

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan dunia konstruksi pada saat ini sangat banyak yang mempengaruhi lancarnya pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Salah satunya adalah ketersediaan dana untuk membiayai pelaksanaan proyek konstruksi. Suatu proyek konstruksi akan sulit terwujud apabila tidak tersedia cukup dana untuk membiayainya. Sebaliknya, suatu proyek konstruksi akan berjalan lancar apabila dana yang dibutuhkan terpenuhi. Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasanya telah digariskan dengan jelas.

Proyek memiliki kriteria yang unik dan dilakukan pada waktu tertentu, dimana proyek tersebut dilakukan sekali lewat dan tidak mungkin sama dengan proyek-proyek yang dilakukan sebelumnya, memiliki daftar tindakan yang terdefinisi, dimana proyek itu memiliki detail dari pekerjaan yang akan dilaksanakannya, memiliki keterbatasan anggaran, jadwal dan mutu, serta memiliki tujuan khusus yang telah ditetapkan sebelumnya.

Perkembangan dunia konstruksi saat ini, yaitu dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk di dunia, maka konstruksi akan sangat dibutuhkan untuk kedepannya. Hal ini karena pertambahan penduduk dunia tidak akan menambah luas lahan yang ada di dunia ini. Penambahan luas lahan dengan cara menimbun laut seperti pada negara maju tidak akan cukup untuk menampung penduduk dan memberikan fasilitas layanan konstruksi bagi penduduk itu sendiri. Oleh karena itu, perkembangan dunia konstruksi saat ini adalah lebih kepada meminimalisir lahan luas bangunan yang besar atau dengan kata lainnya lebih kepada bangunan bertingkat banyak yang modern dan memiliki manfaat bagi penduduk tersebut, salah satunya adalah bangunan Apartement.

Apartement merupakan suatu ruang atau rangkaian ruang yang dilengkapi dengan fasilitas serta perlengkapan rumah tangga dan digunakan sebagai tempat tinggal, sehingga dapat disimpulkan definisi apartemen adalah sebuah bangunan bertingkat yang terdiri beberapa unit yang berupa tempat tinggal, yang terdiri dari kamar keluarga, kamar tidur, kamar mandi dapur dsb. Apartemen sangat banyak diminati oleh masyarakat menengah ke atas dikarenakan mencari tempat tinggal sangat susah di daerah perkotaan. Oleh karena itu, hal inilah yang akan dibahas dalam tugas akhir.

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III Pada Jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta. Tugas Akhir dibuat untuk mengukur kemampuan mahasiswa Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta dalam melakukan perhitungan analisa terkait anggaran biaya serta penjadwalan sebuah proyek dengan melakukan perhitungan volume, detail estimasi, *time schedule*, dan *cash flow*.

Judul dalam Tugas Akhir ini adalah “***Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur Atas Proyek Pengembangan Pluit Sea View.***”

## **1.2. Maksud dan Tujuan Tugas Akhir**

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Menghitung volume pekerjaan struktur atas.
- b. Melakukan perhitungan rencana anggaran biaya atau estimasi biaya detail pekerjaan struktur atas, dengan melalui tahapan perhitungan analisa harga satuan yang digunakan.
- c. Membuat *schedule* dengan menggunakan kurva “S” untuk menggambarkan jadwal pekerjaan.
- d. Melakukan perhitungan *cashflow*.

## **1.3. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini yaitu, menambah keahlian didalam melakukan perhitungan detail *estimate*, baik perhitungan volume, rencana anggaran

biaya, maupun *scheduling*, serta memberi informasi dan pengetahuan bagi pembaca tentang perencanaan biaya suatu pekerjaan konstruksi.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam penulisan Tugas akhir ini perlu digariskan batasan masalahnya dengan jelas, studi kasus yang akan diangkat dalam pembahasan ini yaitu, melakukan perhitungan biaya Struktur Atas pada proyek Pengembangan Pluit Sea View yang beralamat di Jalan Muara Baru Jakarta Utara. Batasan masalah yang ada antara lain :

1. Melakukan perhitungan detail estimasi struktur atas (kolom, *shear wall*, balok, plat lantai, dan tangga) pada proyek Pengembangan Pluit Sea View.
2. Membuatkan *schedule* dengan menggunakan kurva “S” untuk menggambarkan jadwal pekerjaan struktur atas pada proyek Pengembangan Pluit Sea View sesuai dengan bobot yang didapat.
3. Melakukan perhitungan *cashflow* untuk pekerjaan struktur atas pada proyek Pengembangan Pluit Sea View.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari empat bab, dimana setiap bab menguraikan beberapa hal yaitu:

BAB I Pendahuluan, bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Data Proyek, bab ini menjelaskan tentang latar belakang proyek, tujuan pembangunan proyek, data umum proyek Pluit Sea View, dan data teknis proyek.

BAB III Perhitungan dan Analisa, bab ini memuat tentang perhitungan *quantity take-off*, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan (*scheduling*), dan *cashflow*. Tabel-tabel dan *quantity take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan di lampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan *microsoft excel*.

BAB IV Kesimpulan dan Saran, bab ini berisikan tentang kesimpulan yang di dapat dari perhitungan dan analisa yang ada pada bab III, dan saran yang diajukan kepada pembangunan proyek tersebut.

## **BAB II**

### **DATA PROYEK**

#### **2.1. Latar Belakang Proyek**

Pekembangan pembangunan konstruksi di Indonesia saat ini semakin pesat. Hal ini dikarenakan kebutuhan rohani dan jasmani bertambah sehingga kebutuhan akan sarana dan infrastruktur ikut bertambah, seperti kebutuhan akan tempat tinggal, ditambah permasalahan lahan yang semakin lama kian sempit maka pembangunan di kota besar dititik beratkan untuk bangunan bertingkat. Contohnya di kota besar, lahan tempat tinggal sangatlah terbatas. Sehingga menyebabkan kemampuan daya beli manusia terhadap tempat tinggal cenderung meningkat, baik unit apartement ataupun rumah sederhana. Kebutuhan ini menjadikan peluang bisnis besar bagi pelaku usaha properti untuk mengembangkan usahanya. Apartemen adalah solusinya, yang sekarang mulai marak di kota-kota besar.

Proyek Apartemen Pluit Sea View adalah salah satu proyek apartemen di kawasan Muara Baru, Jakarta Utara–DKI Jakarta. Proyek yang dikerjakan oleh kontraktor PT. Hutama Karya (Persero), sedang mengerjakan 3 tower yaitu Belize, Ibiza, dan Bahama, masing-masing tower akan direncanakan sampai 24 lantai.



Gambar 2.1 : Pluit Sea View Apartement

## Data Umum Proyek Pembangunan Pluit Sea View Apartement

1. Nama Proyek : Pluit Sea View Apartement
2. Lokasi Proyek : Muara Baru–Jakarta Utara
3. Pemberi Tugas : PT. Binakarya Bangun Propertindo
4. Fungsi Bangunan : Tempat tinggal
5. Nilai Proyek : Rp. 364,321,800,000 ,- (inc PPN 10%)
6. Konsultan Arsitek : Megatika International
7. Konsultan Sruktur : Cipta Sukses, PT.
8. Konsultan ME : PT. Adhicipta Prajawidya
9. Konsultan MK : Binakarya Group
10. Kontraktor Pelaksana : PT. Hutama Karya
11. Konsultan Landscape : PT. Cipta Pesona Hijau
12. Luas Bangunan : 120,829.42
13. Total Lantai : 24 Lantai
14. Jenis Kontrak : Lump-sum
15. Cara Pembayaran : Sistem termin
16. Uang Muka : Rp. 72,864,300,000
17. Pemeliharaan : 12 (dua belas) bulan sejak tanggal serah terima pertama
18. Waktu Pelaksanaan : 20 (duapuluh) bulan
19. Lingkup Pekerjaan Meliputi :
  - a. Pekerjaan persiapan sarana dan prasarana.
  - b. Pekerjaan tanah
  - c. Pekerjaan Sub-struktur
  - d. Pekerjaan Struktur Atas
  - e. Pekerjaan Arsitektur/Finishing
  - f. Pekerjaan Lansekap
  - g. Pekerjaan Sparing ME
  - h. Lingkup pekerjaan tidak termasuk :

