhkan untuk proyek mendatang dapat diketahui pada saat pra-rencana.

Berdasarkan uraian diatas maka dirasakan perlu untuk membuat Model *Cost Planning* untuk pembangunan bangunan gedung negara berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya

proyek pada tahap awal proyek antara lain tipe struktur, bentuk bangunan, ukuran bangunan, komposisi ruang dan lain sebagainya. Dengan adanya model tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu acuan dan tambahan informasi untuk mengatasi permasalahan pada suatu instansi pemerintah pada saat prarencana program.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu Model *Cost Planning* Bangunan Gedung Negara pada tahap awal proyek tersebut diusulkan (tahap awal konsep) berdasarkan data-data biaya proyek pembangunan bangunan gedung negara yang telah dilaksanakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode Perkiraan Biaya

Dalam memperkirakan biaya ada beberapa metode yang digunakan. Pada tahap perencanaan metode yang sering digunakan adalah (Soeharto, 1997 dalam Asiyanto, 2003):

1. Metode Memakai Data dan Informasi Proyek Terdahulu

2. Metode Parametrik
3. Metode Faktor

A. Metode Memakai Data dan Informasi Proyek Terdahulu

Pada metode ini pendekatan yang digunakan adalah perkiraan biaya dilakukan dengan menggunakan data dari proyek sejenis yang telah selesai dilaksanakan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode ini:

1. Perhitungan penyesuaian harga (eskalasi), karena data yang terkumpul berasal dari tahun yang berbeda-beda.
2. Kecendrungan situasi pasar.
3. Ketersediaan tenaga kerja dan peralatan serta tingkat upah yang berlaku.
4. Identifikasi perbedaan teknis dari proyek terdahulu baik kualitas maupun kuantitas dengan proyek yang direncanakan akan dibangun.
5. Kebijakan pemerintah.

B. Metode Faktor

Untuk metode faktor ini diadaptasi dari rumus Lang, yaitu menyederhanakan pendekatan angka korelasi (faktor) pada biaya komponen konstruksi yang dominan dalam suatu proyek, dengan menggunakan angka yang disebut Faktor Lang (Ahuja, 1994; Nunnally, 1998) yaitu:

$$\text{Harga Bangunan Per m}^2 = \text{FL} \times \text{PCE} \tag{1}$$

Dimana:

- FL = Faktor Lang, yaitu faktor yang mempengaruhi biaya proyek.
- PCE = Konstanta sebagai harga bangunan per m² belum terkoreksi.

Apabila terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi biaya proyek maka persamaan menjadi sebagai berikut:

$$\text{Harga Bangunan Per m}^2 = \text{PCE} (1 + f_1 + f_2 + \dots + f_n) \tag{2}$$

C. Metode Parametrik

Pada metode ini pendekatan yang dipakai adalah mencoba meletakkan dasar hubungan matematis yang mengkaitkan biaya proyek dengan karakteristik fisik tertentu dari obyek. Persamaan matematis yang menunjukkan hubungan antara biaya dengan variabel fisik dalam metode parametrik dapat berupa fungsi linier atau non linier. Hubungan linier paling sederhana adalah dalam bentuk:

$$Y = a.X + b \tag{3}$$

dimana, Y adalah biaya, X sebagai variabel (dimensi fisik), a biaya parameter yang menerangkan hubungan y dan x, dan b merupakan konstanta.

Akurasi Perkiraan Biaya

Tingkat Akurasi

The American Association of Cost Engineer (AACE) juga memberikan pendapatnya mengenai akurasi perkiraan biaya dalam hubungannya dengan kemajuan proyek (siklus proyek) sebagai berikut (Soeharto, 1997 dalam Asiyanto, 2003) pada bukunya berjudul *Manajemen Proyek Konstruksi dari Konseptual sampai Operasio-nal*:

1. Akhir Tahap Konseptual
Merupakan akhir pengkajian kelayakan proyek, di mana paket studi kelayakan proyek telah diselesaikan dengan akurasi -30 + 50%.
2. Akhir Tahap Definisi
Pada akhir tahap ini dihasilkan anggaran proyek (budget estimate) dengan akurasi -15 + 30%.
3. Implementasi Proyek

Untuk implementasi proyek yang berjalan 8 – 10 bulan, diselesaikan anggaran biaya definitif dengan akurasi -5 + 15%.

