

**PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
PLATINUM GARDEN  
KATAMSO**

**Oleh:  
BANGUN STEVEN RAJAGUKGUK  
NIM: 04 811 0016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2008**

# PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN PLATINUM GARDEN KATAMSO

Oleh:  
**BANGUN STEVEN RAJAGUKGUK**  
NIM: 04 811 0016

disetujui oleh:

Dosen pembimbing

Ka. Program Studi

(Ir. Melloukey Ardan, MT)

(Ir. Edy Hermanto)

mengetahui:

Dekan

Koordinator Kerja Praktek

(Drs. Dadan Ramdan, M.eng, M.sc)

(Ir. Edy Hermanto)

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
	halaman
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Alasan Pemilihan Judul	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Hipotesa	3
1.5 Tujuan penelitian	4
1.6 Metode dan Teknik Pengumpulan Data	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Umum	6
2.2 Teknik Penaksiran	7
2.2.1 Taksiran Awal	7
2.2.2 Taksiran Selanjutnya	9
2.3 Analisa Harga Satuan	9
2.3.1 Upah Kerja	11
2.3.2 Harga Bahan	12
2.4 Biaya Tak Terduga dan Eskalasi Harga	13
2.4.1 Biaya Tak Terduga	13
2.4.2 Eskalasi Harga	13

**BAB III MATERIAL DAN BAHAN**

3.1	Bahan	16
3.1.1	Sement Portland (PC)	16
3.1.2	Agregat Halus (Pasir)	17
3.1.3	Agregat Kasar (Kerikil)	18
3.1.4	Air	19
3.1.5	Besi Tulangan	20
3.1.6	Kayu dan Batu Bata	22
3.2	Spesifikasi Bahan Bangunan	23

**BAB IV RENCANA PERHITUNGAN VOLUME**

4.1	Persiapan Lahan	27
4.2	Galian Tanah	27
4.3	Pekerjaan Cor	30

**BAB V ANALISIS ANGGARAN BIAYA**

5.1	Daftar Harga Bahan dan Upah	37
5.2	Analisa BOW dan Lapangan	42
5.3	Daftar Harga Analisa	48

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	66

**DAFTAR PUSTAKA**

67

**LAMPIRAN**

<b>BAB III</b>	<b>MATERIAL DAN BAHAN</b>	
3.1	Bahan	16
3.1.1	Sement Portland (PC)	16
3.1.2	Agregat Halus (Pasir)	17
3.1.3	Agregat Kasar (Kerikil)	18
3.1.4	Air	19
3.1.5	Besi Tulangan	20
3.1.6	Kayu dan Batu Bata	22
3.2	Spesifikasi Bahan Bangunan	23
<b>BAB IV</b>	<b>RENCANA PERHITUNGAN VOLUME</b>	
4.1	Persiapan Lahan	27
4.2	Galian Tanah	27
4.3	Pekerjaan Cor	30
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS ANGGARAN BIAYA</b>	37
5.1	Daftar Harga Bahan dan Upah	37
5.2	Analisa BOW dan Lapangan	42
5.3	Daftar Harga Analisa	48
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	66
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	67
	<b>LAMPIRAN</b>	

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang dan Alasan Pemilihan Judul

Menwujudkan benda, apalagi membangun sebuah rumah untuk dihuni sendiri atau sebagai investasi di masa depan maupun properti konsumsi publik membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Untuk itu diperlukan perhitungan-perhitungan yang teliti, baik jumlah biaya pembuatannya, volume pekerjaan dan jenis pekerjaan, harga bahan, upah pekerja maupun pemeriksaan terahir pekerjaan (*chek list*). Semua itu bertujuan untuk menekan biaya pembuatan rumah sehingga lebih efisien dan terukur sesuai dengan keinginan pemilik dalam membangun rumah baik rumah sederhana, rumah sedang, rumah mewah ataupun residen.

Beberapa keuntungan apabila terlebih dahulu kita menghitung biaya pembuatan rumah adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui jenis pekerjaan apa saja yang akan dikerjakan untuk diadakan atau dibeli ( jika dikerjakan sendiri ).
- b. Volume macam-macam bahan yang akan dibutuhkan dalam membuat rumah dapat diketahui.
- c. Jumlah biaya yang diperlukan untuk pembuatan rumah tersebut dapat diperkirakan sehingga perputaran keuangan dapat diatur.
- d. Pekerjaan-pekerjaan apa saja yang sudah ataupun yang belum selesai dikerjakan ( apabila pekerjaan pihak kedua/ orang lain ).
- e. Pemilik dapat terbantu dalam negoisasi tentang harga penawaran kontraktor atau pihak kedua ( apabila pekerjaan rumah akan dikerjakan oleh orang lain ) sehingga tidak akan merugikan pemilik sebagai pihak pertama.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Renggo SW. Menghitung Biaya Membuat Rumah, Jakarta, Penebar Swadaya 2005