- 1) Desain/Perancangan
- 2) Perijinan IMB/AMDAL dll
- 3) Perijinan/Penyambungan IPAL
- 4) Pekerjaan Pondasi Dalam
- 5) Pekerjaan MEP (kecuali sparing)
- 6) Railling Balkon
- 7) Railling Tepi Dermaga
- 8) Pekerjaan Sheet Pile Tepi Dermaga
- 9) Pekerjaan Interior / Furnish
- 10) Pekerjaan Special Ligthing
- 11) Penyambungan Daya PLN
- 12) Penyambungan Telephone
- 13) Penyambungan PDAM

## 2.2. Lokasi Proyek



Gambar 2.2 : Lokasi Proyek

Proyek pembangunan Pluit Sea View Apartement terletak di Jl. Muara Baru–Jakarta Utara, Pluit Sea View Apartement terletak di daerah jalan muara baru raya, Pluit Sea View Apartement berada di daerah dekat pantai yang bisa langsung memandang lautan yang sangat luas. Terdapat 3 pintu akses tol menuju Apartment Pluit Sea View yaitu Pintu tol jembatan 3, Pintu tol Pluit dan Pintu tol Sunda Kelapa.

### **2.2.1. Kondisi Lingkungan**

Proyek Pluit Sea View Apartement di Jakarta Utara ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk menjaga lingkungan sekitar proyek tetap terjaga, antara lain :

#### **a. Lingkungan Fisik**

1. Sumber air adalah air tanah yang muka air tanahnya berada pada -10.00 meter dari permukaan jalan. Sesuai dengan perencanaan proyek akan disediakan supply air bersih untuk kegiatan dilapangan.
2. Lokasi area untuk penempatan barak pekerja cukup dan barak pekerja di buat dalam lokasi proyek agar terkontrol.
3. Ada tenaga kerja khusus pembersihan lokasi proyek yang dibayar secara bulanan untuk membersihkan bekas-bekas makanan dan sampah pekerjaan.

#### **b. Lalu Lintas**

Permasalahan yang terjadi pada lalu lintas menuju proyek yaitu di sekitar area proyek adalah lingkungan bisnis, perkantoran, pendidikan, yang mengakibatkan macet di saat jam kerja dan sebagaimana diketahui bahwa ibukota Jakarta sangat terkenal dengan kemacetannya.

Ada satu pintu masuk proyek dari jalan muara baru raya lalu lintas kendaraan diluar area proyek harus diperhatikan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan (kecelakaan).



c. Aspek K3

1. Tersedianya barak pekerja yang mencukupi.
2. Tersedianya MCK yang mencukupi untuk kebutuhan bagi para pekerja.
3. Tersedia kotak P3k dan tabung pemadam kebakaran yang mudah terjangkau.
4. Tersedia kantin atau tempat makan yang sesuai dengan persyaratan kesehatan.
5. Tersedia saluran drainase yang memadai untuk menghindari genangan air di lokasi proyek.
6. Kemungkinan penyakit menular yang terjadi pada para pekerja harus diantisipasi dengan menjaga kebersihan lingkungan, makanan, dan minuman.
7. Perlu diwaspadai kecelakaan-kecelakaan yang sering terjadi di proyek.

### **2.3. Data Teknis Proyek**

Data teknis proyek adalah data yang berkaitan langsung dengan keadaan teknis suatu proyek. Pada pembangunan proyek Pluit Sea View, data teknis proyeknya adalah sebagai berikut :

#### **2.3.1 Waktu Pelaksanaan**

- a. Mulai Konstruksi : 13 Desember 2013
- b. Lama Konstruksi : 20 (duapuluh) bulan
- c. Masa Pemeliharaan: 12 (dua belas) bulan
- d. Jenis Bangunan : Tempat Tinggal

#### **2.3.2 Luas Bangunan**

Luasan bangunan per lantai pada pembangunan proyek Pluit Sea View Apartement ini, dapat dilihat pada tabel 2.1. *floor area* proyek, data lebih spesifiknya di lampirkan pada lembaran lampiran 6.

Tabel 2.1. *Floor Area* Proyek

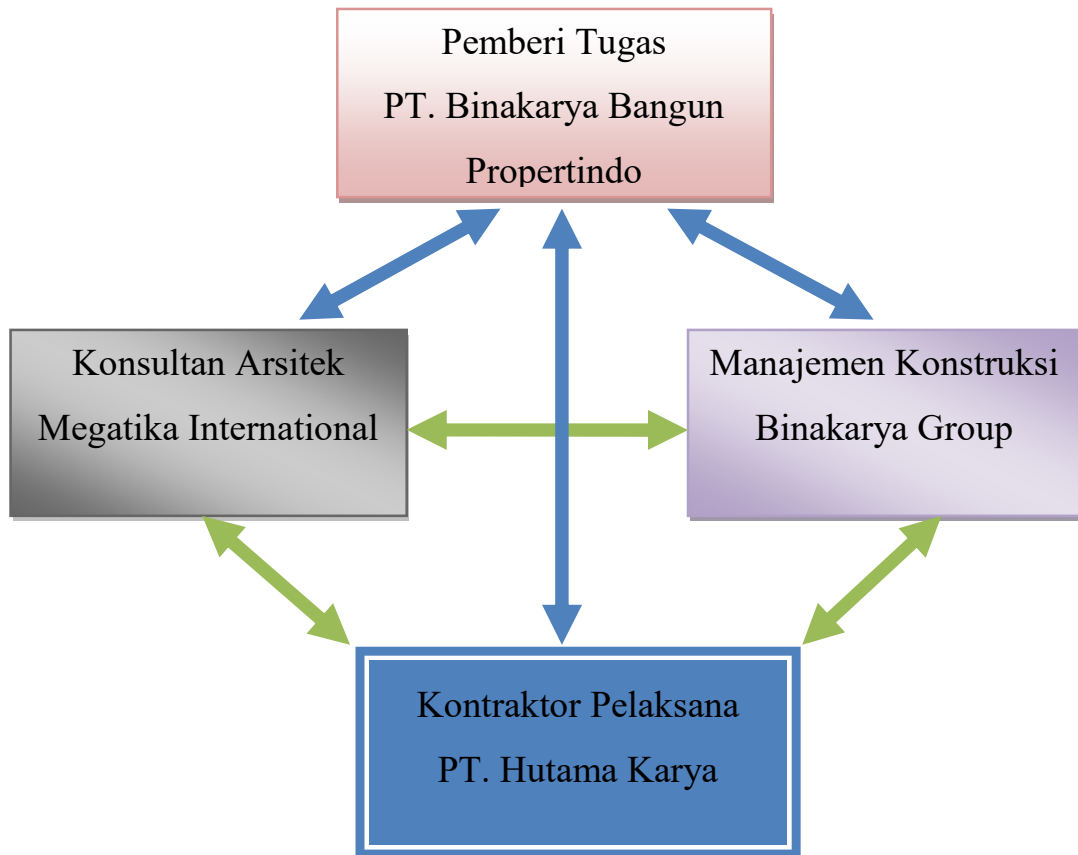
No	Lantai	Luas lantai (m <sup>2</sup> )	Total	Fungsi Ruangan
1	Lantai 1 – 17	925.41	15731.97	Kamar
2	Lantai 18 – 19	893.49	1786.98	Kamar
3	Lantai 20 – 22	649.00	1947.00	Kamar
4	Lantai atap	649.00	649.00	Kamar
5	Lantai atap mesin	649.00	649.00	Ruang mesin
Jumlah			20763.95	

#### 2.4. Pihak-Pihak Yang Terlibat

Manajemen proyek adalah pengelolaan jalannya proses konstruksi secara menyeluruh yang dimulai sejak proses tahap persiapan inisiatif proyek, yaitu tahap perumusan kebutuhan atau gagasan proyek, penyusunan anggaran dan jadwal pembangunan secara keseluruhan sampai dengan selesainya proses pelaksanaan konstruksi termasuk masa pemeliharaan serta *proccurement* 'pengadaan' peralatan dan perlengkapan bangunan.