4. Proyek Selesai

Pada saat proyek dinyatakan selesai maka tingkat akurasinya 0%.

Hasil perkiraan biaya dapat diketahui tingkat akurasi atau tingkat validitasnya dengan memperoleh perkiraan derajat kepercayaan dengan mengetahui rentang nilai parameter-parameter perkiraan biaya, berdasarkan hal-hal dibawah ini (Supranto, 2001 dalam Evrianto, 2002):

Batas atas dan batas bawah $Y_{\text{perkiraan}}$:

$$\hat{Y} \dots \pm t_{n-2} \cdot S_{yx} \cdot \sqrt{1 + h_i} \tag{4}$$

$$h_i = \frac{1}{n} + \frac{(X_i - \bar{X})^2}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}} \tag{5}$$

Standard Error

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \hat{Y})^2}{n - 2}} \tag{6}$$

- Dengan; Y = Biaya aktual
- \hat{Y} = Biaya perkiraan
- X = Parameter

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Biaya Proyek

Alokasi biaya pelaksanaan proyek konstruksi sebenarnya pada tahap persiapan akan dipengaruhi oleh hal-hal berikut ini (Ashworth, 1988):

1. Lokasi (location)
2. Lingkungan Proyek (Space on Site) dan Keamanan (Security)
3. Periode Kontrak (Contract Period)
4. Metode pelaksanaan (Construction Method)
5. Tipe Konstruksi (Type of Construction)
6. Daya Dukung Tanah/Kondisi Tanah (Bearing Capacity)
7. Geometri Bangunan

METODE PENELITIAN

Sumber data pada penelitian ini adalah pustaka, data proyek, dan hasil analisis penulis. Data-data ini digunakan untuk merancang metode analisis. Data proyek meliputi dokumen kontrak dan gambar kerja serta data-data hasil wawancara pada pengelola kegiatan proyek-proyek pembangunan bangunan gedung negara di Kab. Banjar dan Kota Banjarbaru. Data-data hasil analisis penulis berupa informasi yang akan digunakan untuk tahapan proses pemecahan selanjutnya. Analisis data awal dilakukan dengan penyeragaman biaya, pengklasifikasian bangunan gedung, analisis struktur biaya proyek. Selanjutnya dilakukan perancangan model *cost planning* dan validasi model.

ANALISIS DATA DAN HASIL

Analisis Data

Data umum bangunan gedung yang dapat diperoleh merupakan sejumlah data proyek-proyek bangunan gedung yang telah dilaksanakan dari Tahun Anggaran 2001 sampai dengan Tahun Anggaran 2004 di Kabupaten Banjar dan Kota Banjarbaru yang dibiayai oleh dana pemerintah, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Umum Biaya Pelaksanaan Pembangunan Gedung Sederhana

No.	Proyek	Tahun	Luas (M ²)	Biaya Konstruksi Fisik (Rp.)
1	2	3	4	5
1	Puskesmas Sambung Makmur	2004	104	104,010,000.00
2	Puskesmas Astambul	2004	357	311,555,000.00
3	MIN Bangkal	2004	56	62,360,000.00
4	MIS Al Khairiyah	2004	56	62,345,000.00
5	Perluasan Kantor Staklim Bjb	2004	105	114,840,000.00
6	Gedung Operasional Kantor Staklim Banjarbaru	2004	297	313,211,111.11
7	Rumah Operasional T.36 2 unit untuk Staklim Banjarbaru	2004	72	76,200,000.00
8	Rumah Operasional T.70 untuk Staklim Banjarbaru	2004	70	70,103,519.67
9	Gedung Tempat Latihan (Dojo)	2004	174.49	177,801,000.00
10	MTS Al Fallah Putera Banjarbaru	2003	112	105,000,000.00
11	Kantor Cab. Disdik Kecamatan Kertak Hanyar	2002	104.25	72,700,000.00
12	SMA Muara Halayung	2003	72	49,950,000.00
13	SMUN 1 Gambut	2003	120	117,173,913.04
14	Kantor Camat Astambul	2004	228.45	272,020,000.00
15	Rumah Dinas Camat Sambung Makmur	2004	151.75	148,044,000.00
16	Kantor Camat Martapura Timur	2004	228.45	271,000,000.00
17	Rumah Dinas Camat Martapura Timur	2004	151.75	148,000,000.00
18	Kantor Camat Martapura Barat	2003	270.3	229,500,000.00
19	Kantor Camat Pengaron	2003	270.3	229,310,000.00
20	Rumah Dinas Camat Gambut	2002	138.75	132,268,000.00
21	Tambahan 2 Ruang Kelas SDN Belimbing Baru	2001	112	89,569,000.00
22	MAN 3 Martapura	2003	184	162,084,000.00

