

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada dekade 20 tahun terakhir ini ditandai dengan berkembangnya jumlah pembangunan proyek konstruksi yang terus meningkat yang meliputi berbagai jenis bentuk dan peruntukan bangunan seperti kawasan perumahan, industri, bandara, perkantoran, hotel, dan pusat perbelanjaan, yang begitu pesat pembangunannya terutama di kota-kota besar di seluruh Indonesia. Maka perlu dilakukan optimalisasi dalam hal biaya pembangunan proyek tersebut dengan melakukan pengawasan dan pengendalian yang sangat ketat atas penggunaan biaya proyek yang dimulai dari perencanaan hingga pelaksanaan proyek tersebut selesai. Sejak itu mulai terpikirkanlah profesi keahlian menghitung biaya proyek, yang akhirnya terbentuklah sebuah profesi yang disebut *Quantity Surveyor (QS)*. Menurut "*Royal Institution of Chartered Surveyor*" (*RICS*), *QS* adalah profesi yang mempunyai keahlian dalam perhitungan volume, penilaian pekerjaan konstruksi, sedemikian sehingga suatu pekerjaan dapat dijabarkan dan biayanya dapat diperkirakan, direncanakan, dianalisa, dikendalikan, dan dipercayakan.

*Quantity Surveyor* sendiri sejak tahun 80'an mulai banyak digunakan di proyek-proyek konstruksi di Indonesia. Perkembangan penggunaan jasa *Quantity Surveyor* tersebut dipengaruhi oleh berubahnya pendekatan pemberi tugas yang merasa penting untuk menghitung besarnya pengeluaran sebelum memulai proyek dan untuk melaksanakan serta menyelesaikan proyek-proyek agar tidak melebihi pendapatan yang akan diperoleh. Selain itu yang membuat profesi *Quantity Surveyor* berkembang adalah semakin mengertinya para pemberi tugas akan konsep "*Value for Money*" dalam mengembangkan proyek (Zulfi, 2009).

Sebagai mahasiswa jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi (*Quantity Surveying*) yang akan terjun langsung di dunia kerja setelah lulus dibangku perkuliahan, maka dengan Tugas Akhir ini diambillah judul yang akan diangkat dalam pembahasan selanjutnya yaitu Analisa biaya pekerjaan struktur pada proyek Tol Cibitung - Cilincing, meliputi pekerjaan pile cap dan kolom.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menghitung volume struktur proyek Tol Cibitung – Cilincing yang meliputi pekerjaan : pile cap dan kolom?
2. Bagaimana cara menghitung rencana anggaran biaya (RAB) pada Tol Cibitung – Cilincing?
3. Bagaimana cara membuat *Time Schedule*?
4. Bagaimana cara membuat *Cash Flow*?

## **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghitung volume struktur pada proyek Tol Cibitung - Cilincing, yang meliputi pekerjaan : pile cap dan kolom.
2. Untuk menghitung rencana anggaran biaya (RAB), perhitungan berdasarkan analisa harga dan volume;
3. Untuk membuat *Time Schedule*; dan
4. Untuk membuat *Cash Flow*.

## **1.4. Manfaat**

Manfaat dari dibuatnya Tugas Akhir ini adalah :

1. Dapat mengetahui cara perhitungan volume, analisa harga satuan, RAB, *Time Schedule* dan *Cash flow* pada proyek Tol Cibitung - Cilincing;
2. Membuat analisa biaya pekerjaan struktur atas pada proyek Tol Cibitung - Cilincing ini dimaksud untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi pada Universitas Bung Hatta; dan
3. Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Universitas Bung Hatta seperti mata kuliah Ukur Kuantitas Konstruksi, Estimasi dan Manajemen Konstruksi.

## **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah tugas akhir ini adalah proyek Tol Cibitung - Cilincing , sebagai studi kasus dengan melakukan perhitungan biaya pada pekerjaan struktur,

menghitung rencana anggaran biaya, membuat *time schedule* dan *cash flow* yang meliputi pekerjaan beton, bekisting dan pembesian pada item pekerjaan pile cap dan kolom sebanyak 22 pier. Item pekerjaan ini terletak pada area *flyover* (FO) pada divisi 7 seksi 1 sepanjang 3,94 km yang merupakan tipe L atau bagian sebelah kiri jalan (*Left*)

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 4 Bab yaitu :

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat Tugas Akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### **BAB 2: DATA PROYEK**

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan deskripsi singkat mengenai proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi, tahun pelaksanaan, luas bangunan, lingkup pekerjaan, pihak-pihak yang terlibat, jenis kontrak, cara pembayaran, uang muka, jaminan pemeliharaan, lama masa pemeliharaan.

### **BAB 3: PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini memuat tentang perhitungan, Rencana Anggaran Biaya, Jadwal Pelaksanaan (*Scheduling*) dan *Cashflow*. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan *Microsoft Excel*.

### **BAB 4: KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan Bab 3.

## BAB 2 DATA PROYEK

### 2.1 Data Proyek

1. Nama Proyek : Jalan Tol Cibitung – Cilincing (34 km)
2. Lokasi Proyek : Bekasi – Jawa Barat
3. Penanggung Jawab : Kementerian PUPR
4. Nilai Proyek : Rp. 4.200.000.000.000,-
5. Uang Muka 20% : Rp. 840.000.000.000,-
6. Retensi 5 % : Rp. 210.000.000.000,-
7. Pemberi Tugas : PT. CTP Tollways
8. Konsultan Perencana : PT. Bina Karya
9. Konsultan Pengawas : PT. Virama Karya
10. Kontraktor Pelaksana : PT. Waskita Karya (Persero) Tbk.
11. Panjang Jalan : 34 km ( 4 Seksi )

Seksi 1 :

Terletak didaerah Cibitung sampai dengan Telaga Asih Bekasi Jawa Barat.  
Sepanjang 3,94 km.

Seksi 2 :

Terletak didaerah Telaga Asih sampai dengan Tembelang Bekasi Jawa Barat. Sepanjang 8,41 km.

Seksi 3 :

Terletak didaerah Tembelang sampai dengan Mekar Jaya Bekasi Jawa Barat. Sepanjang 13,09 km.

Seksi 4 :

Terletak didaerah Mekar Jaya sampai dengan Cilincing Bekasi Jawa Barat.  
Sepanjang 8,56 km

12. Jenis Kontrak : Unit Price
13. Cara Pembayaran : *Monthly Certificate* (MC)
14. Waktu Pelaksanaan : 730 Hari Kalender ( 2 Tahun )
15. Masa Pemeliharaan : 1095 Hari Kalender ( 3 Tahun )

16. Lingkup Pekerjaan Meliputi :

- a. Pekerjaan Tanah
- b. Pekerjaan Pondasi
- c. Pekerjaan Struktur

Pada proyek ini memiliki panjang yaitu 34 km dan memiliki 4 seksi, dimana akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya. Nilai kontrak proyek adalah Rp. 4.200.000.000.000,- dengan uang muka yaitu 20% dari nilai kontrak proyek yaitu Rp. 840.000.000.000,-. Jenis kontrak yang dipakai adalah jenis kontrak Unit Price yang akan dijelaskan pada sub bab 2.4, dan waktu pelaksanaan yang ditetapkan adalah selama 730 hari kalender atau selama 2 tahun.

Lingkup pekerjaan yang dikerjakan meliputi dari pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi dan pekerjaan struktur. Untuk pekerjaan pondasi semua pekerjaan ini memakai pondasi borepile dengan kedalaman sesuai dengan keadaan tanah pada tiap – tiap lokasi. Sedangkan pada pekerjaan struktur meliputi pekerjaan pile cap, pekerjaan kolom, pekerjaan pierhead dan pekerjaan girder.

Cara pembayaran pada proyek ini menggunakan sistem perbulan atau *Monthly Certificate* (MC) yang artinya setiap bobot yang telah dilaksanakan perbulannya itu yang dapat dibayarkan oleh pihak owner jika pihak kontraktor ingin mengklaimnya. Tahapan klaim pembayaran prestasi pekerjaan ini dengan ketentuan sebagai berikut :

- Pihak kontraktor harus menyelesaikan tagihan disertai dengan laporan kemajuan perbulan pekerjaannya serta membuat bobot pekerjaan yang telah selesai dikerjakan.
- Pihak kontraktor meminta persetujuan kepada pihak konsultan pengawas untuk bisa diserahkan kepada pihak owner laporan bobot pekerjaannya tersebut
- Pihak konsultan melakukan pemeriksaan atau *opname* pekerjaan dilapangan sesuai dengan laporan yang telah dibuat oleh pihak kontraktor
- Apabila laporan tersebut sesuai dengan pekerjaan yang telah terpasang dilapangan maka pihak konsultan pengawas berkewajiban untuk menyetujui laporan tersebut dengan menandatangani sebagai bukti bahwa

laporan tersebut benar. Jika laporan tidak sesuai maka akan dilakukan *opname* pekerjaan kembali dengan laporan bulanan diperbaiki kembali oleh pihak kontraktor.