- a) Pemilik Proyek (*owner*)
- b) Konsultan Perencana (*designer*)
- c) Kosultan MK
- d) Kontraktor

Pada proyek Pluit Sea View Apartement ini, struktur hubungan kerjanya dimulai dengan koordinasi antara PT. Binakarya Bangun Propertindo selaku *owner* berkonsultasi dan memberi tugas kepada konsultan arsitek yaitu Megatika Internasional dan konsultan manajemen konstruksinya yaitu Binakarya Group untuk mengawasi pekerjaan kontraktor yaitu PT. Hutama Karya (Persero) di lapangan.



KET :

↔ = Garis kerja

↔ = Garis Koordinasi

Gambar 2.3 : Struktur Hubungan Kerja

Pihak-pihak yang terlibat pada proyek Pluit Sea View Apartement ini juga mempunyai fungsi-fungsi untuk memajukan progress pekerjaan di dalam proyek, berikut adalah fungsi unsur-unsur yang ada pada proyek Pluit Sea View Apartement.

a. Pemilik Proyek (*owner*)

*Owner* merupakan seorang atau instansi baik pemerintah maupun swasta yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikannya kepada pihak lain yang mampu melaksanakannya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja. proyek Pluit Sea View Apartement, perusahaan yang bertindak selaku *Owner* adalah PT. Binakarya Bangun Propertindo, Secara garis besar tugas dan tanggung jawab *Owner*, sebagai berikut:

1. Menyediakan biaya perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek.
2. Meminta pertanggungjawaban kepada konsultan pengawas atau manajemen konstruksi (MK).
3. Mengadakan kegiatan administrasi proyek.
4. Mengesahkan atau menolak perubahan pekerjaan yang telah direncanakan.
5. Memutuskan hubungan kerja dengan pihak pelaksanaan proyek yang tidak dapat melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan perjanjian kontrak.
6. Meminta pertanggungjawaban kepada para pelaksana proyek atas hasil pekerjaan konstruksi.
7. Membuat surat perintah kerja (SPK).

b. Konsultan Perencana

Konsultan perencana merupakan pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan perencanaan, perencana dapat berupa perorangan atau badan usaha baik pemerintah maupun swasta, perusahaan yang bertindak sebagai Konsultan adalah Megatika Internasional Secara garis besar tugas dan tanggung jawab konsultan perencana, sebagai berikut:

1. Membuat perencanaan pembangunan secara detail yang terdiri atas gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, perhitungan struktur, rencana anggaran biaya dll.
2. Memproyeksikan keinginan-keinginan atau ide-ide pemilik ke dalam desain bangunan.
3. Melakukan perubahan desain bila terjadi penyimpangan pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang tidak memungkinkan desain terwujud.
4. Mempertanggungjawabkan desain dan perhitungan struktur jika terjadi kegagalan konstruksi.
5. Mempertahankan desain dalam hal adanya pihak-pihak pelaksana bangunan yang melaksanakan pekerjaan tidak sesuai rencana.
6. Membantu pihak kontraktor dalam hal penanggulangan kerusakan apabila sewaktu-waktu terjadi kelalaian pekerjaan yang disinyalir dapat menyebabkan kegagalan struktur.

c. Konsultan Manajemen Konstruksi

Konsultan MK merupakan suatu badan usaha yang ditunjuk mewakili pemilik proyek (*Owner*) untuk mengawasi jalannya suatu proyek dan melakukan pengendalian dalam hal kualitas pekerjaan agar proyek tersebut dapat selesai sesuai jadwal yang direncanakan dan juga tepat mutu yang telah direncanakan sebelumnya, perusahaan yang bertindak sebagai Konsultan adalah Binakarya Group. Secara garis besar tugas dan tanggung jawab konsultan MK, sebagai berikut:

1. Mengawasi dan mengendalikan jalannya proyek agar pelaksanaan pekerjaan kontraktor sesuai dengan spesifikasi, kualitas, biaya dan waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak kerja pekerjaan yang bersangkutan.
2. Memeriksa dan mempelajari rencana dan metode kerja yang dibuat oleh kontraktor.

3. Memberi persetujuan terhadap tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh kontraktor sebelum pekerjaan dilaksanakan di lapangan, seperti : pengesahan *Shop Drawing*, *checklist* pekerjaan, dan lain-lain.
4. Menyesuaikan jadwal pekerjaan yang harus diikuti kontraktor, memantau dan mempertahankan jadwal.
5. Menciptakan jalinan kerja yang baik antara unsur-unsur terkait dalam proyek.
6. Menyelenggarakan rapat koordinasi dengan kontraktor, serta mengundang pihak-pihak terkait lainnya jika diperlukan (*Owner*, konsultan perencana).
7. Mengajukan dan mengusulkan kepada *Owner* jika terjadi adanya perubahan/penambahan pekerjaan atau menampung keinginan *Owner* jika ada keinginan perubahan untuk disampaikan kepada kontraktor.

d. Kontraktor

Kontraktor merupakan suatu badan usaha atau badan hukum baik pemerintah atau swasta yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi sesuai dengan keahlian dan kemampuannya yang mempunyai tenaga ahli teknik dan peralatan dan terikat dalam suatu perjanjian kontrak dengan pemberi kerja (*Owner*). Pada proyek : Pluit Sea View Apartemen yang bertindak selaku kontraktor utama adalah PT. Utama Karya (Persero). Secara garis besar tugas dan tanggung jawab kontraktor, sebagai berikut:

1. Memahami gambar desain dan spesifikasi teknis sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan dilapangan.
2. Bersama bagian engineering menyusun kembali metode pelaksanaan konstruksi dan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

3. Memimpin dan mengendalikan pelaksanaan pekerjaan dilapangan sesuai dengan persyaratan waktu, mutu, biaya yang telah ditetapkan.
4. Membuat program kerja mingguan dan mengadakan pengarahan kegiatan harian kepada pelaksana pekerjaan.
5. Menyiapkan tenaga kerja sesuai jadwal tenaga kerja dan mengatur pelaksanaan tenaga dan peralatan proyek.
6. Melaporkan setiap item-item pekerjaan yang telah dilakukan serta berbagai permasalahan yang ada di proyek untuk kemudian dikonsultasikan dengan pihak konsultan MK.
7. Wajib mempertanggung jawabkan hasil pekerjaan yang telah dilakukan kepada *Owner* termasuk membayar seluruh ganti rugi akibat kelalaian pekerjaan, kecuali hal tersebut diakibatkan oleh *force majeure* yang biasanya diwakili pihak asuransi.

## **2.5. Spesifikasi Bangunan**

Spesifikasi dapat didefinisikan sebagai deskripsi secara tertulis dari sebuah produk dalam industri jasa berupa bangunan fisik atau metoda secara lengkap, sehingga dapat digunakan sebagai acuan oleh penyedia jasa untuk memenuhi semua keinginan pengguna jasa. Spesifikasi dapat berupa sebuah gambar, sebuah model, atau paparan secara tertulis.

Spesifikasi bangunan pada pembangunan proyek Pluit Sea View Apartement ini, adalah sebagai berikut :

### **1. Mutu Beton**

Penentuan mutu beton ini pada pembangunan proyek, berfungsi untuk standar kekuatan bangunan yang telah ditentukan pada perencanaan proyek dan mencegah terjadinya kerusakan pada pembangunan proyek Pluit Sea View Apartement.

## 2. Pembesian

Spesifikasi pembesian struktur atas pada pembangunan proyek Pluit Sea View Apartement ini, dapat dilihat pada tabel 2.2. spesifikasi pembesian.

Tabel 2.2. Diameter Pembesian

Item Pekerjaan	Diameter
a. Pekerjaan Kolom	D22, D10,
b. Pekerjaan Shear Wall	D22, D19, D16, D13, D10
c. Pekerjaan Balok	D19, D16, D10
d. Pekerjaan Plat Lantai	D8
e. Pekerjaan Tangga	D16, D13, D10

## 3. Bekisting

Bekisting, berfungsi sebagai cetakan yang bersifat sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dan bekisting berfungsi juga sebagai mempermudah pekerjaan dalam struktur bangunan.