(Sumber: Gambar Kerja dan Hasil Penawaran (Kontrak))

1. Penyeragaman Biaya

a. Biaya Total Pekerjaan Konstruksi

Model *Cost Planning* merupakan gambaran total biaya proyek untuk biaya konstruksi fisik, biaya perencanaan konstruksi, biaya pengawasan konstruksi, dan biaya pengelolaan konstruksi berdasarkan harga per-m² luas lantai. Sedangkan data yang tersedia merupakan biaya konstruksi fisik saja, sehingga untuk didapatkan biaya total pekerjaan konstruksi perlu dicari biaya perencanaan, pengawasan, dan pengelolannya. Dari prosentase masing-masing biaya maka didapatkan biaya total pelaksanaan proyek.

b. Faktor Inflasi

Penyeragaman biaya berdasarkan faktor laju inflasi sebagai faktor penyeragaman biaya, dan diperhitungkan biaya tersebut untuk nilai biaya tahun 2004 (sebagai tahun pembahasan). Untuk Faktor Penyeragaman Biaya (FPB) dihitung berdasarkan data inflasi umum di Kalimantan Selatan yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Propinsi Kalimantan Selatan.

2. Pengklasifikasian Bangunan Gedung

a. Lokasi

Faktor lokasi merupakan pendefinisian data proyek dari jarak pembangunan lokasi proyek di suatu kecamatan ke pusat kota terdekat. Dari analisis didapatkan variabel interval untuk Faktor Lokasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Asumsi 1

Semakin jauh lokasi dari pusat kota maka semakin besar biaya pembangunan proyek, dan apabila semakin dekat maka semakin kecil pula biaya yang dihabiskan (Ashworth, 1988).

b. Tipe Struktur dan Kondisi Tanah

Kondisi tanah berhubungan dengan tipe struktur yang ada di atasnya. Untuk bangunan sederhana dalam pemilihan struktur bangunan mengikuti kondisi tanahnya. Pada kondisi tanah keras bangunannya merupakan bangunan struktur beton. Sedangkan kondisi tanah lunak tipe strukturnya adalah kayu, karena apabila dilakukan pemilihan struktur beton maka bangunan tersebut tidak dapat diklasifikasikan lagi sebagai bangunan gedung sederhana, karena terjadi pembengkakan biaya.

Asumsi 2

Untuk bangunan gedung sederhana, untuk tipe struktur beton maka biaya pembangunan proyek lebih besar dibandingkan dengan tipe struktur kayu (Ashworth, 1988).

c. Bentuk Bangunan/Komposisi Ruang

Bentuk bangunan berhubungan dengan desain bangunannya, yaitu denah ruangan dan sisi-sisi bangunan. Bangunan gedung sederhana tidak memiliki bentuk yang terlalu berbeda jauh. Bentuk bangunan yang ada umumnya adalah bentuk segi empat, yang membedakan hanyalah banyaknya ruangan didalamnya.

Asumsi 3

Semakin kompleks bentuk bangunan dan jumlah komposisi ruang di dalamnya semakin banyak maka semakin besar biaya pembangunan proyek, dan begitu pula sebaliknya (Ashworth, 1988).

d. Ukuran Bangunan

Ukuran bangunan berhubungan dengan luas lantai dasar, hal ini juga berhubungan dengan anggaran yang tersedia. Periode kontrak pun tergantung dari ukuran bangunan yang ada, biasanya semakin besar bangunan tersebut semakin lama waktu pelaksanaan pembangunan (periode kontrak).