Ada beberapa hal yang harus dipahami dalam membangun rumah. Salah satu diantaranya adalah memahami gambar perencanaan, sehingga dapat dihitung jumlah dan jenis bahan bangunan yang akan dibeli untuk pembangunan. Dalam istilah bangunan hal ini dikenal dengan volume bangunan. Hal tersebut diatas merupakan dasar dari penyusunan anggaran biaya untuk menghitung jumlah dari keseluruhan biaya dalam pembangunan sebuah konstruksi, karena rencana anggaran biaya sangat mempengaruhi terhadap perencanaan pembangunan fisik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan pada kantor PT. Platinum Tata Graha Kencana serta survey ke lokasi proyek tempat akan dibangun konstruksi dimana pekerjaan-pekerjaan fisik belum dikerjakan. Artinya proyek masih dalam tahap perencanaan, maka ditemukan masalah yang cukup menarik untuk diteliti dan diuraikan yang meliputi perencanaan-perencanaan proyek atau dalam istilah teknik sipil disebut dengan istilah management proyek.

Merencanakan sebuah proyek bukanlah hal yang gampang. Banyak hal yang harus direncanakan mulai dari rencana luas bangunan, kemudian ditentukan oleh desain berupa gambar kerja dan bahan bangunan yang akan dipakai. Selanjutnya dapat disusun daftar pekerjaan. Daftar ini dapat menjadi acuan sehingga memudahkan penghitungan volume, biaya dan pengontrolan pelaksanaan pembangunan melalui pengisian daftar periksa atau *chek list*. Dengan itu perlu dibuatkan sebuah perencanaan anggaran biaya yang meliputi semua bidang administrasi dan teknik.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Jumlah pekerjaan teknik sipil dalam pekerjaan sebuah konstruksi sangatlah luas yaitu meliputi pemetaan, perencanaan, perhitungan struktur, perhitungan volume serta pengawasan lapangan. Mengingat luasnya bidang ilmu teknik sipil tersebut, maka penulis mencoba membatasi masalah yang diteliti adalah masalah perhitungan volume yang sangat berpengaruh terhadap rencana anggaran biaya. Untuk permasalahan diluar volume dan anggaran biaya penulis tidak membahasnya secara detail, walaupun penulis juga mengamati sebagian dari pekerjaan tersebut. Hal ini dilakukan hanya semata-mata untuk memfokuskan penulisan laporan serta membatasi luasnya masalah yang akan diselesaikan.

### **1.4 Hipotesa**

Hipotesa merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang muncul dalam survey atau penelitian. Dalam penelitian ini yang didalam pelaksanaannya masih perlu diuji kebenaran secara empiris. Dari masalah yang telah dirumuskan diatas maka penulis mencoba mengemukakan hipotesa sebagai berikut “ apabila perencanaan anggaran proyek direncanakan sesuai dengan formula-formula dalam teknik sipil dengan tidak mengesampingkan pengalaman-pengalaman lapangan sebelumnya, maka perencanaan akan berjalan lancar tanpa ada pihak yang dirugikan”

## 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dapat dikelompokkan kedalam dua bagian yaitu :

### a. Umum

1. Melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung serta mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh dibangku kuliah.
2. Berlatih bekerja disiplin serta bertanggungjawab sebagai karyawan
3. Berlatih memecahkan masalah lapangan sesuai dengan disiplin ilmu yang dipelajari
4. Dapat memperoleh ketrampilan dalam penguasaan pekerjaan-pekerjaan lapangan

### b. Khusus

1. Belajar memahami rencana-rencana pembangunan konstruksi sebelum pembangunan dimulai
2. Mengetahui perhitungan volume bangunan berdasarkan gambar kerja
3. Mampu menyusun daftar anggaran biaya sebagai titik tolak terhadap jumlah harga anggaran proyek

## 1.6 Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun metode penelitian yang dipakai penulis adalah sebagai berikut:

a. Penelitian Kepustakaan ( Library Research )

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data-data dari berbagai literature, majala ilmiah, jurnal, internet serta artikel-artikel teknik sipil. Data yang diperoleh melalui penelitian ini merupakan data sekunder.

b. Penelitian Lapangan ( Field Research )

Penelitian yang dilakukan langsung ke objek penelitian untuk memperoleh data primer yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan ( Obsevation )

Penulis melakukan penelitian dengan cara peninjaun langsung ke objek yang diteliti dalam perusahaan untuk memperoleh data yang diperlukan. Observasi langsung kelapangan agar data yang diperoleh lebih sesuai dan lebih objektif.

2. Wawancara ( Interview )

Mengadakan pengumpulan data maupun informasi dengan jalan mengadakan komunikasi langsung keobjek penelitian baik kepada pimpinan maupun kepada kepala bagian (kepala teknik) dari perusahaan yang berwenang memberikan data atau informasi perusahaan kepihak luar.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Umum

Yang dimaksud dengan menyusun anggaran biaya adalah *menentukan jumlah-jumlah yang diperlukan dan menghitung kemungkinan biaya setiap bagian dari sebuah proyek yang akan dibangun, sehingga dapat ditetapkan biaya yang akan memungkinkan dibangunnya proyek<sup>1)</sup>*

Sementara pengaliran dana ditentukan oleh formula-formula jumlah dengan perkalian harga. Beberapa hal yang mempengaruhi jumlah dan harga adalah:

- Bahan-bahan bangunan
- Harga bahan bangunan
- Jumlah pekerja
- Waktu Bekerja ( jam kerja )
- Upah pekerja
- Harga peralatan,
- Material pembantu dan bangunan-bangunan sementara
- Pemborong-pemborong pembantu
- Biaya umum perusahaan

---

<sup>1</sup> ) JA. Mukomoko, Ir. Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan, penerbit Gaya Media Pratama, Jakarta, 1989

## 2.2 Teknik Penaksiran

Untuk mengetahui apakah suatu proyek memungkinkan untuk dilaksanakan, maka terlebih dahulu dilakukan penaksiran harga. Teknik penaksiran yang biasa dilakukan adalah teknik taksiran pendekatan. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya taksiran yang berlebihan ataupun taksiran yang dibawah standard harga. Teknik taksiran ini umumnya dilakukan oleh pihak pemilik atau *Owner* bangunan guna memperoleh gambaran besarnya dana yang diperlukan.

Secara umum teknik penaksiran secara pendekatan dapat dibagi atas dua bagian besar yaitu meliputi:

### 2.2.1 Taksiran Awal

Penaksiran awal ataupun estimasi harga dapat dihitung dengan metode sebagai berikut:

#### - Metode Kubik

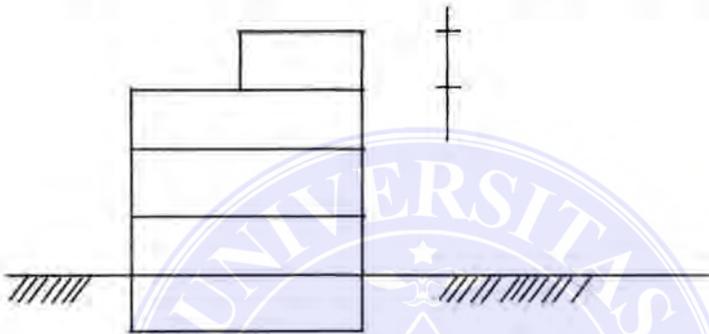
Estimasi harga dengan metode ini didasarkan pada harga per-meter kubik bangunan. Perhitungan dengan metode kubik sangat membantu dalam menentukan besarnya premium asuransi untuk bangunan tersebut.

Kelemahan metode ini adalah kurang efisien dan seolah-olah terjadi kesalahan dalam menghitung. Misalnya sebuah gedung berlantai dua dengan luas 500 m<sup>2</sup>, akan sama dengan harga bangunan berlantai empat dengan total luas 500 m<sup>2</sup> juga, padahal kenyataannya bangunan berlantai empat jelas lebih mahal dari berlantai dua.

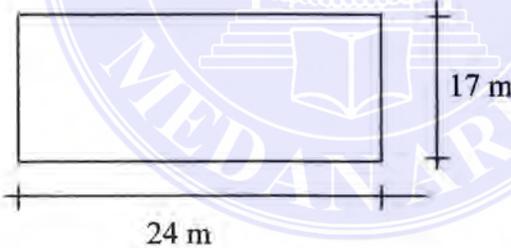
- Metode Luas Bangunan

Metode yang paling populer dan paling sering digunakan adalah metode luas bangunan. Harga per luas bangunan menjadi dasar taksiran metode ini karena lebih cepat dan mudah digunakan.

Contoh: Bangunan Apartemen, harga Rp. 1.250.000 / m<sup>2</sup>



Gambar Tampak samping



Volume bangunan adalah:

$$\begin{aligned} (24 \times 17) \times 4 &= 1344 \text{ m}^2 \\ (24 \times 8,5) \times 1 &= 204 \text{ m}^2 \\ \hline &= 1548 \text{ m}^2 \end{aligned} +$$

Maka harga bangunan tersebut adalah:

$$1548 \times \text{Rp. } 1.250.000 = 1.741.500.000$$

- **Metode Harga Satuan Jasa**

Penggunaan dengan metode ini didasarkan pada fungsi atau kegunaan bangunan. Contoh: sebuah bangunan apartement dibangun dengan jumlah kamar 300 buah dengan biaya 1,5 Milyar. Maka harga satu kamar adalah 1,5 Milyar dibagi dengan 300. Namun metode ini kurang bisa diandalkan karena sulit untuk melakukan perubahan harga satuan yang ada dan sebaiknya metode terbatas pada tahap perencanaan awal studi kelayakan suatu proyek.

2.2.2 **Taksiran Selanjutnya**

Estimasi harga dengan metode ini didasarkan pada metode pendekatan jumlah dan metode taksiran per item pekerjaan. Metode pendekatan jumlah kurang dapat diandalkan jika seseorang belum memiliki keahlian yang cukup matang untuk memulai perhitungan volume bangunan baru tersebut. Sementara metode taksiran per item pekerjaan merupakan metode yang paling sering digunakan karena prinsip dasar metode ini adalah menghubungkan hasil taksiran biaya untuk bangunan yang sedang direncanakan dengan biaya yang telah digunakan untuk proyek yang telah selesai.