- Setelah itu pihak kontraktor akan mengklaim ke pihak owner atas prestasi pekerjaannya tersebut, serta melampirkan dokumentasi kemajuan pekerjaan tersebut.
- Pihak owner berkewajiban mencairkan tagihan kontraktor

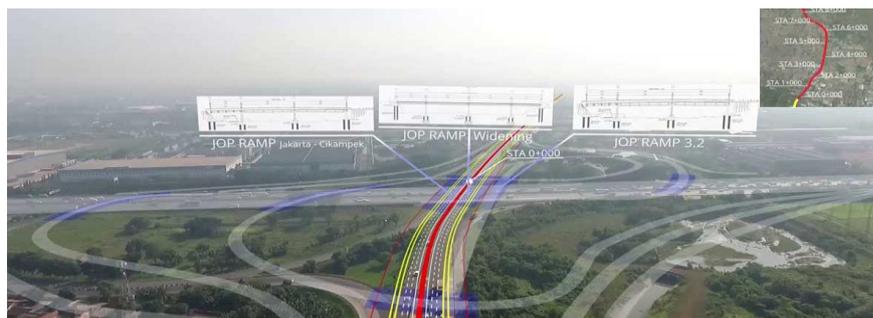
Berikut ini digambarkan tahapan klaim pembayaran yang dilakukan kontraktor :



**Gambar 2.1** Alur Tahapan Klaim Pembayaran

## 2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek

Lokasi di sekitar proyek kebanyakan lahan warga sekitar yang perlu pembebasan lahan untuk dapat membangun atau mengerjakan proyek ini. Kebanyakan di lokasi dari proyek merupakan permukiman warga sekitar dan itu membuat pembebasan lahan yang sulit dilakukan, karena warganya meminta agar disesuaikan pembayarannya menurut permintaan.



**Gambar 2.2** Tol Cibitung-Cilincing

### **2.3 Jenis Kontrak**

*Unit price* adalah kontrak yang dipakai pada proyek ini. Kontrak *unit price* adalah kontrak pengadaan barang / jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu berdasarkan harga satuan yg pasti & tetap untuk setiap satuan pekerjaan dengan spesifikasi teknis tertentu, yang volume pekerjaannya masih bersifat perkiraan sementara.

### **2.4 Pihak – Pihak yang Terlibat**

Jalan tol Cibitung – Cilincing sebelumnya sempat terjadi perubahan lokasi, karena ada beberapa bangunan yang sulit dibebaskan dan ada pergeseran lokasi. Pembaruan penunjukan lokasi itu dilakukan sendiri oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Demi lancarnya arus lalu lintas angkutan barang dan kendaraan di ruas jalan tol Jakarta – Cikampek yang melintasi cawang maka Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat c.q Badan Pengatur Jalan Tol bertanggung jawab di salah satu sarana jalan yaitu jalan tol Cibitung – Cilincing. Berikut ini akan dijelaskan pihak – pihak yang terlibat dalam proyek pembangunan jalan tol Cibitung – Cilincing ini.

#### **2.4.1 Owner**

Owner untuk proyek ini merupakan perusahaan PT. CTP Tollways (Cibitung Tanjung Priok) yang beralamat di Jl. HR Rasuna Said Kav. B2 Jakarta.

#### **2.4.2 Konsultan Perencana**

Konsultan perencana untuk proyek ini adalah PT. Bina Karya yang merupakan perusahaan jasa konsultasi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang beralamat di Gedung Tamansari Hibe Office Lantai 9.

#### **2.4.3 Konsultan Pengawas**

Untuk pengawasan pekerjaan untuk proyek tol ini diawasi oleh perusahaan BUMN PT. Virama Karya. PT. Virama Karya ini beralamat di Jl. Hangtuah Raya No. 26, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan.

#### **2.4.4 Kontraktor Pelaksana**

Sedangkan yang menggarap pekerjaan proyek tersebut adalah PT. Waskita Karya (Persero) Tbk. selaku kontraktor dan pengelola jalan tol tersebut.

## **2.5 Spesifikasi Proyek**

Proyek tol Cibitung – Cilincing ini banyak pekerjaan serta bahan yang ditentukan oleh spesifikasi yang telah dibuat, berikut ini akan dijelaskan spesifikasi bahan yang dipakai pada pekerjaan proyek tol Cibitung – Cilincing ini.

### **2.5.1 Beton Ready Mixed**

Beton *ready mixed* diartikan sebagai cor beton curah yang siap pakai atau cor beton instant. Pada teknologi bahan, material beton yang digunakan adalah beton ready mixed dari anak perusahaan sendiri. PT. Waskita Karya. setiap pelaksanaan proyeknya untuk pekerjaan beton, mengambil bahan betonnya pada PT. Waskita Beton Precast. Disana telah disediakan macam – macam beton yang akan digunakan sesuai dengan pekerjaan tersebut.

### **2.5.2 Beton Precast**

Beton *precast* atau beton pracetak merupakan beton yang digunakan pada struktur suatu bangunan. Material ini terbuat dari berbagai macam campuran agregat dan pengikat semen sehingga membuat bangunan menjadi kokoh dan dapan menahan beban yang berat. Klasifikasi mutu beton pada PT. Waskita Precast mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) pada mutu beton precast nya. Seperti :

Mutu beton kelas I yaitu : K-100, K-125, K-150, K-175, dan K-200.

Mutu beton kelas II yaitu : K-225, K-250, dan K-275.

Mutu beton kelas III yaitu : K-325, K-350, K-375, K-450, dan K-500.

Pada proyek ini, beton *precast* yang dipakai adalah pada pagar pembatas proyek dan girder.

### **2.5.3 Besi**

Besi yang digunakan pada proyek ini adalah besi ulir dengan diameter 32, diameter 22, diameter 16 dan diameter 13 untuk sengkang pada tiap – tiap item pekerjaannya. Besi tersebut telah dibengkokan dan dipotong terlebih dahulu di *workshop* PT. Waskita Karya ( Persero ) Tbk. dan selanjutnya dibawa ke lokasi proyek tersebut untuk dilakukan pekerjaan pembesian sesuai item pekerjaannya.

#### **2.5.4 Bekisting Baja**

Untuk bekistingnya dipakai bekisting baja dengan rangka baja dan besi plat baja dengan sistem bisa bongkar pasang untuk tiap tiap pekerjaannya. Untuk satuan bekisting ini dipakai unit karena merupakan item pabrikasi untuk setiap pekerjaannya.

#### **2.5.5 Girder**

Girder merupakan sebuah balok diantara dua penyangga dapat berupa *pier* atau abutment pada suatu jembatan atau *fly over*. Menurut material, girder terdiri atas girder beton dan girder baja, dan menurut penyusunannya girder terdiri dari girder precast dan girder *on-site* girder. Sedangkan menurut bentuknya girder terbagi atas 3 jenis yaitu girder balok I, girder box, dan girder balok T. Girder juga mempunyai bentang panjang yaitu bentang 20 meter sampai dengan 40 meter

Pada proyek ini girder yang dipakai adalah girder beton balok I. Girder tersebut merupakan girder *precast* atau girder yang sudah dicetak. Alasan memakai girder balok I memiliki kelebihan pada pengerjaannya yang mudah serta cepat. Girder yang dipakaipun mempunyai bentangan 40 meter pada proyek ini. Girder dengan bentangan 40 meter ini merupakan girder yang cocok untuk kondisi dilapangan yang telah ditetapkan oleh konsultan perencanaan proyek ini.

## BAB 3

### PERHITUNGAN DAN ANALISA

#### 3.1 Pendahuluan

Perhitungan dan analisa yang dilakukan adalah tentang perhitungan struktur tol Cibitung – Cilincing ini yaitu meliputi pekerjaan pile cap dan pekerjaan kolom yang posisi perletakannya sebelah kiri. Pekerjaan pile cap dan kolom ini yang dihitung adalah pada bagian *fly over* dengan panjang jalan tolnya 3,94km. Dalam 3,94km tersebut terdapat pekerjaan yang akan dihitung adalah pekerjaan *pier* 1 sampai dengan *pier* 25 dan yang dihitung hanya *pier* 4 sampai dengan *pier* 25. *Pier* 4 sampai dengan 25 pada proyek pembangunan jalan tol Cibitung – Cilincing adalah tipikal atau sama ukurannya semua.

Untuk mengetahui estimasi detail pada pekerjaan proyek ini maka pada Bab perhitungan dan analisa ini, perhitungan ulang estimasi terhadap rencana anggaran biaya proyek Tol Cibitung - Cilincing menjadi topik utama yang akan dihitung. Perhitungan yang dilakukan terdiri dari perhitungan detail estimasi, perencanaan penjadwalan dan pembuatan *cash flow*. Perhitungan dan analisa yang dilakukan mengasumsikan proyek Tol Cibitung - Cilincing dilaksanakan pada tahun 2016, dengan menggunakan sumber data (harga satuan upah, material dan peralatan) kota Bekasi, Jawa Barat pada tahun 2016.