## **BAB III**

### **PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Pada bagian ini dijelaskan kembali tahapan perhitungan ulang pekerjaan struktur atas pada proyek yang dilaksanakan oleh PT. Hutama Karya (Persero), yaitu Proyek Pluit Sea View Apartement yang berada di Jl. Muara Baru - Jakarta Utara. Perhitungan ulang secara keseluruhan dilakukan untuk pekerjaan struktur beton bertulang yang memiliki 24 lantai. Perhitungan dan analisa yang terdapat didalam bab ini terdiri dari Detail Estimasi yang berisikan perhitungan menggunakan *Quantity Take Off*, Rencana Anggaran Biaya, *Schedule* Pelaksanaan dan Kurva S, serta *Cash flow*.

#### **3.1. Pendahuluan**

Di Indonesia profesi Quantity Surveyor (QS) masuk di awal dekade 70. Pada awal perkembangannya tidak setiap proyek konstruksi menggunakan jasa QS baik di pihak kontraktor maupun di pihak Pemberi Tugas. Pada dekade 80 jasa QS mulai banyak digunakan di proyek-proyek konstruksi di Indonesia terutama di sektor swasta. Perkembangan jasa QS ini banyak dipengaruhi oleh berubahnya cara pendekatan para Pemberi Tugas dalam menyelesaikan atau menjalankan proyek-proyeknya.

Para Pemberi Tugas makin merasa perlu menghitung besarnya investasi yang harus dikeluarkannya sebelum memulai proyek-proyeknya. Hal ini dikarenakan, pada prinsipnya Pemberi Tugas harus memperhitungkan pengeluaran-pengeluarannya untuk biaya mendapatkan tanah, biaya konstruksi, perizinan, dll, agar tidak melebihi pendapatan yang akan didapat dari proyek yang dibangunnya.

Jika total pengeluaran ditambah keuntungan lebih kecil dari pendapatan yang akan didapat maka proyek tersebut dapat dikatakan secara komersil tidak layak. Hal lain lagi yang membuat profesi berkembang pada dekade ini adalah dengan makin mengertinya para Pemberi Tugas akan konsep '*Value for Money*' dalam

mengembangkan proyek-proyeknya. Pemberi Tugas, dengan makin berkembangnya industri konstruksi, makin merasa perlu menganalisa pemakaian bahan-bahan yang akan digunakan pada proyeknya secara optimum, dalam arti bahwa bahan yang digunakan akan memberikan nilai yang maksimal sesuai dengan uang yang dikeluarkannya. Institusi keuangan (Bank) juga memberikan pengaruh, dimana institusi tersebut meminta perincian biaya pembangunan sebelum mereka dapat memberikan pinjamannya. Pembuatan perincian biaya pembangunan adalah merupakan salah satu kecakapan QS (Mirza, 2007).

Tugas dan Peranan QS atau Teknik Ekonomi Konstruksi yaitu sebagai berikut : Penilai Pembangunan (*Development Appraisal*) adalah suatu perhitungan yang melibatkan unsur pendapatan (*income*), pengeluaran (*outcome*) dan keuntungan (*profit*), Pendanaan Pembangunan (*Developer's Finance*) yaitu jasa QS sering diminta karena biasanya penyedia dana (Bank) meminta perhitungan biaya pembangunan atau aliran dana, *Loss Adjuster* yaitu penentuan nilai bangunan yang berguna bagi asuransi untuk menentukan besarnya premi asuransi ataupun besarnya ganti rugi yang dapat diberikan. Manajer Proyek yaitu pada tahap pelaksanaan pekerjaan dengan kemampuannya di bidang kontrak dan administrasi kontrak, *Facility Manager* adalah seorang manajer yang bertugas untuk menyiapkan segala fasilitas yang diperlukan oleh operasional suatu perusahaan agar dapat melakukan operasinya, Manajer Perawatan yaitu perawatan suatu bangunan memerlukan suatu perkiraan biaya yang cukup akurat (Mirza, 2007).

Profesi QS adalah profesi yang ahli dalam bidang ekonomi konstruksi dan mempunyai tujuan untuk memastikan bahwa sumber daya yang digunakan dalam industri pembangunan dapat bekerja secara maksimal dan seekonomis mungkin, Profesi ini memberikan jasa konsultasi biaya pembangunan bagi pihak klien dan tim proyek selama proses pembangunan. *Quantity Surveying* merupakan cabang ilmu pengetahuan yang memfokuskan pada bidang pengukuran atau penaksiran bahan-bahan dalam kerja-kerja pembangunan (Ashworth, 1994).

Tugas dan tanggung jawab profesi QS adalah sebagai berikut, memberikan perkiraan biaya awal suatu proyek, membuat perancangan biaya termasuk perkiraan

investasi suatu proyek, merancang perputaran biaya (*Cash Flow*) dan analisis nilai (*Value analysis*), *procurement* dan proses tender, membuat dokumen tender, mengevaluasi hasil tender, membuat laporan keuangan dan pembayaran sementara, membuat laporan akhir keuangan dan penyelesaian jika terjadi perselisihan pada dokumen kontrak, menjalankan pengurusan proyek, dan memberikan pengarahan tentang pelaksanaan proyek (Christoper dan Partner, 1994).

### 3.2. Quantity Take Off

*Quantity Take Off* adalah perhitungan volume pekerjaan berdasarkan item-item pekerjaan yang ada di dalam gambar yang akan dihitung. Item-item pekerjaan yang akan dihitung diuraikan dalam *taking off list* berdasarkan satuan masing-masing.

Pada Pluit Sea View perhitungan dilakukan menggunakan media *taking off*, melainkan menggunakan *Microsoft Excel* sebagai *software* untuk melakukan perhitungan volume. Elemen-elemen pekerjaan dihitung secara bersih (perhitungan dalam ke dalam, bukan as ke as) berpedoman pada mata kuliah Ukur Kuantitas Konstruksi di mana setiap item-item pekerjaan dibagi berdasarkan *taking off listnya* (daftar sub item perhitungan berdasarkan satuan tertentu) masing-masing.

Pengambilan satuan dalam pengukuran pada Pluit Sea View harus berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Hal ini dilatarbelakangi karena dalam proses pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Jika pengambilan satuan dalam perhitungan volume dan satuan dalam Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tidak sama, maka pengambilan biaya untuk item pekerjaan tidak dapat dilakukan. Setelah perhitungan volume selesai dilakukan hasil perhitungan selanjutnya diurut pada rekapitulasi volume pekerjaan yang terlampir pada lampiran IV.

Pekerjaan yang akan dihitung merupakan pekerjaan struktur atas. Dimensi dari sub-item pekerjaan ditulis pada kolom Uraian, sedangkan volume dan satuan ditulis pada kolom volume dan satuan. Format yang digunakan pada perhitungan yaitu *taking off paper traditional*.

Contoh format *taking off paper* traditional:

Tabel 3.1. Contoh format *taking off paper* traditional

Timesing	Dimension	Squaring	Description

### 3.2.1 Metode Pengambilan Ukuran

Ada beberapa metode pengambilan ukuran yang umum dilakukan oleh seorang *Quantity Surveyor*, tetapi walaupun berbeda dalam mengambil ukuran hasilnya harus sama. Pada proyek Pluit Sea View Apartement untuk metode pengambilan ukuran dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Kolom (*column*)

Metode pengambilan ukuran tinggi kolom, dikurangi dengan balok dan tebal plat lantai. kemudian untuk panjang bengkokan adalah 6 Diameter, dan dikurangi dengan selimut beton 50 mm, sedangkan untuk pembesian tulangan sengkang panjang bengkokan adalah 6 Diameter, dan dikurangi dengan selimut beton 50 mm.

2. Dinding Geser (*shear wall*)

Untuk metode pengambilan ukuran tinggi *shear wall* diambil dari tinggi bangunan per lantai dan untuk panjang bengkokan adalah 6 Diameter.

3. Balok (*beam*)

Metode pengambilan ukuran balok, ukuran diambil dari as ke as. Tinggi balok dikurangi dengan tebal plat lantai. Kemudian untuk panjang bengkokan adalah 6 Diameter.

4. Plat Lantai (*slab*)

Sementara untuk metode pengambilan ukuran beton plat lantai tidak dikurangi apapun.