**2.3 Analisa Harga Satuan**

Analisa harga satuan merupakan hasil analisa bahan dan upah kerja dalam setiap item pekerjaan tertentu. Banyaknya jumlah tenaga kerja dikalikan dengan volume kebutuhan bahan dalam setiap item pekerjaan menjadi titik tolak penyusunan analisa harga. Semua nilai harga diatur dalam buku B.O.W dimana

secara empiris metode B.O.W ditetapkan sebagai koefisien pengali untuk bahan upah semua item pekerjaan.

Namun terkadang terjadi perubahan-perubahan nilai biaya dari upah ataupun benda-benda sosial lainnya yang secara langsung mempengaruhi perhitungan-perhitungan upah. Dengan demikian dalam penyusunan suatu anggaran hal itu perlu diperhatikan dan sebaiknya kita memberlakukan ketentuan-ketentuan yang didapat dari pengukuran-pengukuran melalui studi-studi waktu ( suatu bagian dari studi tentang pekerjaan ). Dan perlu diperhatikan bahwa ketentuan yang dibuat adalah rata-rata atau dengan kata lain hanya berlaku bagi seseorang yang memiliki kecakapan normal ( bekerja dalam keadaan dan kegiatan normal ).

Beberapa hal yang mempengaruhi harga-harga upah adalah:

- Lamanya kerja

Pekerja yang hanya bekerja dua atau tiga hari saja, biasanya menuntut upah sedikit lebih besar. Misalnya pekerja selokan ataupun pembersih halaman. Lamanya bekerja akan menjadi perkalian hitungan satuan waktu dengan nilai upah .

- Lokasi Pekerjaan

Lokasi pekerjaan sangat berpengaruh terhadap upah. Sebut saja pekerja-pekerja yang tinggal dipusat kota dimana seluruh biaya hidup dan rumah tergantung dari upah setiap harinya, sedangkan pekerja dipinggiran kota umumnya mempunyai tempat tinggal sendiri dengan biaya hidup yang relatif lebih ringan

- **Persaingan Tenaga Kerja**

Pembangunan proyek besar membutuhkan tenaga yang besar juga, ada kalanya sulit untuk mendapatkan para pekerja, hingga kerap kali terjadi persaingan tenaga kerja yang berakibat naiknya upah kerja.

- **Kepadatan Penduduk**

Tingkat kepadatan penduduk disuatu daerah akan menciptakan persaingan tenaga kerja yang sifatnya akan lebih tetap / stabil dibandingkan dengan persaingan kebutuhan tenaga yang disebabkan karena timbulnya banyak pembangunan-pembangunan.

- **Tenaga Import**

Hal ini kerap kali dilakukan apabila disuatu daerah tempat adanya pembangunan terjadi kekurangan tenaga kerja, atau disengaja karena kemungkinan skill tenaga import lebih bagus dengan upah yang relatif sama atau bahkan lebih rendah. Biasanya tenaga import ada yang datang sendiri dan ada juga yang didatangkan.

- **Lain-lain**

Pengaruh lain seperti bekerja di bawah tanah, bekerja di tempat yang tinggi / berbahaya dan faktor kerja lembur.

### 2.3.1 Upah Kerja

Pengertian dari upah kerja adalah sejumlah biaya yang dibayarkan kepada pekerja dalam hal ini manusia, sebagai imbal balik dari jasa yang diberikan baik berupa uang ataupun berupa materi dalam bentuk lain. Jumlah

upah kerja pada dasarnya disepakati oleh pihak yang memberi pekerjaan dengan pihak yang menerima sesuai dengan kesepakatan dan aturan yang berlaku sesuai dengan daerah masing-masing.

### 2.3.2 Harga Bahan

Harga bahan yang dimaksud adalah biaya bahan sampai dilokasi pekerjaan yang meliputi harga modal bahan, biaya pengangkutan ke lokasi pekerjaan serta biaya-biaya bongkar muat, penyimpanan dan lain-lain.

Faktor-faktor yang mempengaruhi harga bahan:

- Pengelolaan bahan, hal ini dapat dilakukan dengan tenaga manusia atau dengan mesin. Pengelolaan bahan dengan memakai tenaga manusia diukur dalam satuan waktu per volume pekerjaan. Waktu yang diperlukan seorang pekerja untuk mengambil dan meletakkan atau menyusun bahan tergantung pada berat bahan, ukuran bahan, jenis bahan, kemudahan memegang bahan, kondisi setempat, kemauan dan ketrampilan pekerja.
- Pengangkutan bahan

Pengangkutan bahan dengan memakai tenaga manusia, biasanya kurang cepat tetapi hal ini dapat dilakukan bila keadaan tidak memungkinkan dengan alat angkutan. Sementara pengangkutan bahan dengan tenaga mesin biasanya lebih cepat, efisien. Tapi biasanya dengan menggunakan tenaga mesin membutuhkan biaya agak sedikit lebih mahal.