Sebelum masuk pada tahap pengerjaan estimasi detail sebaiknya mengenal terlebih dahulu apa itu estimasi. Kegiatan estimasi adalah salah satu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan “Berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah bangunan?”. Kegiatan estimasi merupakan dasar untuk membuat sistem pembiayaan dan jadwal pelaksanaan konstruksi, untuk meramalkan kejadian pada proses pelaksanaan serta memberi nilai pada masing-masing kejadian tersebut. (Wulfram I. Ervianto, 2002)

Berbicara mengenai estimasi, maka berbicara tentang analisa biaya, yang mana pengertiannya adalah suatu proses untuk mengestimasi biaya langsung yang secara umum digunakan sebagai dasar penawaran. Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan estimasi biaya konstruksi adalah menghitung secara detail harga satuan pekerjaan berdasarkan nilai indeks atau koefisien untuk

analisis biaya bahan dan upah kerja. Hal lain yang perlu dipelajari pula dalam kegiatan ini adalah pengaruh produktivitas kerja dari para tukang yang melakukan pekerjaan sama yang berulang. Hal ini sangat penting dan tentu saja dapat mempengaruhi jumlah biaya konstruksi yang diperlukan apabila tingkat keterampilan tukang dan kebiasaan tukang berbeda. (Herwansyah, 2013).

Seiring dengan laju kemajuan pelaksanaan proyek, tataran kecermatan dan ketelitian estimasi yang diperlukan sudah tentu akan semakin meningkat pula. Sehingga biasanya suatu proyek dimulai dengan kebutuhan macam estimasi yang kurang terperinci dan selanjutnya dapat dikelompokkan dalam urutannya, sebagai berikut :

1. Estimasi terperinci (Detail Estimasi), dibuat dengan dasar hitungan volume pekerjaan, biaya, serta harga satuan pekerjaan.
2. Estimasi pertanggungjawaban (Estimasi Definitif), merupakan gambaran pembiayaan dan pertanggungjawaban rampung untuk suatu proyek dengan hanya kemungkinan kecil terjadi kesalahan.

Tujuan dari dibuatnya suatu estimasi proyek adalah:

1. Sebagai dasar dalam pembuatan anggaran proyek
2. Sebagai alat untuk mengontrol biaya proyek
3. Untuk memonitor *progress*, dengan membandingkan anggaran biaya, biaya estimasi dengan *actual* di lapangan.
4. Untuk membuat suatu database biaya yang dapat digunakan untuk estimasi-estimasi berikutnya.

Kualitas estimasi berkaitan erat dengan keakuratan estimasi. Kualitas estimasi dapat dilihat dari kelengkapan data, informasi, teknik dan metode estimasi yang digunakan, kecakapan, dan pengendalian estimator, serta tujuan pemakaian estimasi biaya.

Berikut ini adalah beberapa dampak dari estimasi yang buruk:

1. Terjadi *Cost Overrun* (pembengkakan biaya) terhadap nilai estimasi awal.
2. Tidak dapat diandalkan untuk mengontrol biaya pada saat pelaksanaan proyek.

Hal yang menyebabkan buruknya estimasi biaya adalah :

1. Estimator yang tidak atau kurang *qualified*.
2. Data yang kurang lengkap dan metode yang buruk.

Beberapa karakteristik dasar yang telah terbukti berpengaruh terhadap keakuratan dan reliability dalam pengembangan estimasi biaya menurut *The Government Accountability Office (GAO)*. Karakteristik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi secara jelas terhadap tugas  
Seorang estimator harus mengetahui tentang aturan dasar, asumsi, dan karakteristik teknik dari sebuah data proyek. Estimator harus memahami batasan dan kondisi yang ada untuk menyiapkan suatu dokumen estimasi yang baik.
2. Partisipasi dalam menyiapkan estimasi  
Perlu melibatkan pihak-pihak yang berkepentingan dalam proyek tersebut untuk memahami misi dan kebutuhan dari proyek. Data diverifikasi untuk keakuratan, kelengkapan dan keandalannya.
3. Ketersediaan data yang valid  
Perlu mengetahui sumber yang dibutuhkan dalam mengestimasi, baik itu data historikal yang memiliki kemiripan dengan proyek yang baru, maupun yang memiliki hubungan.
4. Standarisasi dalam struktur estimasi  
Sebuah standard WBS (*Work Breakdown Structure*) harus digunakan dalam penyusunan estimasi. WBS membantu agar dalam suatu proses estimasi tidak terdapat item yang terlupakan dan juga membantu untuk membuat perbandingan dengan beberapa proyek. Tentunya hal ini disesuaikan dengan jenis atau tipe proyek yang akan dikerjakan.

5. Ketentuan-ketentuan dalam mengatasi ketidakpastian  
Sebuah ketidakpastian harus dapat diidentifikasi dan harus diperhitungkan dalam membuat estimasi biaya.
6. Pemahaman tentang inflasi  
Estimator harus memastikan perubahan ekonomi seperti inflasi yang akan berpengaruh terhadap *life cycle* estimasi biaya.
7. Pemahaman tentang biaya-biaya yang tidak termasuk dalam estimasi  
Bila terdapat biaya yang tidak dimasukkan, maka biaya tersebut harus dapat dijelaskan berdasarkan kondisi estimasi serta diberikan alasan yang rasional.
8. Mereview estimasi oleh pihak lain secara independen  
Dengan mereview estimasi secara independen dapat memberikan rasa percaya terhadap hasil estimasi. Pihak *independen* akan memverifikasi, modifikasi, dan mengoreksi sebuah estimasi untuk memastikan bahwa estimasi tersebut realistis, lengkap dan konsisten.
9. Revisi estimasi bila terdapat perubahan yang signifikan.  
Estimasi harus *diupdate* untuk setiap perubahan yang ada, misalnya perubahan dalam desain.

Langkah - langkah dalam Estimasi biaya tahap desain dan scheduling pada Proyek Pembangunan Tol Cibitung - Cilincing adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data-data berupa data-data teknis dan data lapangan.
2. Mengelompokkan data kedalam daftar urutan pekerjaan dengan untuk memudahkan proses pengolahan data dan supaya lebih terstruktur.
3. Menghitung volume tiap-tiap jenis pekerjaan sesuai dengan gambar bestek.
4. Mengelompokkan daftar harga material dan upah pekerjaan dalam suatu tabel daftar material, upah dan sewa alat.
5. Menganalisa harga satuan pekerjaan untuk tiap-tiap item pekerjaan.
6. Menghitung rencana anggaran biaya proyek
7. Merencanakan penjadwalan pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan dalam bentuk kurva S

8. Membuat aliran dana proyek dalam bentuk tabel *cash flow*

Pada bab ini dilakukan perhitungan dan analisa pada pekerjaan pile cap dan kolom.

### **3.1.1 Pile cap**

Pile cap merupakan suatu cara untuk mengikat pondasi sebelum didirikan kolom di bagian atasnya..

Fungsi dari pile cap adalah untuk menerima beban dari kolom yang kemudian akan terus disebarakan ke pondasi.

Pile cap ini bertujuan agar lokasi kolom benar-benar berada dititik pusat pondasi sehingga tidak menyebabkan eksentrisitas yang dapat menyebabkan beban tambahan pada pondasi. Selain itu, seperti halnya kepala kolom, pile cap juga berfungsi untuk menahan gaya geser dari pembebanan yang ada.

### **3.1.2 Kolom**

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban atasnya. Sedangkan pada proyek ini kolom berfungsi memikul beban dari *pierhead*. 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 seluruh struktur.

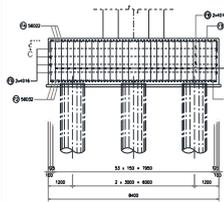
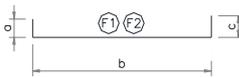
Struktur dalam kolom dibuat dari besi dan beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom bisa menahan gaya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

Fungsi kolom adalah sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. Kolom termasuk struktur utama untuk meneruskan berat bangunan dan beban lain seperti beban hidup, serta beban hembusan angin.

## **3.2 Quantity Take Off**

*Quantity Take Off* yang digunakan adalah *taking off* tradisional dengan format menggunakan kertas A4. Pada *taking of paper*, pekerjaan volume yang di buat yaitu pekerjaan struktur yang meliputi pekerjaan pile cap dan kolom.