Asumsi 4

Semakin kecil ukuran bangunan (luas lantai bangunan) maka semakin besar biaya pembangunan proyek, dan semakin besar ukuran bangunan maka semakin kecil biaya pembangunan proyek (Ashworth, 1988; Departemen Kimpraswil, 2002).

Kemudian dari hasil pengamatan data lapangan yang diperoleh untuk bangunan sederhana maka bangunan gedung diklasifikasi dalam 3 (tiga) kelompok berdasarkan bentuk dan fungsinya, yaitu sebagai berikut:

1. Bangunan Bentuk Segi Empat dengan Sedikit Ruang Beraturan.
2. Bangunan Bentuk Segi Empat dengan Sedikit Ruang tidak Beraturan.
3. Bangunan Bentuk Segi Empat dengan Banyak Ruang Tidak Beraturan.

3. Struktur Biaya Proyek

Struktur biaya proyek berdasarkan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi biaya pelaksanaan proyek bangunan gedung sederhana, antara lain Faktor Lokasi (f_1), Faktor Tipe Struktur (f_2), Faktor Bentuk Bangunan/Komposisi Ruang (f_3), dan Faktor Ukuran Bangunan (f_4).

Faktor f_3 merupakan penggabungan dua faktor yaitu bentuk dan komposisi ruang, di mana pada saat pengklasifikasian bangunan berdasarkan faktor tersebut. Oleh karena itu pada saat penilaian terhadap f_3 untuk masing-masing kelompok bangunan, setiap bangunan dinilai tingkat pengaruhnya terhadap biaya proyek. Dengan nilai untuk masing-masing kelompok bangunan "Simpel" untuk Gedung Sekolah, "Agak Komplek" untuk Rumah Dinas, dan "Komplek" untuk Gedung Kantor/Pelayanan. Kemudian untuk kategori simpel dibedakan lagi menjadi Simpel¹, Simpel², dan Simpel³. Variabel interval masing-masing faktor diperlihatkan pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 2. Variabel Interval untuk Faktor Lokasi

No	Lokasi (Kecamatan/Kota)	Jarak (Km)	Variabel Interval
1.	Kecamatan Aluh-Aluh	± 10	Sedang
2.	Kecamatan Sungai Tabuk	Aluh-Aluh – Gambut ± 10	Sedang
3.	Kecamatan Kertak Hanyar	Sungai Tabuk – Gambut ± 1	Dekat
4.	Kecamatan Gambut	Kertak Hanyar – Kertak Hanyar ± 1	Dekat
5.	Kecamatan Martapura	Gambut – Gambut ± 1	Dekat
6.	Kota Banjarbaru	Martapura – Martapura ± 1	Dekat
7.	Kecamatan Karang Intan	Banjarbaru – Banjarbaru ± 10	Sedang
8.	Kecamatan Astambul	Karang Intan – Martapura ± 10	Sedang
9.	Kecamatan Mataraman	Astambul – Martapura ± 18	Jauh
10.	Kecamatan Simpang Empat	Mataraman – Martapura ± 22	Jauh
11.	Kecamatan Pengaron	Simpang Empat – Martapura ± 25	Jauh
12.	Kecamatan Sungai Pinang	Pengaron – Martapura ± 35	Jauh
		Sungai Pinang – Martapura.	

Tabel 3. Variabel Interval untuk Bangunan Gedung Sekolah/Kelas

Kode	Proyek	f_1	f_2	f_3	f_4
(A1)	MIN Bangkal	Dekat	Beton	Simpel ³	Kecil
(A2)	MIS Al Khairiyah	Dekat	Beton	Simpel ³	Kecil
(A3)	MTS Al Fallah Putra	Dekat	Beton	Simpel ²	Sedang
(A4)	SMA Muara Halayung	Dekat	Beton	Simpel ³	Kecil
(A5)	SMUN 1 Gambut	Dekat	Beton	Simpel ¹	Sedang
(A6)	MAN 3 Martapura	Dekat	Kayu	Simpel ²	Sedang
(A7)	SDN Belimbing Baru	Dekat	Kayu	Simpel ²	Sedang