## 2.4 Biaya Tak Terduga dan Eskalasi Harga

### 2.4.1 Biaya Tak Terduga

Biaya tak terduga dapat digolongkan kedalam dua bagian yakni biaya tak terduga umum dan biaya tak terduga proyek. Biaya tak terduga umum bisanya meliputi:

- Biaya per-izinan  $\pm 1.40 \%$
- Sewa dan Pajak  $\pm 0.10 \%$
- Alat tulis kantor  $\pm 0.04 \%$
- Biaya Komunikasi  $\pm 0.02 \%$
- Biaya Transportasi  $\pm 0.32 \%$

Sementara biaya tak terduga proyek adalah biaya yang secara langsung dibebankan pada biaya total proyek atau biaya tiap-tiap paket pekerjaan, yang meliputi antara lain:

- Biaya supervisi  $\pm 0.8 \%$
- Reperasi alat  $\pm 0.33 \%$
- Pengangkutan bahan  $\pm 0.47 \%$
- Asuransi  $\pm 0.34 \%$
- Bunga modal  $\pm 0.44 \%$
- Kehilangan  $\pm 0.45 \%$
- Amerities  $\pm 1.13 \%$

### 2.4.2 Eskalasi Harga

Tidak selamanya harga-harga bahan dan upah tetap. Nilai itu sangat berpengaruh terhadap harga suatu bangunan. Fluktuasi harga bangunan lebih

sering terjadi dibanding dengan harga upah yang sebelumnya telah disepakati. Kenaikan harga bahan akan secara langsung berpengaruh terhadap analisa harga sebuah pekerjaan.

Contoh berikut adalah harga standar pekerjaan Beton Cor 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5  
Analisa G. 43<sup>2)</sup>

#### BAHAN

1	m <sup>3</sup>	Batu Pecah	@Rp.	55.000,00	5.000,00
0,5	m <sup>3</sup>	Pasir	@Rp.	66.000,00	33.000,00
4.8	sak	Semen	@Rp.	40.000,00	192.000,00
<b>TENAGA</b>					
<b>Volume</b>		<b>Uraian</b>		<b>Harga Satuan</b>	
6.000	Oh	Pekerja	@Rp.	30.000,00	180.000,00
0,300	Oh	Mandor	@Rp.	60.000,00	18.000,00
0,500	Oh	Tukang Batu	@Rp.	50.000,00	25.000,00
0,050	Oh	Kepala Tukang	@Rp.	65.000,00	3.250,00
					<b>456.250,00</b>

Sebut saja pekerjaan yang sama akan dikerjakan saat harga-harga bahan mengalami kenaikan yang berfluktuasi

- Semen naik 10 % ( S )
- Pasir naik 12 % ( P )
- Kerikil naik 25 % ( K )
- Upah naik 12 % ( U )

---

<sup>2)</sup> Mentora Putra , Analisa Harga dan Upah ( BOW), Penerbit Bumi Aksara Cetakan Pertama, Jakarta,1992

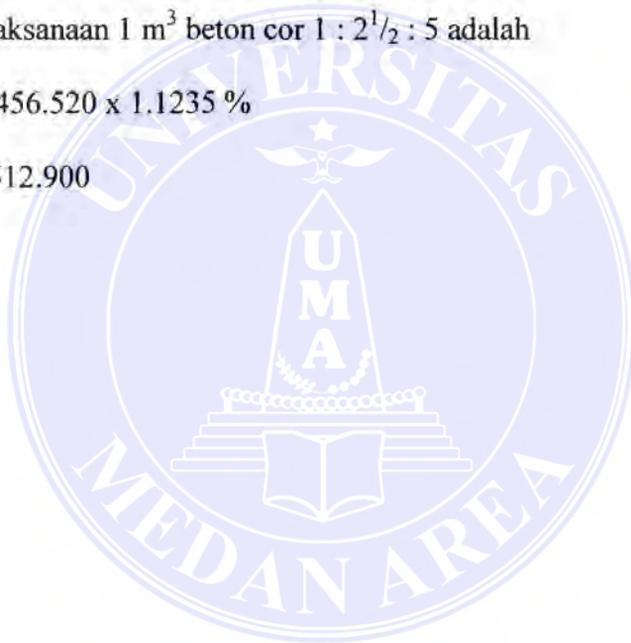
maka taksiran harga atau biaya pelaksanaan 1 m<sup>3</sup> beton cor 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5 pada saat harga naik adalah:

$$\begin{aligned} \% \text{ kenaikan} &= \left\{ \left( \frac{a}{x} \right) \times S + \left( \frac{b}{x} \right) \times P + \left( \frac{c}{x} \right) \times K + \left( \frac{d}{x} \right) \times U \right\} \times (x) \times 100 \\ &= \left( \frac{192000}{456520} \right) \times 0.1 + \left( \frac{33000}{456520} \right) \times 0.12 + \\ &= \left( \frac{5000}{456520} \right) \times 0.25 + \left( \frac{226250}{456520} \right) \times 0.12 \times \\ &= \left( \frac{456520}{456520} \times 100 \right) \\ &= 11.235\% \end{aligned}$$

Jadi biaya pelaksanaan 1 m<sup>3</sup> beton cor 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5 adalah

$$= \text{Rp. } 456.520 \times 1.1235 \%$$

$$= \text{Rp. } 512.900$$



## **BAB III**

### **MATERIAL DAN BAHAN**

Pada umumnya material atau bahan yang dipergunakan untuk konstruksi bahan bangunan adalah agregat kasar, agregat halus, semen, air, kayu dan besi. Bahan ataupun material tersebut diatas dapat digolongkan dalam dua bagian besar yaitu:

1. Material untuk element struktur yang terdiri dari semen, angregat kasar, agregat halus, air, besi tulangan dan kayu.
2. Material untuk element non struktur yang terdiri dari multipleks atau tripleks dan kayu perancah.