#### 5. Tangga (*stair*)

Untuk bagian dari pekerjaan tangga dibedakan menjadi 3 yaitu anak tangga, plat tangga, dan bordes tangga

### 3.2.2 Metode Perhitungan Struktur Atas

Struktur atas suatu gedung adalah seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah (SNI 2002). Struktur atas ini terdiri dari, kolom, dinding geser, balok, plat lantai dan tangga, yang masing-masing mempunyai peran yang sangat penting.

Ada beberapa komponen-komponen struktur atas pada pembangunan proyek Pluit Sea View Apartement antara lain sebagai berikut :

#### a. Pekerjaan Kolom (*column*)

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (*total collapse*) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996).

Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Bila diumpamakan, kolom itu seperti rangka tubuh manusia yang memastikan sebuah bangunan berdiri. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup (manusia dan barang-barang), serta beban hembusan angin.

Struktur dalam kolom dibuat dari besi dan beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom atau bagian struktural lain seperti sloof dan balok bisa menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan.

Item pekerjaan (*Taking of list*) pada pekerjaan kolom adalah sebagai berikut:

- a. Beton (*concrete*) M3
- b. Bekisting (*formwork*) M2
- c. Pembesian (*rebar*) KG

Penjelasan kolom tabel pada pekerjaan kolom, shear wall, balok, plat lantai dan tangga dapat dilihat secara jelas di lampiran 4. Berdasarkan tabel. dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Kolom 1 (timesing) = 6 (banyak kolom)  
 Kolom 2 (dimension) = 1.00, 0.50, 2,30, (panjang dari item pekerjaan yang sudah dijadikan M  
 Kolom 3 (squaring) = 6.90 (jumlah dari panjang kolom 1.00, 0,50.2,30)  
 Kolom 4 (description) = Hasil perhitungan dari gambar M3

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pekerjaan kolom, shear wall, balok, plat lantai dan tangga pada proyek Pluit Sea View Apartement :

Tabel 3.2. Contoh perhitungan Beton dan Bekisting Kolom lantai 1

6 /	1.00	6.90	<u>1. Pekerjaan Beton</u>		
	0.50		<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	<u>Tinggi</u>
	2.30		1000	500	2800
			<b>less balok</b>	<b>500</b>	2300
6 /	2.30	41.40	<u>2. pekerjaan bekisting</u>		
	3.00		<u>Tinggi</u>	<u>Lebar</u>	
			2300	2/ 500	1000
			<u>2 /1000</u>	2000	3000

Tabel 3.3. Contoh perhitungan Besi Utama Kolom

6 / 24 /	3.06	441.22	<u>3. Pembesian</u>		
			<u>besi utama 24 D 22</u>		
			<u>Panjang</u>		
			2800		
			add bend		
			2x6x22	264	
				<u>3064</u>	
			berat =	440.64	X 2.98
			=	1,315.16	KG

Tabel 3.4. Contoh perhitungan Besi Sengkok Kolom

6 / 22 /	2.72	359.04	<u>sengkok</u>		
			<u>Panjang</u>		
			2 / <u>500</u>		
				1000	
			2 / <u>1000</u>		
				2000	
				<u>3000</u>	
			add bend		
			2x6x10	120	
				<u>3120</u>	
			less s/b		
			8x50	400	
				<u>2720</u>	
			banyak =	$\frac{2800}{2}$	= 1400
			tumpuan =	$\frac{1400}{100}$	+ 1 = 15
			lapangan =	$\frac{1400}{200}$	= 7
			berat =	359.04	X 0.617
			=	221.53	KG

b. Pekerjaan Dinding Geser (*shear wall*)

*Shear Wall* adalah jenis struktur dinding yang berbentuk beton bertulang yang biasanya dirancang untuk menahan geser, gaya lateral akibat gempa bumi. Dengan adanya dinding geser yang kaku pada bangunan, sebagian besar beban gempa akan terserap oleh dinding geser tersebut.

Berdasarkan letak dan fungsinya, dinding geser dapat diklasifikasikan dalam 3 jenis yaitu :

- a. *Bearing walls* adalah dinding geser yang juga mendukung sebagian besar beban gravitasi. Tembok-tembok ini juga menggunakan dinding partisi antar apartemen yang berdekatan.
- b. *Frame walls* adalah dinding geser yang menahan beban lateral, dimana beban gravitasi berasal dari *frame* beton bertulang. Tembok-tembok ini dibangun diantara baris kolom.
- c. *Core walls* adalah dinding geser yang terletak di dalam wilayah inti pusat dalam gedung, yang biasanya diisi tangga atau poros *lift*. Dinding yang terletak di kawasan inti pusat memiliki fungsi ganda dan dianggap menjadi pilihan ekonomis.

Fungsi *shear wall* / dinding geser terdiri sebagai berikut :

- Dinding geser juga memberikan kekakuan lateral untuk mencegah atap atau lantai di atas dari sisi goyangan yang berlebihan.
- Ketika dinding geser cukup kaku, mereka akan mencegah miring.
- Lantai dan atap anggota dari bergerak dari mendukung mereka.
- Bangunan yang cukup kaku biasanya akan menderita kerusakan kurang *non structural*.

Item pekerjaan (*Taking of list*) pada pekerjaan *shear wall* adalah sebagai berikut:

- Beton (*concrete*)
- Bekisting (*formwork*)
- Pembesian (*rebar*)



Berikut ini merupakan contoh perhitungan pekerjaan *shear wall* pada proyek Pluit Sea View Apartement:

Tabel 3.5. Contoh perhitungan Beton dan Bekisting *Shear Wall*

5	/ 2	2.30	51.52	<u>1. Pekerjaan Beton</u>		
		6.40		<u>Tinggi</u>	<u>lebar</u>	<u>Panjang</u>
		0.35		2800	6400	350
				less balok	500	
					<u>2300</u>	
				<u>2. pekerjaan bekisting</u>		
	5 / 2			<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	
		2.30		2300	2 / 6400	12800
		13.50			2 / 350	700
			310.50			<u>13500</u>

Tabel 3.6. Contoh perhitungan Besi Utama *Shear Wall*

5	/ 2	/ 22	3.03	<u>3. Pembesian</u>		
				<u>besi utama 22 D 19</u>		
				<u>Tumpuan</u>		-
				<u>Panjang</u>		
				2800		
				add bend		
				2x6x19	228	
			666.16		<u>3028</u>	
				berat =	666.16	X 2.226
				=	1,482.98	KG
				<u>besi utama D 16 – 150</u>		
				<u>Lapangan</u>		
				<u>Panjang</u>		
				2800		

21	2.99	628.32	add bend		
			2x6x16	192	
				2992	
			banyak =	$\frac{3200}{150}$	= 21
			berat =	385.56	X 1.579
			=	858.26	KG

Tabel 3.7. Contoh perhitungan Besi Senggang *Shear Wall*

5	2	49	13.22	6477.80	<u>senggang</u>	-	-	-
					<u>Panjang</u>			
					2	6400		
							12800	
					2	350		
							700	
							13500	
							add bend	
							2x6x10	120
								13620
		less s/b						
		8x50	400					
			13220					
			<u>besi utama D 10 - 100/200</u>					
			<u>tumpuan</u>					
			tumpuan	$\frac{3200}{100}$	+ 1 =	33		
			=					
			lapangan	$\frac{3200}{200}$	=	16		
			=					
			berat =	6,477.80	X	0.617		
			=	3,994.64	KG			

Tabel 3.8. Contoh perhitungan tulang ikat *Shear Wall*

			<u>tulangan ikat</u>	-
			<u>panjang</u>	
			350	
			add bend	
	0.37		2x6x10	120
		78.93		470
			less s/b	
			2x50	100
				370
			banyak = $\frac{6400}{300}$	= 21
			berat = 78.93 X	0.617
			= 48.68 KG	

c. Pekerjaan Balok (*beam*)

Balok adalah bagian dari struktural sebuah bangunan yang kaku dan dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang. Selain itu ring balok juga berfungsi sebagai pengikat kolom-kolom agar apabila terjadi pergerakan kolom-kolom tersebut tetap bersatu padu mempertahankan bentuk dan posisinya semula.