### 3.2.1 Pile cap

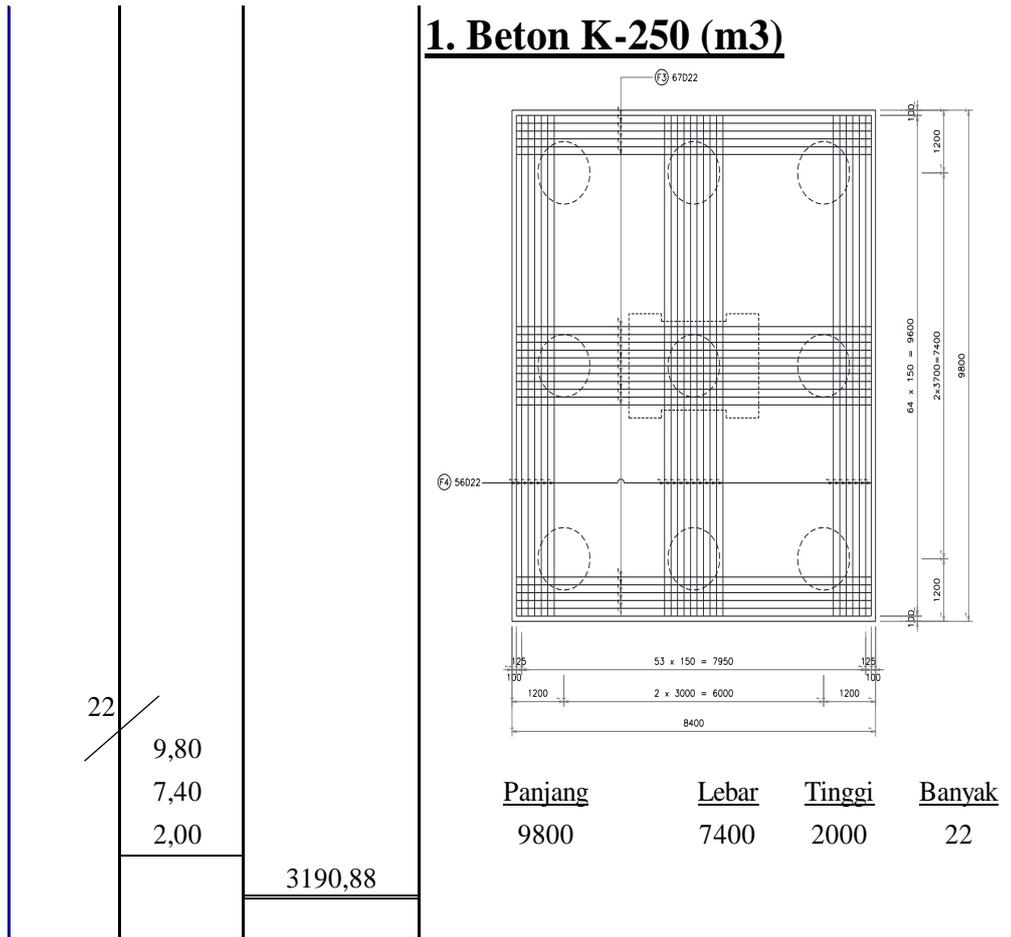
DEPARTMENT QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY																					
Job/ Project	: Pembangunan Jalan Tol Cibitung - Cilincing	Date																			
Taking off	: Andre Kurnia Putra / 1410015410052	Sb. Cq	: Dr. Wahyudi Putra Utama, BQS. MT																		
Element	: Pekerjaan Pilecap Pier 4- 22 ( Tipikal )	No. Sheet	: 1																		
Timesing	Dimensi	Squaring	Description																		
			 <p><b>3. Pembesian (kg)</b> <b>Besi D32 F1</b> Besis sisi bawah arah A :</p>  <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Panjang</th> <th>Banyak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7200</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Add bengkokan :</b></td> </tr> <tr> <td>3500</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>10700</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Berat besi</b></td> <td><b>Bj Besi</b></td> </tr> <tr> <td>11534,60</td> <td>6,31</td> </tr> <tr> <td><b>72837,15 kg</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Panjang	Banyak	7200	49	<b>Add bengkokan :</b>		3500		<hr/>		10700		<b>Berat besi</b>	<b>Bj Besi</b>	11534,60	6,31	<b>72837,15 kg</b>	
Panjang	Banyak																				
7200	49																				
<b>Add bengkokan :</b>																					
3500																					
<hr/>																					
10700																					
<b>Berat besi</b>	<b>Bj Besi</b>																				
11534,60	6,31																				
<b>72837,15 kg</b>																					
			<p><b>Taking Off List</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Beton K-250 (m<sup>3</sup>)</li> <li>Bekisting (Unit)</li> <li>Pembesian ( kg )</li> </ol> <p>Besi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D32</li> <li>D22</li> <li>D19</li> <li>D16</li> </ul>																		

**Gambar 3.1 Quantity Take Off Pile cap**

Pada gambar *Quantity Take Off* pile cap di atas ini dilakukan perhitungan yang didapatkan ukuran dari gambarnya meliputi pekerjaan beton K-250 *ready mixed*, pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembesian.

#### A. Pekerjaan Beton Pile cap

Pada pekerjaan beton pile cap banyak pile cap yang dicari adalah sebanyak 22 unit pile cap, rumus yang digunakan adalah banyak pile cap x panjang x lebar x tinggi sesuai dengan ukuran yang tercantum pada gambar lalu dikonversikan satuan mm ke m. Cara pada perhitungan mencari volume beton yaitu dengan banyak pile cap 22 unit x panjang pile cap 9,80 m lebar 7,60 m dan tinggi 2,00 m maka akan didapatkan hasil perkalian dari ketiga volume yaitu 3290,88 m<sup>3</sup>. Berikut ini bisa dilihat pada gambar dibawah cara menghitung pekerjaan beton.



**Gambar 3.2** Perhitungan Pekerjaan Beton Pile cap

**B. Pekerjaan Bekisting Pile cap**

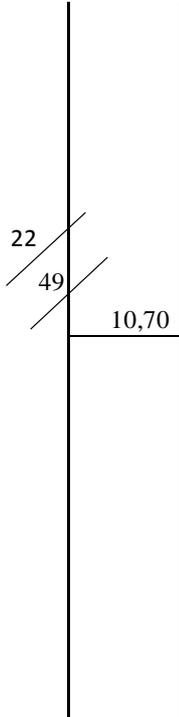
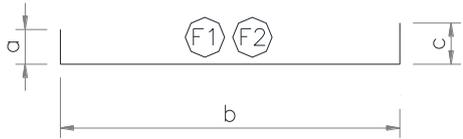
Pada pekerjaan bekisting, jenis yang digunakan adalah bekisting baja yang merupakan pabrikasi dengan satuan unit. Banyak bekisting yang dihitung adalah 22 unit untuk pekerjaan ini. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini .



**Gambar 3.3** Perhitungan Pekerjaan Bekisting Pile Cap

### C. Pekerjaan Pembesian Pile cap

Pada pekerjaan pembesian, besi yang digunakan adalah diameter 32 diameter 22 dan diameter 19 untuk besi utama serta besi diameter 16 untuk besi sengkang nya. Volume besi ini memakai satuan kg dan dikalikan dengan banyak pile cap yang dihitung menurut gambar sebagai acuan untuk melakukan perhitungan.

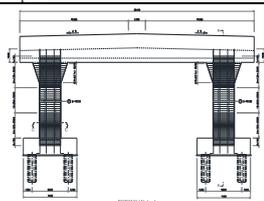
		<b>3. Pembesian (kg)</b>														
		<b>Besi D32 F1</b>														
		<b>Besi sisi bawah arah A :</b>														
	11534,60															
			<table border="0"> <tr> <td><u>Panjang</u></td> <td><u>Banyak</u></td> </tr> <tr> <td>7200</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td><u>Add bengkokan :</u></td> <td>3500</td> </tr> <tr> <td></td> <td><u>10700</u></td> </tr> <tr> <td><u>Berat besi</u></td> <td><u>Bj Besi</u></td> </tr> <tr> <td>11534,60</td> <td>6,31</td> </tr> <tr> <td><u>72837,15</u> kg</td> <td></td> </tr> </table>	<u>Panjang</u>	<u>Banyak</u>	7200	49	<u>Add bengkokan :</u>	3500		<u>10700</u>	<u>Berat besi</u>	<u>Bj Besi</u>	11534,60	6,31	<u>72837,15</u> kg
<u>Panjang</u>	<u>Banyak</u>															
7200	49															
<u>Add bengkokan :</u>	3500															
	<u>10700</u>															
<u>Berat besi</u>	<u>Bj Besi</u>															
11534,60	6,31															
<u>72837,15</u> kg																

**Gambar 3.4** Perhitungan Pekerjaan Pembesian Pile cap

Pada gambar diatas dapat dilihat cara pada perhitungan pembesian diameter 32 kode gambar F1 dengan banyak besi 49 batang (btg) yang dicari dengan membagi dimensi pajang pile cap dengan jarak pemasangan besi 150mm ditambah 1 (sesuai dengan ketentuan rumus). Selanjutnya mencari kg besi dengan panjang 7200 mm dan panjang bengkokan besi 2x1750 mm (karena terdapat 2 bengkokan pada 1btg besi), maka ditambahkan panjang besi dan bengkokan besi tersebut terlebih dahulu untuk mendapatkan panjang besi yang terpakai yaitu 10700 mm. Tahap selanjutnya dicari berat besi dengan satuan kg dengan cara mencari berat jenis besi yaitu jika besi diameter 32 maka  $32 \times 32 \times 0,074 / 12$  didapatkan hasil 6.31 kg untuk 1 btg besi dengan diameter 32. Koefisien 0,074 adalah faktor pengali besi dan 12 meter adalah panjang 1 btg besi.