Keterangan: ¹) Paling berpengaruh terhadap biaya (paling kompleks dari " $f_3 = \text{simpel}$ ")

²) Agak berpengaruh terhadap biaya (agak kompleks dari " $f_3 = \text{simpel}$ ")

³) Sedikit berpengaruh terhadap biaya (paling simpel dari " $f_3 = \text{simpel}$ ")

Tabel 4. Variabel Interval untuk Bangunan Gedung Rumah Dinas

Kode	Proyek	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
(B1)	Rumah Operasional T.36	Dekat	Beton	Agak Komplek ²	Kecil
(B2)	Rumah Operasional T.70	Dekat	Beton	Agak Komplek ²	Kecil
(B3)	Rumah Dinas Camat Sambung Makmur	Sedang	Beton	Agak Komplek ¹	Sedang
(B4)	Rumah Dinas Camat Martapura Timur	Dekat	Kayu	Agak Komplek ¹	Sedang
(B5)	Rumah Dinas Camat Gambut	Dekat	Kayu	Agak Komplek ¹	Sedang

Keterangan: ¹) Paling mempengaruhi biaya (paling kompleks dari “f₃ = agak kompleks”)
²) Agak berpengaruh terhadap biaya (agak kompleks dari “f₃ = agak kompleks”)
³) Sedikit berpengaruh terhadap biaya (paling simpel dari “f₃ = agak kompleks”)

Tabel 5. Variabel Interval untuk Bangunan Gedung Kantor/Pelayanan

Kode	Proyek	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
(C1)	Puskesmas Sambung Makmur	Jauh	Beton	Sedang	Komplek ³
(C2)	Puskesmas Astambul	Sedang	Beton	Besar	Komplek ³
(C3)	Perluasan Kantor Staklim Bjb	Dekat	Beton	Sedang	Komplek ³
(C4)	Gedung Operasional Kantor Staklim	Dekat	Beton	Besar	Komplek ³
(C5)	Gedung Tempat Latihan (Dojo)	Dekat	Beton	Sedang	Komplek ³
(C6)	Kantor Cab. Disdik	Dekat	Beton	Sedang	Komplek ¹
(C7)	Kantor Camat Martapura Timur	Dekat	Beton	Besar	Komplek ¹
(C8)	Kantor Camat Astambul	Sedang	Beton	Besar	Komplek ¹
(C9)	Kantor Camat Martapura Barat	Dekat	Kayu	Besar	Komplek ¹
(C10)	Kantor Camat Pengaron	Jauh	Kayu	Besar	Komplek ¹

Keterangan: ¹) Paling mempengaruhi biaya (paling kompleks dari “f₃ = agak kompleks”)
²) Agak berpengaruh terhadap biaya (agak kompleks dari “f₃ = agak kompleks”)
³) Sedikit berpengaruh terhadap biaya (paling simpel dari “f₃ = agak kompleks”)

Contoh Perhitungan :

Berdasarkan Tabel 3 diambil 2 (dua) proyek yaitu MIN Bangkal dengan kode (A1) dan MTS Al Fallah Putra dengan kode (A3),

dengan masing-masing variabel interval berdasarkan Tabel 3 pula sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 (A1) &= (f_1) \text{ Dekat} + (f_2) \text{ Beton} + (f_3) \text{ Simpel}^3 + (f_4) \text{ Kecil} \\
 (A3) &= (f_1) \text{ Dekat} + (f_2) \text{ Beton} + (f_3) \text{ Simpel}^2 + (f_4) \text{ Sedang}
 \end{aligned}$$

Adapun harga bangunan per-m² masing-masing proyek adalah (A1) Rp.1.284.281,93 dan (A3) Rp.1.238.281,19. Ada perbedaan antara keduanya yaitu untuk Faktor Bentuk dan Komposisi Ruang Bangunan, serta Faktor Ukuran Bangunan, sehingga prosentase perbandingan harga bangunan dengan pembanding proyek (A1), adalah 3,58%. Demikian juga perhitungan untuk proyek-proyek lainnya.

struktur biaya pelaksanaan proyek berdasarkan faktor yang mempengaruhi pembangunan bangunan gedung negara dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