#### **3.1 Bahan**

##### **3.1.1 Semen Portland ( SP )**

Sement Portland adalah senyawa pengikat dalam beton yang akan bereaksi dengan agregat kasar dan halus ketika dicampur dengan air. Semen mempunyai sifat kohesif dan adhesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen material menjadi satu massa yang padat. Pada umumnya semen akan bereaksi setelah dicampur dengan air dan akan mengeras secara hidrolis. Semen merupakan bubuk halus yang terdiri dari senyawa yang kompleks. Bahan baku semen tergantung pada kadar bahan aslinya yang terdapat hanya didaerah tertentu. Komponen bahan baku semen yang baik adalah:

- Batu Kapur (  $\text{CaO}$  ) = 60 – 67 %
- Pasir Silika (  $\text{SiO}_2$  ) = 19 – 24 %
- Tanah Liat (  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ) = 4 – 8 %
- Bijih Besi (  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ) = 2 – 6 %
- Magnesium Oksida (  $\text{MgO}$  ) = 4,5 %
- Sulfat (  $\text{SO}_2$  ) = 3 %

Semen yang digunakan dalam pelaksanaan konstruksi beton harus mempunyai kualitas yang baik dan mempunyai standar mutu yang sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia. Biasanya dalam sebuah proyek harus menggunakan merk semen yang sama guna menghindari kualitas yang berbeda untuk setiap bangunan. Semen harus disimpan di dalam gedung tertutup dan terlindung dari cuaca buruk.

Pada pembangunan Villa Platinum Garden Katamso semen yang dipakai adalah semen dengan merk Andalas yang mana sebagian beton juga didatangkan dari perusahaan Beton yaitu Sukses Beton ( memakai semen Andalas ). Semen ini dianggap memenuhi syarat mutu bahan dengan uji test laboratorium.

### 3.1.2 Agregat Halus ( Pasir )

Agregat halus adalah butiran- butiran mineral yang bentuknya mendekati bulat dan ukurannya kira- kira antara 0,07 mm – 5,5 mm. Agregat halus ini harus benar-benar bersih dari berbagai kotoran seperti halnya lumpur, akar- akar tanaman karena sangat mengganggu terhadap daya ikat beton.

Sesuai dengan pengawasan mutu beton, maka pasir harus memenuhi syarat- syarat sebagai berikut:

- Pasir harus terdiri dari butiran- butiran yang tajam dan kasar atau bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur akibat pengaruh cuaca
- Kadar lumpur tidak boleh lebih dari 5 % dari berat kering pasir
- Pasir harus bersih, bila diuji dengan larutan pencuci khusus pasir, yang kelihatan mengendap harus setinggi tidak kurang dari 70 % dari tinggi keseluruhan endapan
- Pasir tidak boleh mengandung zat- zat organik yang dapat mengurangi mutu beton, untuk itu bila pasir direndam dalam larutan 1 % NaOH ( percobaan waena dari Abrama Herder ) cairan diatas endapan tidak boleh lebih tua dari warna normal.

Pasir yang digunakan adalah pasir kwarsa yang butir-butirannya mempunyai ukuran yang berbeda- beda dan tajam. Butiran –butiran pasir yang hampir sama tidak baik digunakan untuk campuran beton. Sesuai dengan Peraturan Beton Indonesia.

### 3.1.3 Agregat Kasar ( Kerikil )

Agregat kasar atau kerikil adalah bahan sebagai hasil desintegrasi alami dari batu- batuan yang berbentuk agak bulat dengan permukaan yang licin dan keras dengan ukuran kira- kira 1,5 mm – 115 mm.

Kerikil merupakan bagian yang tidak bekerja aktif dalam pengerasan beton. Sesuai dengan pengawasan mutu bahan, agregat kasar harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Agregat kasar terdiri dari butiran- butiran keras dan tidak berpori. Agregat kasar yang tidak mengandung butiran yang pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butiran- butiran pipih tidak melampaui 20 % dari berat agregat kasar keseluruhan.
- Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 %, apabila kadar lumpur melampaui 1 %, maka agregat harus dicuci
- Agregat kasar tidak boleh mengandung zat- zat yang dapat merusak beton seperti alkali
- Agregat kasar harus terdiri dari butiran-butiran yang beraneka ragam besarnya
- Besar butiran agregat tidak boleh lebih dari seperlima dari jarak terkecil antara bidang- bidang samping dari cetakan, sepertiga dari tebal plat, tiga per empat dari jarak bersih minimum diantara batang-batang atau berkas tulangan. Penyimpangan dari batasan ini diijinkan apabila disetujui oleh pengawas ahli, cara- cara pengecoran beton sedemikian rupa hingga tidak terjadi sarang- sarang kecil pada beton.