Maka kesimpulannya adalah banyak pile cap 22 unit x banyak besi 49 btg x panjang besi 10,70 m (telah dikonversikan dari mm ke m) = total panjang besi keseluruhan pada dimensinya yaitu 11534,60 m, lalu dikalikan dengan berat jenis besi diameter 32 yaitu 6,31 untuk mendapat berat besi keseluruhannya yaitu 72387,15 kg.

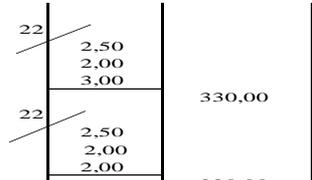
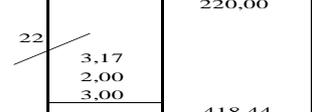
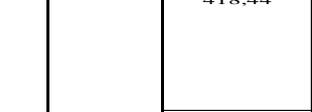
### 3.2.2 Kolom

 DEPARTMENT QUANTITY SURVEYING CIVIL ENGINEERING AND PLANNING FACULTY BUNG HATTA UNIVERSITY 															
Job/ Project : Pembangunan Jalan Tol Cibitung - Cilincing				Date :											
Taking off : Andre Kurnia Putra / 1410015410052				Sb. Cq : Dr. Wahyudi Putra Utama, BQS. MT											
Element : Pekerjaan Kolom Pier 4 - 22 ( Tipikal )				No. Sheet : 1											
Timesing	Dimensi	Squaring	Description	Timesing	Dimensi	Squaring	Description								
			 <p>Taking off list</p> <p>1. Beton K-350 (m<sup>3</sup>)</p> <p>2. Bekisting (Unit)</p> <p>3. Pembesian ( kg )</p> <p>Besi D32 D13</p>	22	2 16	12,10	8518,40								
<p><b>3. Pembesian (kg)</b></p> <p><b>Besi D32 C1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Panjang</th> <th>Banyak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11600</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Add bengkokan : Besi A : 500</p> <hr/> <p>12100</p> <hr/> <p>Besi D32 C1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Berat besi</th> <th>Bj Besi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8518,40</td> <td>6,31</td> </tr> </tbody> </table>								Panjang	Banyak	11600	16	Berat besi	Bj Besi	8518,40	6,31
Panjang	Banyak														
11600	16														
Berat besi	Bj Besi														
8518,40	6,31														

Gambar 3.5 Quantity Take Off kolom

Pada pekerjaan kolom, pembuatan *Quantity Take Off* kolom diatas ini dilakukan perhitungan yang didapatkan ukuran dari gambarnya meliputi pekerjaan beton K-350 *ready mixed*, pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembesian.

#### A. Pekerjaan Beton Kolom

	22	2,50 2,00 3,00	330,00	<b>Tahap 1</b>		
					<b>Panjang</b>	<b>Lebar</b>
					2500	2000
	22	2,50 2,00 2,00	220,00	<b>Tahap 2 :</b>		
					<b>Panjang</b>	<b>Lebar</b>
					2500	2000
	22	3,17 2,00 3,00	418,44	<b>Tahap 3</b>		
					<b>Panjang</b>	<b>Lebar</b>
					3170	2000
			<b>968,44</b>	<b>Total Beton</b>		
				<b>968,44</b>		

Gambar 3.6 Pekerjaan Beton Kolom

Dilihat pada gambar diatas pada pekerjaan beton kolom banyak yang dicari adalah 22 unit kolom,serta dilakukan 3 tahap untuk pengecoran kolom ini dengan alasan jika tidak dilakukan 3 tahap pengecoran akan terjadi segregasi yang berarti cacat beton karena jatuh nya material dari pompa beton dikarenakan pengecoran memakai beton *ready mixed*, rumus yang digunakan adalah banyak kolom x panjang x lebar x tinggi sesuai dengan ukuran yang tercantum pada gambar lalu dikonversikan satuan mm ke m. Berikut ini bisa dilihat pada gambar dibawah cara menghitung pekerjaan beton.

Tahap satu untuk mendapatkan volume pengecoran 22 unit kolom maka kolom dengan ukuran yang telah dikonversikan ke meter (m) panjangnya 2,5 m x lebar 2,0 m x tingginya 3,0 m akan mendapatkan hasil volume nya adalah 330,00 m<sup>3</sup>. Begitu juga dengan tahap – tahap selanjutnya.

### **B. Pekerjaan Bekisting Kolom**

Pada pekerjaan bekisting, jenis yang digunakan adalah bekisting baja yang merupakan pabrikan dengan satuan unit. Banyak bekisting yang dihitung adalah 22 unit untuk pekerjaan ini. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini .

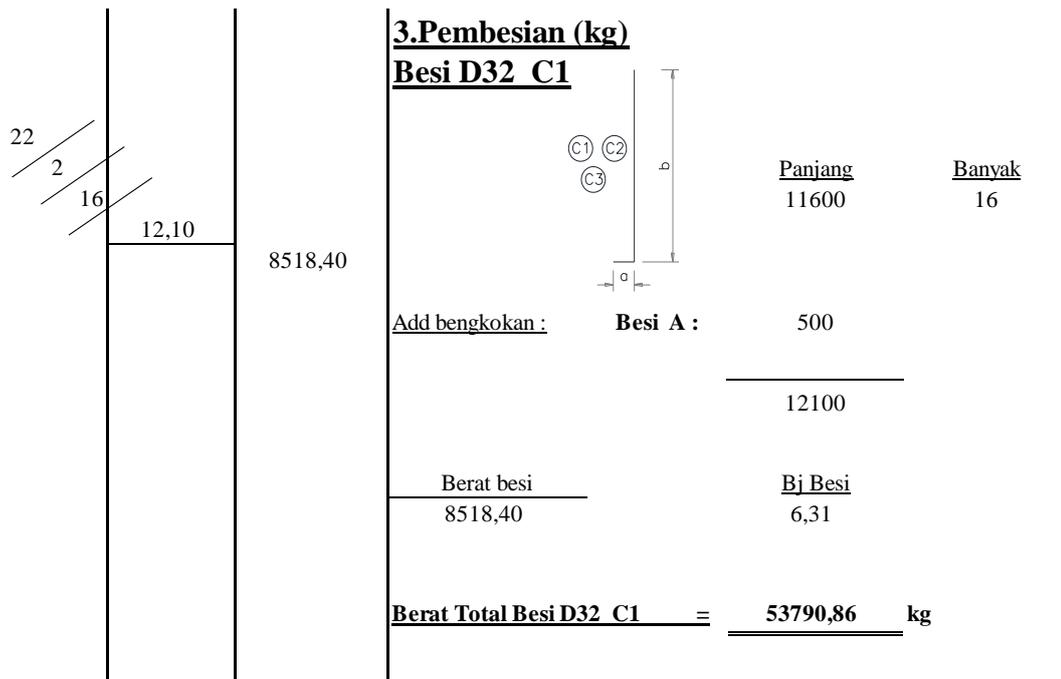
Bisa dilihat pada gambar dibawah ini .

			<b><u>2. Bekisting (Unit)</u></b>
	22		
		22	
			22 Unit

**Gambar 3.7** Perhitungan Pekerjaan Bekisting Kolom

### **C. Pekerjaan Pembesian Kolom**

Pada pekerjaan pembesian, besi yang digunakan adalah diameter 32 besi utama serta besi diameter 13 untuk besi sengkangnya. Volume besi ini memakai satuan kg dan dikalikan dengan banyak kolom yang dihitung menurut gambar sebagai acuan untuk melakukan perhitungan.



**Gambar 3.8** Perhitungan Pekerjaan Besi Kolom

Pada gambar diatas dapat dilihat cara pada perhitungan pembesian diameter 32 kode gambar C1 dengan banyak besi 2 batang (btg) sebanyak 2 lapis menurut gambar yang dihitung. Selanjutnya mencari kg besi dengan panjang 11600 mm dan panjang bengkokan besi 500 mm, maka ditambahkan panjang besi dan bengkokan besi tersebut terlebih dahulu untuk mendapatkan panjang besi yang terpakai yaitu 12100 mm. Tahap selanjutnya dicari berat besi dengan satuan kg dengan cara mencari berat jenis besi yaitu jika besi diameter 32 maka  $32 \times 32 \times 0,074 / 12$  didapatkan hasil 6.31 kg untuk 1 btg besi dengan diameter 32. Koefisien 0,074 adalah faktor pengali besi dan 12 meter adalah panjang 1 btg besi.