Balok juga merupakan salah satu pekerjaan beton bertulang. Balok merupakan bagian struktur yang digunakan sebagai dudukan lantai dan pengikat kolom lantai atas. Fungsinya adalah sebagai rangka penguat horizontal bangunan akan beban-beban. Item pekerjaan (*Taking of list*) pada pekerjaan balok/*beam* adalah sebagai berikut :

- a. Beton (*concrete*)
- b. Bekisting (*formwork*)
- c. Pembesian (*rebar*)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pekerjaan balok pada Proyek Pluit Sea View Apartement:

Tabel 3.9. Contoh perhitungan beton dan bekisting balok

			<u>1. Pekerjaan Beton</u>	-
			<u>panjang</u>	<u>Lebar</u>
6	6.30		6300	300
	0.30			
	0.35			
		3.97		
				<u>Tinggi</u>
				500
				<b>less plat 150</b>
				350
			<u>2. pekerjaan bekisting</u>	
			<u>panjang</u>	<u>lebar</u>
6	6.30		6300	2 / 300
	1.30			
		49.14		
				600
				2 / 350
				700
				1300

Tabel 3.10. Contoh perhitungan pembesian balok

			<u>3. Pembesian</u>	-
			<u>besi utama D 16</u>	
6	11		<u>Tulangan tumpuan kiri</u>	-
		1.77	<u>Panjang</u>	
			1575	
		116.62	add bend	
			2x6x16	192
				1767
6	11		<u>Tulangan tumpuan kanan</u>	-
		1.77	<u>Panjang</u>	
			1575	
		116.62	add bend	
			2x6x16	192
				1767
6			<u>Tulangan Lapangan</u>	
			<u>panjang</u>	
			3150	

11 /	3.15	207.90	add bend 2x6x16    192			
		233.24		3342		
			berat =        233.24    X    1.579			
			=        368.29    KG			

Tabel 3.11. Contoh perhitungan sengkang balok

6 /	48 /	1.32	382.14	<u>sengkang</u>		
				<u>Panjang</u>		
				2/	300	
						600
				2/	500	
						1000
						1600
				add bend		
					2x6x10	120
						1720
less s/b						
	8x50	400				
		1320				
		banyak =    6300    = 3150				
		2				
		tumpuan =    3150    + 1 =    33				
		100				
		lapangan =    3150    =    16				
		200				
		berat =        382.14    x    0.617				
		=        235.78    KG				

d. Pekerjaan Plat Lantai (*slab*)

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, merupakan lantai tingkat pembatas antara tingkat yang satu dengan tingkat yang lain. Plat lantai ini didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

Ada beberapa fungsi plat lantai antara lain sebagai berikut :

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

Item pekerjaan (*Taking of list*) pada pekerjaan plat lantai adalah sebagai berikut:

- a. Beton (*concrete*)
- b. Bekisting (*formwork*)
- c. Pembesian (*rebar*)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pekerjaan plat lantai pada Proyek Pluit Sea View Apartement :

Tabel 3.12. Contoh perhitungan beton dan bekisting plat lantai

2	/	5.50	8.32	<u>1. Pekerjaan Beton</u>		
		5.40		<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	<u>tinggi</u>
		0.14		5500	5400	140
2	/	0.14	5.96	<u>2. pekerjaan bekisting</u>		
		21.30		<u>panjang</u>	<u>lebar</u>	
				140	2 / 5250	10500
				2	5400	10800
						21300

Tabel 3.13. Contoh perhitungan pembesian plat lantai

$\frac{2}{244}$	24.55	11,995.13	<u>3. Pembesian</u> <u>besi utama D 10</u> <u>Tulangan atas</u> <u>Horizontal</u> <u>Panjang</u> 24430 add bend 2x6x10 <u>120</u> 24550
			banyak = $\frac{24430}{100} = 244$
			<u>Vertical</u> <u>Panjang</u> 1665 add bend 2x6x10 <u>120</u> 1785 banyak = $\frac{1665}{100} = 17$ berat = $12,054.57 \times 0.62$ = 7,433.65 KG
$\frac{2}{17}$	1.79	59.44	
		12,054.57	
$\frac{2}{163}$	24.53	7,988.94	<u>besi utama D 8</u> <u>Tulangan bawah</u> <u>Horizontal</u> <u>Panjang</u> 24430 add bend 2x6x8 <u>96</u> 24526 banyak = $\frac{24430}{150} = 163$

$\frac{2}{11}$	$\frac{1.76}{}$		<u>Vertical</u>
			<u>Panjang</u>
			1665
		add bend 2x6x8	$\frac{96}{1761}$
		39.09	
		<u>8,028.03</u>	
			banyak = $\frac{1665}{150} = 11$
			berat = 8,028.03 X 0.39 = 3,168.40 KG

e. Pekerjaan Tangga (*stair*)

Tangga merupakan salah satu bagian dari bangunan yang berfungsi sebagai penghubung antara lantai pada bangunan bertingkat. Konstruksi tangga pada perencanaan bangunan bertingkat seperti pada rumah atau bangunan-bangunan publik perlu dirancang sebgus dan senyaman mungkin. Fungsi dari tangga sebagai penghubung antara lantai tingkat satu dengan lantai tingkat lainnya pada suatu bangunan. Dalam perencanaan tanggapun perlu kita perhatikan sudut tangga supaya nyaman, efesien dan mudah dijalani, termasuk dari kemiringan tangganya itupun sendiri. Kemiringan tangga yang ideal  $\pm 40$ , karena pada waktu menjalaninya tidak terasa lelah pada waktu arah naik, serta tidak berbahaya pada waktu arah turun dari tangga.

Beberapa hal yang harus diterapkan dalam merencanakan konstruksi tangga secara umum yaitu :

- a. Direncanakan dan dipasang berdasarkan zoning yang mudah dijangkau oleh setiap orang.
- b. Pada daerah tangga harus mendapat penerangan yang cukup terutama pada siang hari.
- c. Tangga mudah dijalani atau digunakan.
- d. Kuat, nyaman, sederhana dan layak untuk dipakai.



- e. Pada saat digunakan tangga tersebut terasa nyaman, menyenangkan dijalani, maka ukuran *Optrade* (tegak) dan *Aantrede* (mendatar) harus sebanding.

Item pekerjaan (*Taking of list*) pada pekerjaan tangga adalah sebagai berikut:

- Beton (*concrete*)
- Bekisting (*formwork*)
- Pembesian (*rebar*)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan pekerjaan tangga pada Proyek Pluit Sea View Apartement :

Tabel 3.14. Contoh perhitungan beton dan bekisting tangga

26 / 3 / 14	1.2 0.275 0.18	63.06	<u>1. Pek beton</u>		
			A Anak tangga		
			<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	<u>Tinggi</u>
			1200	275	175
26 / 3	2.363 0.275 0.15	7.60	B plat tangga		
			<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	<u>Tebal</u>
			2363	275	150
26 / 3	2.785 1.4 0.15	45.62	C bordes		
			<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>	<u>Tebal</u>
			2785	1400	150
26 / 3 / 14	1.2 0.18	116.28	<u>2. bekisting</u>		
			A Anak tangga		
			<u>panjang</u>	<u>Tinggi</u>	
			1200	175	

26 / 3 / 2	0.275	229.32	B	sisi samping	
	0.33			<u>panjang</u>	<u>Tinggi</u>
26 / 3	1.4	13.94			175
	1.20				t plat
		131.04			<u>325</u>
		374.30	C	bordes	
				<u>Panjang</u>	<u>lebar</u>
				1400	1200

Tabel 3.15. Contoh perhitungan pembesian tangga

26 / 3 / 14 / 9	1.41	13867.31	3. pembesian D 13 - 150		
			A	<u>Anak tangga</u>	
26 / 3 / 9	2.49	1747.278	<u>horizontal</u>		
				<u>panjang</u>	
				1200	
			add bend		
			2/6/13	156	
				175	
			less sb		
			4/30	<u>120</u>	
				1411	
			banyak =	<u>1200</u>	+ 1 = 9
				150	
			B	<u>Plat Tangga</u>	
			-	<u>-D13-150</u>	
				<u>panjang</u>	
				2363	
			add bend	156	
			2/6/13		
			less sb		
			2/15	<u>30</u>	
				2489	