#### 3.1.4 Air

Pada pekerjaan konstruksi beton, air merupakan pencampur yang turut menentukan kualitas beton. Pemakaian air yang terlalu sedikit dalam proses

pembuatan beton tidak baik dan sukar untuk dikerjakan, sedangkan pemakaian air yang berlebihan akan mengurangi mutu beton dan beton akan mengalami penyusutan setelah mengalami pengerasan. Tetapi pada umumnya digunakan lebih banyak air supaya mudah untuk dikerjakan. Syarat- syarat air yang dipakai untuk campuran beton adalah:

- Tidak boleh menggunakan air laut, karena mengandung garam yang dapat mengakibatkan kerusakan pada konstruksi beton
- Air jernih yang mengandung bahan- bahan lain boleh dipakai, asal kadarnya kecil

Sebagai angka rata- rata dapat diambil untuk adukan yang kedap air adalah 22 % dari campurannya. PH air yang netral agar tidak merusak besi tulangan adalah 6,8 – 7,2 . Air yang dipakai dalam pengerjaan proyek Villa Platinum Garden Katamso adalah air sumur bor yang pH airnya telah disesuaikan dengan ketentuan diatas dan cukup jernih.

### 3.1.5 Besi Tulangan

Besi tulangan adalah bahan yang digunakan untuk bagian- bagian struktur yaitu untuk mendukung kekuatan beton. Besi tulangan berfungsi sebagai penahan gaya tarik dan lentur akibat moment yang bekerja. Pemakaian tulangan pada beton ini dipakai besi polos dan besi ulir dengan mutu baja U-32 dan mutu beton  $K_{175}$  dan  $K_{225}$  yang disesuaikan dengan bestek. Hampir seluruh kontruksi bangunan ini memakai besi tulangan. Jadi pemakaian besi tulangan sangat penting untuk diperhatikan.

Ukuran batang besi tulangan yang dipakai dalam penampang balok beton tidak boleh mempunyai selisih lebih kurang dari 3 mm terhadap diameter tulangan terkecil pada pembesian didalam balok tersebut dan harus di ikat erat dengan kawat beton dengan diameter 2.5 mm dengan jarak besi tulangan sengkang tidak lebih dari 24 kali diameter tulangan terkecil. Syarat- syarat besi tulangan adalah:

- Besi tulangan dalam keadaan bersih dan tidak berkarat
- Penimbunan besi pada udara bebas yang berkepanjangan harus dihindari karena akan mengakibatkan besi berkarat.

Dalam pemasangan atau merangkai tulangan harus memenuhi persyaratan dengan ketentuan diantaranya tentang pembengkokan tulangan, pemutusan, pembengkokan pada trombol, jarak antar tulangan, selimut beton dan lain sebagainya.



***Gambar 2.a Pembesian dengan sistem Trombol pada pembalokan***

### 3.1.6 Kayu dan Batu Bata

Kayu papan dan kayu lapis terutama digunakan untuk bekisting yang bersifat sementara. Papan dan kayu lapis digunakan untuk bekisting kolom, balok, dan plat dan juga kayu perancah untuk menyokong bangunan. Penggunaan kayu dikarenakan kayu mempunyai kekuatan yang tinggi dengan bobot yang rendah. Mempunyai daya penahan yang tinggi terhadap listrik dan bahan kimiawi, mudah dikerjakan dan mudah di dapat

Sementara batu bata digunakan sebagai bahan yang mengisi tembok atau dinding. Batu bata terbuat dari tanah liat. Ukuran bata sangat bervariasi. Bata yang dipakai di proyek Villa Platinum Garden Katamso adalah 23 x 12 x 6 cm yang didatangkan dari batang kuis.



***Gambar 2.b Pekerjaan dinding dengan menggunakan batu bata***

### 3.2 Spesifikasi Bahan Bangunan

#### A. Pekerjaan Atap

- Genteng beton berwarna dan berglasur type : Manier Elabana
- Rangka atap Zinc Aluminium Truss ex Star  
Baja ringan Hi Tensile 6550 Mpa  
Truss tebal 1 cm  
Reng 0,4 TCT  
Screw 10 – 16 x 16  
Screw 12 – 14 x 20
- Pelapis genteng terpal plastik
- Listplang Wood plank 9 x 20 cm , p = 4 m

#### B. Pekerjaan Keramik

- Lantai unit & teras 60 x 60 cm Import
- Lantai Kamar mandi 20 x 20 cm Lokal
- Dinding Kamar mandi 20 x 25 cm Lokal
- Dinding dapur 20 x 20 cm Lokal
- Meja dapur/ cuci piring 60 x 60 cm Import