Misal untuk kasus I, berdasarkan Tabel 3 terdapat 2 (dua) proyek yaitu SMUN 1 Gambut dengan kode (A5) dan MIN Bangkal dengan kode (A1), dengan masing-masing variabel interval sebagai berikut:

Dari variabel interval masing-masing klasifikasi bangunan tersebut, didapatkan suatu persamaan awal untuk mendapatkan

$$\begin{aligned}
 (A5) &= (f_1) \text{ Dekat} + (f_2) \text{ Beton} + (f_3) \text{ Simpel}^1 + (f_4) \text{ Sedang} \\
 (A1) &= (f_1) \text{ Dekat} + (f_2) \text{ Beton} + (f_3) \text{ Simpel}^3 + (f_4) \text{ Kecil}
 \end{aligned}$$

Dengan harga satuan bangunan per-m² masing-masing proyek adalah (A5) Rp. 1.287.519,67; dan (A1) Rp. 1.284.281,93.

yang bentuknya hampir bujursangkar maka pada Faktor Bentuk Bangunan/Komposisi Ruang (f₃) diberi nilai positif (+). Proyek (A5) ukuran bangunan lebih besar dari (A1), tetapi harga bangunan lebih besar berarti tidak sesuai dengan asumsi 4 maka Faktor Ukuran Bangunan diberi nilai negatif (-). Maka bentuk persamaannya adalah:

$$f_3 + (-f_4) = 0,25 \rightarrow f_3 = 0,25$$

Analisis

Biaya pembangunan proyek (A5) lebih besar dari (A1), karena proyek (A5) bangunannya memiliki jumlah ruangan lebih banyak dan bentuk lebih tidak sederhana dari proyek (A1). Walaupun bentuk bangunannya masih kategori simpel, tetapi proyek (A5) bentuk bangunan lebih persegi panjang dibandingkan proyek (A1)

Maka demikian juga untuk perhitungan proyek-proyek lainnya, didapatkan suatu persamaan-persamaan awal berdasarkan masing-masing kasus. Dari analisis pendekatan awal Analisis Struktur Biaya Proyek, diambil biaya tertinggi nilai masing-masing faktor, yaitu Faktor Lokasi (f_1) = 13,39%, Faktor Kondisi Tanah (f_2) = 20,83%, Faktor Bentuk Bangunan/Komposisi Ruang (f_4) = 28,78%, Faktor Ukuran Bangunan (f_3) = 28,60%.

4. Perancangan Model Cost Planning

a. Analisis Lanjut Masing-masing Faktor

Faktor Lokasi akan signifikan mempengaruhi biaya terutama untuk lintas daerah/kabupaten. Dalam hal ini Faktor Lokasi tidak terlalu mempengaruhi karena dalam satu daerah regional yaitu Kab. Banjar dan Kota Banjarbaru. Pada analisis awal untuk keempat faktor (lokasi, tipe struktur, bentuk dan komposisi ruang, dan ukuran bangunan) didapatkan nilai masing-masing faktor yang selanjutnya ada penyempitan ruang lingkup dalam analisis tersebut, sehingga pada saat perbandingan kedua bangunan tersebut tidak persis sama. Jadi masih ada faktor yang mempengaruhi pada nilai tersebut.

a. Harga Basis Bangunan Per- m^2

Harga basis untuk Model Cost Planning Bangunan Gedung Negara merupakan harga tertinggi untuk semua kondisi terhadap faktor-faktor yang sangat mempengaruhi biaya. Berdasarkan hasil perhitungan, maka harga basis Model Cost Planning setiap Bentuk Bangunan dengan bentuk bangunan bujursangkar adalah Rp.1.347.258,78, bentuk bangunan persegi panjang Rp 1.378.782,73, dan bentuk bangunan segi banyak Rp1.435.616,70. Sedangkan harga basis Model Cost Planning Gabungan adalah Rp.1.478.676,04 untuk setiap bentuk bangunan.

5. Alternatif Model Cost Planning

Beberapa alternatif Model Cost Planning Bangunan Gedung Negara dengan berbagai kondisi (Ibrahim, 1993) adalah sebagai berikut:

a. Model Cost Planning Setiap Bentuk.