26 / 3 / 9	2.45	1722.006	banyak = $\frac{1200}{150} + 1 = 9$  Berat = $1747.278 \times 1.042$ = <u><u>1820.955</u></u> kg
			- <u>-D10-150</u> <u>panjang</u> 2363 add bend 120 2/6/10 <b>less sb</b> <b>2/15</b> <u>30</u> 2453
26 / 3 / 10	2.49	2006.134	banyak = $\frac{1200}{150} + 1 = 9$  Berat = $1722.006 \times 0.617$ = <u><u>1062.478</u></u> kg
			C <u>bordes</u> <u>-D13-150</u> <u>Panjang</u> 2363 add bend 2 /6 /13 <u>156</u> 2519 <b>less sb</b> <b>2/15</b> <u>30</u> 2489
			banyak = $\frac{1400}{150} + 1 = 10$  Berat = $2006.13 \times 1.042$ = <u><u>2090.726</u></u> kg

			-D10-150	
			Panjang	
			2363	
			add bend	
			2 /6 /10	120
				2483
			less sb	
			2/15	30
				2453
26			banyak =	1400 + 1 = 10
3				150
10	2.45		Berat =	1977.12 x 0.617
		1977.12	=	1219.882 kg

### 3.2.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dipasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan pekerjaan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. (H. Bachtiar Ibrahim, 1993).

$$\boxed{\boxed{\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Bahan} + \text{Upah}}}$$

Analisa harga satuan (AHS) yang digunakan dalam laporan ini adalah analisa harga yang digunakan pada proyek Pluit Sea View Apartement.

### 3.3. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya adalah 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. Anggaran biaya merupakan harga dari bahan bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda- beda di

masing- masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan HSP (H. Bachtiar Ibrahim, 1993). penyusunan anggaran biaya yang dihitung secara teliti, didasarkan atau didukung oleh :

- a. Besteks Gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat- syarat teknis
- b. Gambar bestek Gunanya untuk menentukan/menghitung besarnya masing- masing volume pekerjaan
- c. Harga Satuan pekerjaan Didapat dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisa BOW
- d. Analisa SNI guna mengetahui indeks suatu pekerjaan tersebut

Pengolahan dari data-data di atas akan menghasilkan harga detail per item-item pekerjaan yang akan dilaksanakan. Total dari harga pekerjaan selanjutnya dirangkum ke dalam Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.

Tabel 3.16. Rencana Anggaran Biaya

No	Progres	Total
1	Kolom	Rp. 4,317,442,361.25
2	Shear wall	Rp. 2,161,619,338.17
3	Balok	Rp. 6,005,848,990.92
4	Plat lantai	Rp. 6,861,592,660.57
5	Tangga	Rp. 547,763,224.71
Jumlah		Rp.19,894,266,575.62

Berdasarkan tabel 3.44. diatas, dapat kita ketahui bahwa total biaya pada lantai 1, pekerjaan kolom Rp. Rp. 4,317,442,361.25, pekerjaan *shear wall* Rp. 2,161,619,338.17, pekerjaan balok Rp. 6,005,848,990.92, pekerjaan plat lantai Rp. 6,861,592,660.57, pekerjaan tangga Rp. 547,763,224.71. Format dan hasil dari Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan keseluruhan dapat dilihat secara jelas pada lampiran 1. Dari jumlah total nilai pekerjaan fisik yang didapatkan, kita bisa mengambil harga satuan per meter persegi dengan cara membagi jumlah total

nilai pekerjaan fisik dengan luas lantai bangunan, Rp. 19,894,266,575.62 dibagi 2695.67 m<sup>2</sup> adalah Rp. 7,380,071.65 /m<sup>2</sup>.

### 3.4 Time Schedule/Kurva S

Perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam proses penyelesaian suatu proyek. Rencana kerja (*time schedule*) merupakan pembagian waktu secara rinci dari masing-masing jenis kegiatan/jenis pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, mulai dari pekerjaan awal sampai pekerjaan akhir (*finishing*).

Tujuan dari pembuatan *time schedule* pada sebuah proyek konstruksi antara lain:

1. Sebagai pedoman waktu untuk pengadaan sumber daya manusia yang dibutuhkan
2. Sebagai pedoman waktu untuk kedatangan material yang sesuai dengan item pekerjaan yang akan dilaksanakan
3. Pedoman waktu untuk pengadaan alat-alat kerja
4. Sebagai alat untuk mengendalikan waktu pelaksanaan proyek
5. Sebagai tolak ukur pencapaian target waktu pelaksanaan pekerjaan
6. Sebagai acuan untuk memulai dan mengakhiri kontrak konstruksi
7. Sebagai pedoman pencapaian progress pekerjaan terhadap satuan waktu tertentu.

*Time schedule* pada proyek ini dibuat dalam bentuk kurva S menggunakan *software Microsoft Excel*.

Kurva S adalah sebuah grafik atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses.

Kurva kemajuan yang disebut kurva "S", secara grafis menyajikan beberapa ukuran kemajuan kumulatif pada sumbu tegak dan terhadap waktu pada sumbu mendatar. Kemajuan ini dapat diukur menurut jumlah nilai uang yang telah dikeluarkan, survei kuantitas dari pekerjaan di proyek, jumlah tenaga kerja yang dipakai. Jadi kurva "S" itu adalah salah satu bentuk pengendalian waktu terhadap sesuatu yang dibandingkan. Fungsi kurva "S" adalah:

1. Menentukan penyelesaian bagian proyek
2. Menentukan besarnya biaya pelaksanaan proyek
3. Menentukan waktu pendaratan material, alat dan pekerja yang akan dipakai untuk pekerjaan tertentu.

Kurva S disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan saat pelaporan. Untuk rencana kerja ini terdiri dari arah vertikal yang menunjukkan jenis pekerjaan dan arah horizontal yang menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan oleh tiap pekerjaan yaitu waktu mulai dan waktu akhir dengan menggunakan diagram balok. Diagram balok dilengkapi dengan bobot tiap pekerjaan dalam persen (%).

Dari kurva S dapat diketahui persentase (%) pekerjaan yang harus dicapai pada waktu tertentu. Untuk menentukan bobot tiap pekerjaan maka harus dihitung dulu volume pekerjaan dan biayanya serta biaya nominal dari seluruh pekerjaan tersebut. Kurva S ini sangat efektif untuk mengevaluasi dan mengendalikan waktu dan biaya proyek.

Format hasil dari Schedule pelaksanaan dan Kurva S terdapat di lembar lampiran 2.

Diagram Kurva S pekerjaan struktur atas pada Proyek Pluit Sea View dibuat dengan masa konstruksi selama 19 bulan, dengan detail waktu pekerjaan sebagai berikut :

- a. Pekerjaan Kolom dikerjakan selama 73 minggu.
- b. Pekerjaan *Shear Wall* selama 73 minggu.
- c. Pekerjaan Balok selama 75 minggu.

- d. Pekerjaan Plat Lantai selama 75 minggu.
- e. Pekerjaan Tangga selama 76 minggu.

Pada pekerjaan kolom dan shear wall dilaksanakan secara bersamaan, pekerjaan balok dan plat lantai juga dilaksanakan bersamaan, dan tangga dilaksanakan setelah pekerjaan balok dan plat lantai selesai, dan dikerjakan perlantai.

### 3.5 Cash Flow

*Cash flow* (aliran kas) merupakan sejumlah uang kas yang keluar dan yang masuk sebagai akibat dari aktivitas perusahaan dengan kata lain adalah aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dalam perusahaan dan aliran kas keluar perusahaan serta berapa saldonya setiap periode.

Fungsi *cash flow* untuk mengetahui besar penerimaan dan besar pengeluaran suatu proyek. Aliran dana biaya keluar dan biaya masuk yang digambarkan dengan grafik batang (biaya masuk) dan kurva S (biaya keluar) pada *time schedule*. Biaya masuk diuraikan berdasarkan termin penerimaan, sedangkan biaya keluar dirinci tiap minggu sudah termasuk biaya upah dan material didalamnya.