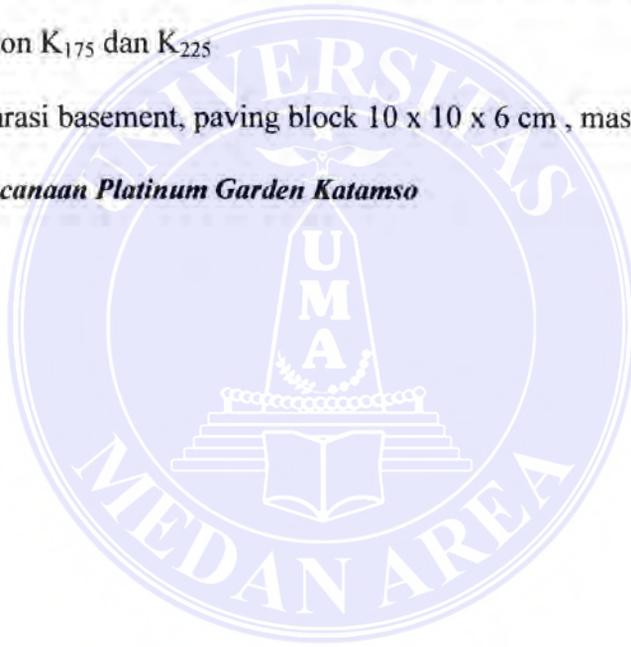
#### C. Pekerjaan Pintu dan Jendela

- Jendela uPVC / set
- Kusen pintu gawang kayu Damar / Jendela nako 8 buah
- Kusen pintu kamar utama ( kayu damar )
- Daun pintu utama kayu meranti di melamin

- Daun pintu kamar tidur, multipleks cat duco
  - Kunci, handle dan engsel pintu utama ex SES
  - Kunci, handle dan engsel pintu kamar tidur ex Standard
- D. Pekerjaan Plafon
- Gypsum board standard
  - Rangka Furing 48 x 48 standard
  - Profil Gypsum polos standard
- E. Pekerjaan Instalasi Listrik
- Pipa listrik  $5/8''$
  - Kabel ex prima
  - Skalar 2 dan 3 lobang ex National
  - Stop kontak ex National
  - Skring box standard
- F. Pekerjaan Instalasi Air Bersih, kotor dan Gas
- Pipa air bersih  $0.5''$  Asialon Aw
  - Pipa air kotor  $4''$  Asialon D
  - Pipa Septictank  $4''$
  - Pipa gas  $5/8''$
  - Floor drain kamar mandi dan teras stainless stell
- G. Pekerjaan Tangga
- Lantai Flooring, merbau / kruing plingkut

- Reiling tangga besi hollow dicat hitam 60 x 60 mm, anak tangga 25 x 25 mm
- H. Closet duduk monobloc ex Lagoon
- I. Ex haust fan untuk master bedroom ex Panasonic
- J. Reiling pagar teras Lt.III, besi hollow 50 x 50 mm, 20 x 50 mm dicat
- K. Tempat sabun standard
- L. Pekerjaan cat, sealer tembok luar, finishing luar dalam ex aviatek
- M. Mutu beton K<sub>175</sub> dan K<sub>225</sub>
- N. Lantai garasi basement, paving block 10 x 10 x 6 cm , massa block.

**Sumber: Devisi Perencanaan Platinum Garden Katamso**



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian dan analisis yang telah dikemukakan dan diperhitungkan pada bab terdahulu, maka penulis dapat menarik kesimpulan serta memberikan saran- saran sebagai berikut:

#### 6.1 Kesimpulan

1. Anggaran biaya pembangunan villa platinum garden katamso berdasarakan perhitungan dan analisa penulis adalah sebesar Rp. 340.765.700 (pembulatan). Sementara berdasarkan perhitungan oleh PT. Platinum Tata Graha Kencana adalah sebesar Rp. 277.804.000.

2. Terjadinya perbedaan nilai anggaran yang dihitung disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Situasi dan kondisi saat penulis dan tim Platinum memulai perhitungan dalam jangka waktu yang berbeda, yaitu penulis menghitung berdasarkan hasil pengamatan dilapangan langsung.
- b. Adanya perbedaan kemampuan dan keahlian antara penulis dengan tim Platinum selaku pihak developer, dimana pihak Platinum jelas lebih teliti dalam perhitungan karena merupakan titik balik dalam penentuan harga rumah yang dapat dijangkau oleh masyarakat.

## 6.2 Saran

1. Diperlukan standarisasi harga satuan bahan maupun upah, karena kerap kali terjadi perbedaan yang sangat mencolok dari harga standar.
2. Untuk perhitungan anggaran biaya, diperlukan ketelitian- ketelitian dalam perhitunga volume tiap item pekerjaan, agar dapat menekan harga per unit rumah. Hal ini dilakukan mengingat banyaknya para pelaku properti yang bersaing dalam memberikan harga yang paling minim ke masyarakat umum.



## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, (1997) *Istilah Teknik Sipil*, Yogyakarta, Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Dinas Penataan Ruang dan Permukiman, (2002) *Daftar Harga Satuan Pekerjaan Bangunan/ Sipil Provinsi Sumatera Utara*, Medan, DIPTARKIM
- J.A. Mukomoko.Ir, (1989) *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Jakarta, Gaya Media Pratama
- Mentora Putra, (1992) *Analisa Harga dan Upah (BOW)*, cetakan pertama Penerbit Bumi Aksara
- Rudy Gumawan.Ir, (1978) *Pengantar Ilmu Bangunan*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius
- S.W. Renggo, (2005) *Menghitung Biaya Membuat Rumah*, Jakarta, Penerbit Penerbar Swadaya