Harga Per- m^2 = Rp. 1.347.258,78 ($f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + C$)
 Dengan C adalah konstanta dan dibedakan lagi untuk masing-masing bentuk yaitu bentuk bujursangkar, persegi panjang, dan segi banyak.

b. Model Cost Planning Gabungan

Harga Per- m^2 = Rp. 1.478.676,04 ($f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + C$)
 Dimana C adalah konstanta yaitu harga dari bangunan tanpa ada pengaruh luar yang merupakan harga material, upah, dan peralatan.

6. Validasi Model Cost Planning

Berdasarkan hasil validasi terhadap kedua model, yaitu Model Cost Planning Gabungan dan Model Cost Planning setiap Bentuk terdapat akurasi model yang berbeda-beda. Untuk keseluruhan bangunan kisaran akurasi Model Cost Planning setiap Bentuk adalah -23,93% s.d +10,86% dan akurasi rata-ratanya -4,95%. Sedangkan untuk keseluruhan bangunan kisaran akurasi Model Cost Planning Gabungan adalah -9,54% s.d 4,75% dan akurasi rata-ratanya -1,99% (Harahap, 2001).

Model Cost Planning dilakukan pada tahap Approximate Estimate, atau pada tahap awal konseptual dengan akurasi model -30% sampai +50%. Dari kedua Model Cost Planning menunjukkan hasil validasi yang baik karena akurasi model berada dalam batasan yang ada. Apabila kedua Model Cost Planning dibandingkan, berdasarkan hasil di atas Model Cost Planning Gabungan menunjukkan akurasi yang lebih baik, bahkan dalam batasan nilai akurasi yang ada, dapat dikategorikan perkiraan biaya pada akhir tahap definisi (budget estimate).

Jadi untuk memperkirakan biaya pelaksanaan pembangunan bangunan gedung Negara digunakan dengan Model Cost Planning Gabungan sebagai Model Cost Planning Bangunan Gedung Negara, yaitu :

$$\text{Harga Per-}m^2 = \text{Rp. } 1.478.676,04 (f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + C) \quad (7)$$

Dimana f_1 adalah Faktor Lokasi, f_2 adalah Faktor Tipe Struktur, f_3 adalah Faktor Bentuk Bangunan, f_4 adalah Faktor Komposisi Ruang, dan f_5 adalah Faktor Ukuran Bangunan, serta C sebagai konstanta sebesar 0,3795 yaitu harga dari bangunan itu sendiri tanpa ada pengaruh luar yang merupakan harga material, upah, dan peralatan.

Secara terperinci nilai koefisien masing-masing faktor dan batasan penggunaannya dapat dilihat pada Tabel 6.

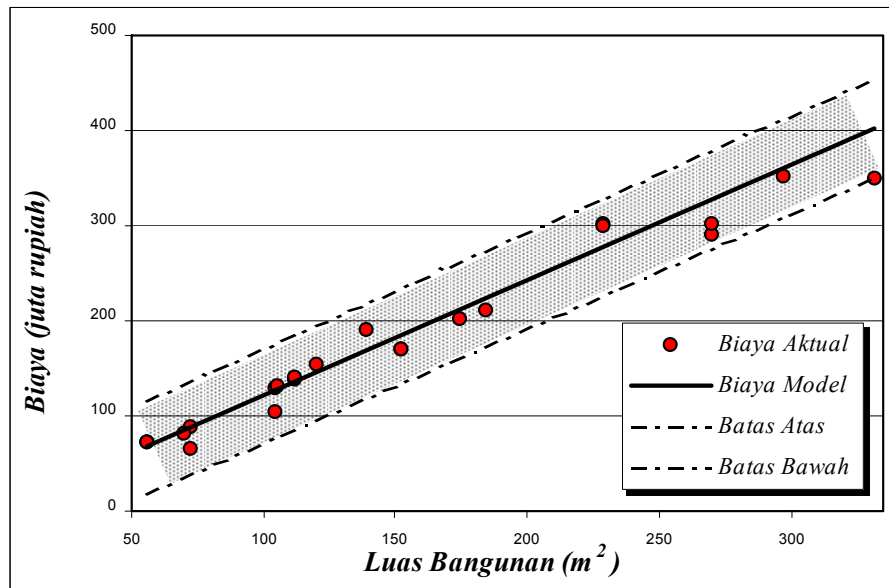
Tabel 6. Koefisien Faktor Model Cost Planning Bangunan Gedung Negara