Maka kesimpulannya adalah banyak kolom 22 unit x banyak besi 2 btg x panjang besi 12,10 m (telah dikonversikan dari mm ke m) = total panjang besi keseluruhan pada dimensinya yaitu 8518,40 m, lalu dikalikan dengan berat jenis besi diameter 32 yaitu 6,31 untuk mendapat berat besi keseluruhannya yaitu 53790,86 kg.

### 3.3 Rencana Anggaran Biaya

Menurut Bachtiar, Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah hasil perhitungan biaya suatu bangunan yang sudah diketahui harga dari tiap-tiap item pekerjaan bangunan tersebut. RAB didapatkan dari hasil perkalian antara volume item pekerjaan dengan analisa harga satuan tiap-tiap pekerjaan. Harga total dari tiap-tiap pekerjaan tadi dimasukkan kedalam rekapitulasi total.

Untuk menghitung RAB diperlukan data-data antara lain :

1. Gambar rencana bangunan.
2. Spesifikasi teknis pekerjaan.
3. Volume item-item pekerjaan.

Analisa harga satuan pekerjaan pengolahan dari data-data diatas akan menghasilkan harga detail per item-item pekerjaan yang akan dilaksanakan. Total dari harga pekerjaan selanjutnya dirangkumkan ke dalam Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.

Ada 4 langkah menghitung rencana anggaran biaya antara lain :

a. Menghitung volume pekerjaan

Menghitung semua item pekerjaan. Mulai dari pekerjaan persiapan yang meliputi pekerjaan pematangan lahan sampai pekerjaan *finishing*. Volume pekerjaan bisa dalam satuan meter kubik. Contoh : untuk mencari volume beton pada pekerjaan jalan dengan ukuran panjang 20 meter, lebar 8 meter dan tebal pengecoran 30 cm maka volume nya adalah panjang x lebar x tebal = 48 M<sup>3</sup>

b. Menghitung dan membuat analisa harga satuan

Menghitung analisa setiap item pekerjaan. Contoh : Pekerjaan pematangan lahan dibutuhkan 0,1 pekerja OH (orang per hari) dan 0,05 mandor OH untuk setiap meter persegi. Dalam menghitung analisa harga satuan ini, harus mengikuti peraturan pada aturan SNI tentang “Kumpulan Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan”. Setelah itu mengalikan dengan harga upah tenaga kerja.

c. Menghitung RAB

Menghitung RAB (Rencana Anggaran Biaya) pekerjaanyaitu dengan cara mengalikan volume pekerjaan pada RABdengan harga satuan pekerjaan pada, lalu akan didapat kan jumlah total dari suatu RAB (Rencana Anggaran Biaya) pekerjaan tersebut.

d. Membuat rekapitulasi biaya

Menjumlahkan semua item pekerjaan mulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan dinding hingga pekerjaan *finishing*. Sehingga didapatkan estimasi biaya dari proyek tersebut untuk menghitung setiap bobot pekerjaan, maka diperlukan sebuah acuan/indeks yang sudah ditetapkan oleh pemerintah.

Cara perhitungan biaya rab tersebut yang dilakukan untuk mencari item pekerjaan yang dihitung pada proyek ini adalah sebagai berikut :

Pada analisa harga satuan pekerjaan telah didapatkan masing – masing harga satuan pada item pekerjaan yang dicari yaitu harga satuan pekerjaan beton K-250 adalah Rp. 1.549.763, beton K-350 Rp. 1661.963 dan pembesian Rp. 12.876. Pada RAB dibuat secara rinci dengan menguraikan pekerjaannya per pier dengan volume yang sama dari pier 4 sampai pier 25. Untuk pekerjaan 1 pier pada pekerjaan pile cap didapat volume pembesian adalah 13797,26 kg, pekerjaan bekisting 1 unit, dan beton menggunakan beton K-250*ready mix* 145,04 m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk pekerjaan kolom volume pembesiannya 15380,09 kg, bekisting 1 unit, dan beton menggunakan K-350*ready mix* 44,02 m<sup>3</sup>.

Untuk menghitung RAB nya sebagai contoh, dilakukan pada pekerjaan pembesian pile cap yang volumenya adalah 13797,26 kg dikalikan dengan harga satuan Rp.12.876,- maka didapat jumlah harga rab yaitu Rp.178.526.893,- demikianlah untuk pekerjaan yang lainnya.

Dan didapatkan jumlah total keseluruhan biayanya pada proyek ini untuk pekerjaan strukturpile cap dan kolom yang dihitung adalah **Rp.16.656.721.000**( Enam Belas Milyar Enam Ratus Lima Puluh Enam Juta Tujuh Ratus Dua Puluh Satu Ribu Rupiah)bisa dilihat pada lampiran rab.

### 3.3.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan, Upah dan Bahan

Dikutip defenisi dari PU BALITBANG, analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) merupakan pedoman buku untuk menghitung harga standar satuan pekerjaan konstruksi. Pada pekerjaan proyek tol Cibitung – Cilincing ini perhitungan analisisnya memakai SNI tahun 2016 dan untuk harga upah bahan memakai harga kota Bekasi, Jawa Barat.

Analisa merupakan perumusan guna menetapkan harga dan upah masing-masing pekerjaan dalam bentuk satuan. Didalam daftar anggaran itu disusun banyaknya tiap bagian - bagian dari pekerjaan itu sebagaimana disebutkan dalam bestek, berturut-turut mengenai penjelasan tentang bagian-bagian itu. Bilamana jumlah satuan di dapat (misalnya isi atau volume dalam m<sup>3</sup> dan luas dalam m<sup>2</sup>, kemudian jumlah ini dikalikan dengan harga satuan dari tiap-tiap macam dari pekerjaan itu. Selanjutnya jumlah semua bagian-bagian itu adalah anggaran biaya bangunan.

Berikut adalah gambar analisa,daftar upah dan daftar bahanpada proyek ini :

ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN						
SNI . 2016						
PEKERJAAN		PEMBANGUNAN JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING				
LOKASI		BEKASI, JAWA BARAT				
NO.	URAIAN		HARGA SATUAN Rp.	BAHAN Rp.	UPAH Rp.	JUMLAH Rp.
1	2		3	4	5	6
<b>7.1 (5)b</b>	<b>Beton K 250 Ready Mixed</b>					
<i>Upah</i>						
	1,0000 Oh	Pekerja	Rp 130.000		Rp 130.000	
	0,2500 Oh	Mandor	Rp 145.000		Rp 36.250	
	0,0250 Oh	Tukang Batu	Rp 145.000		Rp 3.625	
	0,1000 Oh	Kep. tukang batu	Rp 150.000		Rp 15.000	
<i>Bahan</i>						
	1,0200 M3	Campuran Beton Ready Mixed K-250	Rp 1.200.000	Rp 1.224.000		
<b>Jumlah</b>						
Keuntungan dan Over head			10%			
<b>Jumlah</b>				<b>Rp 1.224.000</b>	<b>Rp 184.875</b>	<b>Rp 1.408.875</b>
						<b>Rp 140.888</b>
						<b>Rp 1.549.763</b>
<b>7.1 (7) a</b>	<b>Beton K 350 Ready Mixed</b>					
<i>Upah</i>						
	1,0000 Oh	Pekerja	Rp 130.000		Rp 130.000	
	0,2500 Oh	Mandor	Rp 145.000		Rp 36.250	
	0,0250 Oh	Tukang Batu	Rp 145.000		Rp 3.625	
	0,1000 Oh	Kep. tukang batu	Rp 150.000		Rp 15.000	
<i>Bahan</i>						
	1,0200 M3	Campuran Beton Ready Mixed K-350	Rp 1.300.000	Rp 1.326.000		
<b>Jumlah</b>						
Keuntungan dan Over head			10%			
<b>Jumlah</b>				<b>Rp 1.326.000</b>	<b>Rp 184.875</b>	<b>Rp 1.510.875</b>
						<b>Rp 151.088</b>
						<b>Rp 1.661.963</b>
<b>7.3.3a</b>	<b>1 Kg Pembesian dengan Polos atau Ulir</b>					
<i>Upah</i>						
	0,0070 Oh	Tukang Besi	Rp 145.000		Rp 1.015	
	0,0007 Oh	Kep. Tukang Besi	Rp 150.000		Rp 105	
	0,0070 Oh	Pekerja	Rp 130.000		Rp 910	
	0,0004 oh	Mandor	Rp 145.000			
<i>Bahan</i>						
	1,0500 Kg	Besi Beton	Rp 9.000	Rp 9.450		
	0,0150 Kg	Kawat Beton	Rp 15.000	Rp 225		
<b>Jumlah</b>						
Keuntungan dan Over head			10%			
<b>Jumlah</b>				<b>Rp 9.675</b>	<b>Rp 2.030</b>	<b>Rp 11.705</b>
						<b>Rp 1.171</b>
						<b>Rp 12.876</b>

Gambar 3.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan didapat dari harga bahan dan material di pasaran, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan di lokasi kemudian dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar dan dikalikan dengan analisa koefisien pengali, total dari hasil pengalihan bahan dan upah tersebut disebut analisa harga satuan pekerjaan. Seperti gambar dibawah ini terdapat daftar harga upah dan daftar harga bahan yang digunakan untuk membuat rencana anggaran biaya proyek ini.