Langkah-langkah penyusunan *cash flow* diantaranya:

1. Menentukan minimum kas.
2. Menyusun estimasi penerimaan dan pengeluaran.
3. Menyusun perkiraan kebutuhan dana dari hutang yang dibutuhkan untuk menutupi defisit kas dan membayar kembali pinjaman dari pihak ketiga
4. Menyusun kembali keseluruhan penerimaan dan pengeluaran setelah adanya transaksi *financial* dan *budget* kas yang final.

Hal utama yang perlu selalu diperhatikan yang mendasari dalam mengatur arus kas adalah memahami dengan jelas fungsi dana/uang yang dimiliki, disimpan atau investasikan. Secara sederhana fungsi itu terbagi menjadi tiga yaitu :



- a. Fungsi likuiditas, yaitu dana yang tersedia untuk tujuan memenuhi kebutuhan sehari-hari dan dapat dicairkan dalam waktu singkat relatif tanpa ada pengurangan investasi awal.
- b. Fungsi anti inflasi, dana yang disimpan guna menghindari resiko penurunan pada daya beli di masa datang yang dapat dicairkan dengan relatif cepat.
- c. *Capital growth*, dana yang diperuntukkan untuk penambahan atau perkembangan kekayaan dengan jangka waktu relatif panjang.

Menurut (Mirza Zulfi,2009) Aliran kas yang berhubungan dengan suatu proyek dapat di bagi menjadi tiga kelompok yaitu:

- a. Aliran kas awal (*Initial Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan pengeluaran untuk kegiatan investasi misalnya; pembelian tanah, gedung, biaya pendahuluan dsb. Aliran kas awal dapat dikatakan aliran kas keluar (*cash out flow*)
- b. Aliran kas operasional (*Operational Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan operasional proyek seperti; penjualan, biaya umum, dan administrasi. Oleh sebab itu aliran kas operasional merupakan aliran kas masuk (*cash in flow*) dan aliran kas keluar (*cash out flow*).
- c. Aliran kas akhir (*Terminal Cash Flow*) merupakan aliran kas yang berkaitan dengan nilai sisa proyek (nilai residu) seperti sisa modal kerja, nilai sisa proyek yaitu penjualan peralatan proyek.

Adapun kegunaan dalam menyusun estimasi *cashflow* dalam perusahaan sangat berguna bagi beberapa pihak terutama manajemen diantaranya:

- a. Memberikan seluruh rencana penerimaan kas yang berhubungan dengan rencana keuangan perusahaan dan transaksi yang menyebabkan perubahan kas.
- b. Sebagian dasar untuk menaksir kebutuhan dana untuk masa yang akan datang dan memperkirakan jangka waktu pengembalian kredit.

- c. Membantu menager untuk mengambil keputusan kebijakan financial.
- d. Untuk kreditur dapat melihat kemampuan perusahaan untuk membayar kredit yang diberikan kepadanya.

Penjelasan cash flow dapat dilihat secara jelas di lampiran 3. Berdasarkan tabel. dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Uang muka: pembayaran uang kepada pihak lain yang belum memberikan prestasi atau memenuhi kewajiban.
- Pembiayaan progres: jumlah uang fisik yang dibayarkan kepada pihak lain yang memberikan prestasi atau memenuhi kewajiban.
- Retensi: penahanan uang sampai pemenuhan pemenuhan kondisi yang ditentukan dalam kontrak untuk pembayaran jumlah tersebut atau hingga telah diperbaiki.
- Pengembalian retensi: uang jaminan yang diberikan setelah selesai masa pemeliharaan.

Tabel 3.17. Rekapitulasi pembayaran progres

No	Progres	Total
1	Progres 1	Rp. 5,835,947,680.10
2	Progres 2	Rp. 1,850,716,036.49
3	Progres 3	Rp. 1,850,716,036.49
4	Progres 4	Rp. 2,132,701,972.17
5	Progres 5	Rp. 2,132,701,972.17
6	Progres 6	Rp. 1,850,716,036.49
7	Progres 7	Rp. 2,132,701,972.17
8	Progres 8	Rp. 2,108,064,869.52
Total		Rp. 19,894,266,575.62

Tabel 3.18. Rekapitulasi pengembalian uang muka

No	Progres	Total
1	Progres 1	Rp. 1,167,189,536.02
2	Progres 2	Rp. 370,143,207.30
3	Progres 3	Rp. 370,143,207.30
4	Progres 4	Rp. 426,540,394.43
5	Progres 5	Rp. 426,540,394.43
6	Progres 6	Rp. 370,143,207.30
7	Progres 7	Rp. 426,540,394.43
8	Progres 8	Rp. 421,612,973.90
Total		Rp. 3,978,853,315.12

Tabel 3.19. Rekapitulasi Retensi

No	Progres	Total
1	Progres 1	Rp. 291,797,384.01
2	Progres 2	Rp. 92,535,801.82
3	Progres 3	Rp. 92,535,801.82
4	Progres 4	Rp. 106,635,098.61
5	Progres 5	Rp. 106,635,098.61
6	Progres 6	Rp. 92,535,801.82
7	Progres 7	Rp. 106,635,098.61
8	Progres 8	Rp. 105,403,243.48
Total		Rp. 994,713,328.78

Format hasil dari *cash flow* terdapat di lembar lampiran 3. Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa *cash flow* pada Proyek Pluit Sea View terdiri atas :

Total dari pengeluaran progres Rp. 19,894,266,575.62, pengembalian uang muka Rp. 3,978,853,315.12, Retensi Rp. 994,713,328.78, pengeluaran progres yang dibayarkan dipotong dengan uang muka dan retensi pada saat bobot pelaksanaan telah 10%.

## BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

1. Dari hasil analisa harga satuan per item pekerjaan struktur, biaya untuk pekerjaan struktur Pluit Sea View apartement secara keseluruhan adalah berjumlah Rp 19,894,266.575.62. Harga ini didapatkan dari hasil perhitungan biaya pekerjaan-pekerjaan berikut, yaitu :

- b. Pekerjaan Kolom : Rp 4,317,442,361.25
- c. Pekerjaan *Shear Wall* : Rp 2,161,619,338.17
- d. Pekerjaan Balok : Rp 6,005,848,990.92
- e. Pekerjaan Plat Lantai : Rp 6,861,592,660.57
- f. Pekerjaan Tangga : Rp 547,763,224.71

2. Kurva S proyek Pluit Sea View apartement didapatkan berdasarkan kepada penjadwalan kerja, total pekerjaan dilakukan selama 19 bulan atau lebih tepatnya 76 minggu dengan *time schedule* yang di bagi perminggu, penjabarannya adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan Kolom dengan bobot 21.702 % dikerjakan selama 73 minggu.
- b. Pekerjaan *Shear Wall* dengan bobot 10.866 % dikerjakan selama 73 minggu.
- c. Pekerjaan Balok dengan bobot 30.189 % dikerjakan selama 75 minggu.
- d. Pekerjaan Plat Lantai dengan bobot 34.490 % dikerjakan selama 75 minggu.
- e. Pekerjaan Tangga dengan bobot 2.753 % dikerjakan selama 76 minggu.

3. *Cash flow* pada proyek Pluit Sea View apartement, penjabarannya adalah sebagai berikut :

- a. Cara pembayaran, uang muka 20% dari nilai kontrak senilai Rp 3,978,853,315.12,- dibayarkan pada bulan pertama, retensi 5%, cash in dan cash out.
- b. Berjumlah sampai sisa uang terakhir adalah nol

#### **4.2. Saran**

1. Sebaiknya analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) dan daftar harga upah dan bahan yang digunakan yaitu, tahun atau terbitan terbaru dan sesuai dengan tempat dibangunnya proyek tersebut agar rencana anggaran biaya (RAB) dan *estimate* lebih akurat.
2. Dalam pembuatan *cashflow* seharusnya tidak ada minus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim Bachtiar. 1993. *Rencana dan Estimate Real Of Cost*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Zulfi Mirza. 2007. *Pengenalan dan Peranan Quantity Surveyor Pada Proyek Kontruksi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Ashworth. 1994. *Profesi Quantity Surveyor*. Jakarta: Kencana.
- Partner dan Christoper. 1994. *Tugas dan tanggung jawab profesi Quantity Surveyor*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudarmoko. 1996. *Peranan penting dari kolom*. Jakarta: Salemba Humanika.