No	Faktor	Variabel Interval		Unit	Nilai Koefisien
1	Lokasi	Dekat	1 – 10 Km	f_1	0,00
		Jauh	10 – 35 Km		0,0037
2	Tipe Struktur	Struktur Kayu	-	f_2	0,00
		Struktur Beton	-		0,0354
3	Bentuk Bangunan	Bujursangkar	Perb*) 0,70 – 1	f_3	0,00
		Perpersegi panjang	Perb*) 0 – 0,69		0,0511
		Segi Banyak	Banyak Segi		0,0898
4	Komposisi Ruang	Tanpa Ruang	1 Ruang	f_4	0,00
		Sedikit Ruang	1 – 4 Ruang		0,1296
		Banyak Ruang	> 4 Ruang		0,2784
5	Ukuran Bangunan	Besar	400 m^2	f_5	0,00
		Sedang	200 m^2		0,1246
		Kecil	100 m^2		0,2132

Keterangan: *) Perbandingan Sisi Pendek & Sisi Panjang Bangunan

Untuk faktor ukuran bangunan nilai koefisien berbanding lurus (linier) dengan luas bangunan per m² dengan suatu persamaan hubungan antara faktor ukuran bangunan dengan luas bangunan yaitu $Y = 0,00009.X^2 - 0,1148.X + 31,922$. Dimana X adalah luas bangunan (m²) dan Y adalah koefisien faktor ukuran bangunan.

Apabila nilai-nilai batas atas dan batas bawah dengan biaya sebagai variabel Y tersebut diplotkan pada kurva hubungan biaya dengan luas bangunan, maka diperoleh suatu daerah yang merupakan kisaran atau rentang nilai biaya proyek pembangunan gedung untuk tingkat kepercayaan 95%. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Model *Cost Planning* Bangunan Gedung Negara dengan Tingkat Kepercayaan 95%

KESIMPULAN

1. Faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi perkiraan biaya konstruksi pada tahap konseptual adalah lokasi, tipe struktur, bentuk bangunan, komposisi ruang, dan ukuran bangunan.
2. Untuk memperkirakan besarnya biaya pelaksanaan pembangunan bangunan gedung negara dengan klasifikasi bangunan gedung sederhana tidak bertingkat pada tahap konseptual dapat digunakan Model *Cost Planning* Bangunan Gedung Negara yaitu sebagai berikut:

$$\text{Harga Per-m}^2 = \text{Rp.1.478.676,04} (f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + C)$$

Dengan f_1 adalah Faktor Lokasi, f_2 adalah Faktor Tipe Struktur, f_3 adalah Faktor Bentuk Bangunan, f_4 adalah Faktor Komposisi Ruang Bangunan, dan f_5 adalah Faktor Ukuran Bangunan, serta C sebagai konstanta.
3. Model *Cost Planning* Bangunan Gedung Negara di atas berlaku untuk memperkirakan biaya awal pembangunan bangunan gedung negara pada tahun 2004. Sedangkan apabila dimanfaatkan untuk tahun-tahun sesudahnya, harga bangunan

per-m² yang diperoleh dengan model tersebut dikalikan dengan faktor inflasi yang terjadi setiap tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja. (1994). *Project Management Techniques in Planning and Controlling Construction Projects*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Ashworth, Allan. (1988). *Cost Studies of Buildings*. Longman Singapore Publishers. Singapore.
- Asiyanto. (2003) *Construction Project Cost Management*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Erviyanto, Wulfram I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Harahap, Sofyan Syafri. (2001). *Budgeting Peranggaran Perencanaan Lengkap*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Ibrahim, H. Bahtiar. (1993). *Rencana dan estimate Real of Cost*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Nunnally, S.W. (1998). *Construction Methoda and Management, Fourth Edition*. Prentice-Hall. New Jersey.