<b>DAFTAR HARGA SATUAN UPAH</b>					
<b>BEKASI, JAWA BARAT</b>					
<b>TAHUN 2016</b>					
PEKERJAAN :		PEMBANGUNAN JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING			
L O K A S I :		BEKASI, JAWA BARAT			
NO	U R A I A N	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	Per Jam	KETERANGAN
1	2	3	Rp	4	5
<b>I. UPAH</b>					
1	Mandor	Oh	Rp 145.000	Rp 20.714	
2	Kepala Tukang	Oh	Rp 150.000	Rp 21.429	
3	Tukang Kayu	Oh	Rp 145.000	Rp 20.714	
4	Tukang Batu	Oh	Rp 145.000	Rp 20.714	
5	Tukang Besi	Oh	Rp 145.000	Rp 20.714	
6	Tukang Cat	Oh	Rp 145.000	Rp 20.714	
7	Pekerja	Oh	Rp 130.000	Rp 18.571	
8	Operator	Oh	Rp 180.000	Rp 25.714	
9	Pembantu Operator	Oh	Rp 150.000	Rp 21.429	

**Gambar3.10** Daftar Harga Satuan Upah

<b>DAFTAR HARGA BAHAN</b>			
<b>BEKASI, JAWA BARAT</b>			
<b>2016</b>			
PEKERJAAN		PEMBANGUNAN JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING	
L O K A S I		BEKASI, JAWA BARAT	
NO	U R A I A N	SATUAN	HARGA
<b>A BAHAN READY MIXED</b>			
1	Beton Ready Mix K 250	M3	Rp 1.200.000
2	Beton Ready Mix K-350	M3	Rp 1.300.000
<b>B BAHAN BESI</b>			
1	Besi Beton	kg	Rp 9.000
2	Kawat Beton	kg	Rp 15.000

**Gambar3.11** Daftar Harga Satuan Bahan

Harga satuan pekerjaan akan berbeda antara daerah satu dengan daerah yang lain, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan harga pasaran bahan dan harga/upah tenaga kerja yang berlaku di setiap daerah. Jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu proyek, harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja di pasaran dan di lokasi pekerjaan yang akan dibuat.

### **3.4 Jadwal Pelaksanaan**

Jadwal pelaksanaan adalah suatu alat pengendalian prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar pelaksanaan proyek tersebut berjalan dengan lancar.

#### **3.4.1 Fungsi Jadwal Pelaksanaan**

- 1) Sebagai pedoman kontraktor untuk melaksanakan suatu pekerjaan dan sebagai pedoman direksi untuk mengontrol apakah suatu pekerjaan berlangsung sesuai jadwal atau tidak.
- 2) Sebagai pedoman untuk mengevaluasi suatu pekerjaan yang telah diselesaikan.
- 3) Sebagai pedoman untuk mengatur kecepatan suatu pekerjaan.
- 4) Untuk menentukan tahap-tahap pekerjaan sesuai dengan urutan waktu pelaksanaan.
- 5) Untuk memperkirakan biaya yang harus disediakan dalam jangka waktu tertentu, serta untuk memperkirakan jumlah tenaga kerja, jumlah dan macam peralatan, serta material yang digunakan.

Pada proyek ini jadwal pelaksanaan untuk pekerjaan struktur yang meliputi atas pekerjaan pile cap dan kolom yang terbagi lingkupnya yaitu pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan beton dibuat menurut waktu perminggu yang menghabiskan waktu selama 28 minggu untuk mendapatkan hasil kurva S yang berguna dalam *memonitoring* kemajuan pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi yang bermanfaat dalam memberikan bukti laporan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan. Pada jadwal pelaksanaan ini tahapan yang terlebih dahulu yaitu dikerjakan pembesian untuk suatu item pekerjaan, lalu dilakukan pemasangan bekisting setelah pembesian tersebut selesai, dan tahap terakhir dilakukan pengecoran terhadap item pekerjaan tersebut. Untuk jadwal pelaksanaan bisa dilihat pada lampiran.

### **3.5 Cash Flow**

*Cash flow* merupakan konsep penting dalam analisa kelayakan investasi bisnis, karena konsep ini akan digunakan sebagai bahan dalam penentuan apakah

suatu investasi layak untuk dibiayai atau tidak. Untuk memahami pengertian *Cash flow* maka dibawah ini terdapat beberapa defenisi *cash flow* oleh para ahli, yaitu :

- a. Pengertian *Cash flow* menurut Abdul Halim (2009) adalah *cash flow* merupakan jumlah kas keluar (*cash out flow*) dan kas masuk (*cash in flow*) akibat dilakukan suatu investasi.
- b. Menurut Kasmir dan Jakfar (2007) adalah jumlah uang yang masuk dan keluar dalam suatu perusahaan mulai dari investasi dilakukan sampai dengan berakhirnya investasi tersebut.
- c. Aliran kas masuk nett tahunan (*net annual inflow of cash*) yaitu sebagai hasil dari investasi baru tersebut, sering pula disebut “*Net Cash Proceeds*” atau *Proceeds*”(Bambang Riyanto,2000)
- d. Menurut PSAK No.2 (2002) Arus Kas adalah arus masuk dan arus keluar kas atau setara kas.

#### Langkah-langkah Penyusunan *Cash Flow*

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

Berdasarkan dari hasil perhitungan yang dilakukan dalam pembuatan *cash flow*, yang terdiri dari *cash in* dan *cash out*.

##### **3.5.1 *Cash in* (pemasukan)**

Merupakan aliran uang masuk dalam suatu proyek. *Cash in* terdiri dari uang muka, pembayaran progres, retensi, dan peminjaman kas kantor. Berikut akan dijelaskan dibawah ini yang merupakan *cash in* diproyek tol tersebut.

- 1) Pembayaran uang muka, sebesar 20% ini merupakan uang langkah pertama yang diberikan owner ke kontraktor pelaksana dan dalam pembayaran uang muka ini sebesar 20% dari jumlah total biaya proyek (belum termasuk PPN).

- 2) Pembayaran progres, dalam proses pembayaran progres ini menggunakan sistem *Monthly Certificate* artinya pembayaran progres dilakukan pada awal bulan berikutnya, pada akhir bulan pekerjaan di hitung berapa jumlah bobot yang terlaksana.

### **3.5.2 Cash out (pengeluaran)**

*Cash out* merupakan aliran uang keluar dalam suatu proyek, pada proyek ini *cash out* terdiri atas pembayaran pengembalian uang, pembayaran progress pekerjaan dan pengembalian retensi.

- 1) Pengembalian uang muka sebanyak 20% dibayarkan kembali pada minggu ke 28 untuk mencapai sisa dari *cash in* dan *cash out* menjadi Rp. 0,-. Uang muka tersebut dibayarkan diakhir pekerjaan karena pada *cash flow* ini tidak memakai pinjaman kantor, hanya memakai uang dari *cash in* uang muka saja.
- 2) Pembayaran *progress* pekerjaan, dapat dilihat dari lampiran *cash flow* yang pembiayaanya mengikuti *time schedule* yang telah dibuat juga dapat dilihat dari lampiran. Mengingat pada bobotnya, pembuatan *time schedule* untuk pekerjaan ini pada pier 1 dilakukan pekerjaan pile cap yang meliputi pembesian diawal pekerjaan selama 2 minggu, pekerjaan bekisting 1 minggu dan pekerjaan beton 1 minggu. Setelah itu baru dikerjakan kolom dengan rincian pekerjaan pembesian 2 minggu, bekisting 1 minggu dan beton 1 minggu. Untuk mencari *cash out* maka jumlah harga pekerjaan tersebut dibagi sesuai *time schedule* yang telah dibuat maka akan terlihat pembagian pembiayaan didalam *cashflow* tersebut.
- 3) Pengembalian Retensi sebanyak 5% dibayarkan kembali pada minggu ke 28 dengan alasan kontraktor tidak bisa menerima uang tersebut sebanyak 100% pada minggu ke 28 apabila belum menerima serah pekerjaan ke 2 atau belum lewat masa pemeliharannya yang telah ditetapkan.

Berikut adalah uraian pada *cash flow* Proyek Pembangunan Tol Cibitung – Cilincing :

1. Penjadwalan pekerjaan dilakukan selama 28 minggu
2. Uang muka 20% diterima pada *cash-in* pada minggu pertama dibayarkan kembali diminggu terakhir atau minggu ke 28 bulan 7, pembayaran uang muka sebesar Rp 3.028.494.868,- dari harga total proyek diluar PPn.
3. Pada *cashflow* pekerjaan ini untuk *cash-innya* terdapat pembiayaan *progress* per-bulan atau MC yaitu pada minggu ke 5 untuk awal bulan ke 2 MC pertama mendapat penerimaan atas *progress* pekerjaan sebesar Rp. 1.802.449.058,- pada minggu ke 9 untuk awal bulan ke 3 MC kedua mendapatpenerimaan atas *progress* pekerjaan sebesar Rp. 2.753.177.153,- dan begitu seterusnya diterima atas *progress* pekerjaan yang dibayarkan menurut sistem klaim pembayaran MC setiap awal bulannya.
4. Untuk bobot yang telah dibayarkan pada awal bulan ke 2 atau MC pertama tersebut maka MC yang dibayarkan dengan bobot pekerjaan sebanyak 11,90%,sedangkan pada MC kedua bobot pekerjaan yang telah dikerjakan sebanyak 30,09%, maka MC yang dapat dibayarkan untuk bobot pekerjaannya yaitu sebanyak bobot MC kedua dikurangi bobot MC pertama jadi 30,09% - 11,90% sama dengan 18,19% yang dapat dibayarkan pada MC kedua dan begitu seterusnya mengikuti sistem klaim pembayaran MC setiap bulannya.
5. Masa pemeliharaan (Retensi) 5% dari harga total proyek yaitu Rp.757.123.717,-. Pada *cash-out* retensi atau uang ditahan sebagai jaminan atas pelaksanaan pekerjaan kontraktor dilakukan pada minggu ke 25 dengan bobot 100%. Pada dasarnya retensi sebesar 5% dari harga total proyek dipotong pada saat kontraktor menyelesaikan pekerjaan dan hanya menerima pembayaran sebanyak 95% sampai selesainya masa pemeliharaan baru dibayarkan bobot pekerjaannya sebanyak 100%.

Dengan rincian pengerjaan *cash flow* untuk tugas akhir pada proyek ini maka didapatkan pada minggu ke-28 selisih antara *cash-in* dengan *cash-out* adalah sebesar Rp 0,-. Untuk dapat melihat hasil perhitungan *cash flow* pada Proyek Pembangunan Tol Cibitung – Cilincing ini, bisa dilihat pada lampiran.

## BAB 4

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengerjaan dari Tugas Akhir pada studi kasus yang diangkat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk perhitungan volume yang meliputi pekerjaan pile cap dan kolom pier 4 – 25 yang berlokasi di seksi 1 sepanjang 3,94 km didapatkan volume untuk pekerjaan :

Pile cap

Beton *ready mixed* K-250 yaitu 3190,88 m<sup>3</sup>

Bekisting baja yaitu 22 unit

Pembesian yaitu 303539,73 kg

Kolom

Beton *ready mixed* K-350 yaitu 968,44 m<sup>3</sup>

Bekisting baja yaitu 22 unit

Pembesian yaitu 348261,93 kg

2. Pada harga analisa harga satuan didapatkan harga satuan masing – masing pekerjaan dengan mengalikan dengan koefisien analisa SNI tahun 2016 sebagai berikut:

Pekerjaan beton *ready mixed* K-250 yaitu Rp. 1.549.763,-

Pekerjaan beton *ready mixed* K-350 yaitu Rp. 1.661.963,-

Pekerjaan Bekisting baja yaitu Rp. 3.500.000,-

Pekerjaan pembesian yaitu Rp. 12.939,-

3. Pada rencana anggaran biaya ( RAB ) didapatkan hasil dari perkalian dari harga satuan masing masing pekerjaan dengan volume masing - masing pekerjaan untuk per piernya yaitu :

Pile cap

Pekerjaan beton ready mixed K-250 yaitu Rp. 224.777.553,-

Pekerjaan bekisting baja Rp. 3.500.000,-

Pekerjaan Pembesian Rp. 178.526.893,-

Jumlah total pekerjaan pile cap didapatkan sebanyak Rp. 406.804.446,-

Kolom

Pekerjaan beton ready mixed K-350 yaitu Rp.73.159.589,-

Pekerjaan bekisting Rp. 3.500.000,-

Pekerjaan Pembesian Rp. 204.830.253,-

Jumlah total pekerjaan kolom didapatkan sebanyak Rp. 281.489.842,-

4. Perhitungan Analisa Biaya Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing seksi 1, dengan panjang jalan 3,94 km dengan lingkup pekerjaan struktur pile cap dan kolom maka didapatkan total biayanya sebanyak 22 pier atau pier 4 – 25 ditambah dengan ppn 10% adalah **Rp. 16.656.721.000**,-
5. Jadwal pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing untuk lingkup pekerjaan struktur pile cap dan kolom yaitu selama 25 minggu untuk bisa mendapatkan kurva S sesuai dengan *time schedule* yang telah dibuat dan pembagian bobot yang sesuai dengan tahapan pekerjaan proyek tersebut pada pekerjaan pembesian bobot pekerjaan dibagi 2 atau dilakukan selama 2 minggu, pekerjaan bekisting dikerjakan selama 1 minggu dan pekerjaan pengecoran beton selama 1 minggu.
6. Cash flow berdasarkan jadwal pelaksanaan yang dibuat dengan uang muka 20% dan dibayarkan pada akhir pekerjaan maka pada minggu ke-28 selisih antara *cash-in* dengan *cash-out* adalah sebesar Rp 0,-.

#### 4.2. Saran

1. Untuk bisa menghitung pekerjaan volume diatas maka perlu diperhatikan dengan teliti dan mengetahui dimensi ukuran pada gambar item pekerjaan yang akan dihitung.
2. Untuk bisa mengetahui cara membuat analisa harga satuan pekerjaan maka harus diketahui harga upah dan bahan suatu daerah dan mengalikan mengikuti koefisien analisa SNI sesuai dengan yang dipakai untuk membuat proyek tersebut.

3. Untuk membuat rencana anggaran biaya maka diharuskan bisa mengalikan volume pekerjaan yang telah dihitung dengan analisa harga satuan masing – masing pekerjaan tersebut.
4. Untuk bisa mengetahui harga total dari rencana anggaran biaya pekerjaan maka dijumlahkan harga setiap item – item pekerjaan tersebut sehingga didapatkan total harga dari setiap item tersebut.
5. Untuk menentukan jadwal pelaksanaan dari sebuah proyek, maka harus diketahui cara mencari bobot pekerjaan dengan cara harga satuan masing – masing pekerjaan dibagi dengan harga total fisik pekerjaan tidak termasuk ppn 10% lalu dikali kan dengan 100% untuk mendapatkan bobot persennya. Setelah itu kita bagi sesuai dengan teknik atau metoda pelaksanaan pekerjaan yang sesuai.
6. Pada *cash flow* untuk membuat sehingga mendapatkan hasil Rp.0- akhir pekerjaan atau sisa selisih *cash in – cash out*,, maka pada penerimaan uang muka pekerjaan sebanyak yang ditentukan oleh kontrak kerja, kita harus bisa memanfaatkan sebaik – baiknya supaya pada pengerjaan item - item pekerjaan sesuai jadwal pekerjaan tidak mengalami kekurangan biaya pada pekerjaan selanjutnya, begitu pula dengan penerimaan prestasi pekerjaan.

Sejalan dengan berkembangnya teknologi khususnya dalam bidang konstruksi yang semakin pesat ilmu-ilmu yang dibutuhkan oleh seorang QS juga tidak terpaku pada ilmu yang ada di perkuliahan saja tentunya. Dan juga ilmu-ilmu lain seperti ilmu Sipil dan Arsitektur juga sangat berpengaruh terhadap berkembangnya QS. Oleh karena itu diharapkan mahasiswa juga dapat lebih aktif mencari ilmu dan informasi lain yang berhubungan dengan perkembangan teknologi tersebut diluar perkuliahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Riyanto. 2000. *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*, Edisi Keempat, Yogyakarta, BPFE
- Deperartemen Pekerjaan Umum . 2007. SNI DT-91-0008-2007 *Tentang Beton*. Jakarta: Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- Ervianto, Wulfram I., 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Hajek, Victor G. 1994. *Manajemen Proyek Perekayasaan*. Jakarta: Erlangga.
- Ibrahim, H. Bachtiar. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mukomuko, J. A., 1993. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Cetakan Kesebelas, Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Soeharto, Imam., 1995. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jakarta: Erlangga.
- Andi Surya. 2016. *Laporan Tugas Akhir*. Padang, Sumatra Barat