

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP  
PADA PROYEK CIPUTRA INTERNATIONAL OFFICE  
JAKARTA BARAT**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Diploma III Pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh:**

**AMINATUN THAYYIBAH**

**NPM: 2110015410040**



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR  
ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP  
PADA PROYEK CIPUTRA INTERNATIONAL OFFICE  
JAKARTA BARAT

Oleh :

AMINATUN THAYYIBAH

2110015410040



Padang, 29 Agustus 2024

Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing

(Fielda Roza, S.T., M.T)

Diketahui oleh:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Dekan

Prodi Teknik Ekonomi Konstrksi

Ketua



(Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc)

(Dr. Wahyudi P. Utama, BQS, MT)

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL,  
ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA PROYEK CIPUTRA  
INTERNATIONAL OFFICE  
JAKARTA BARAT**

Aminatun Thayyibah<sup>1</sup>, Fielda Roza<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan  
Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Email:thayyibahaminatun@gmail.com

**ABSTRAK**

Tugas Akhir (TA) merupakan salah syarat kelulusan pada program studi Diploma III Teknik Ekonomi Konstruksi, Universitas Bung Hatta, Padang. Dalam TA ini membahas perhitungan MEP pada proyek *Ciputra International Office*. dimulai dari Basement 3 sampai dengan Lantai Atap dengan luas bangunan 23.257m<sup>2</sup>. dan nilai kontrak Rp. Rp. 207.150.208.000,-Tujuan TA adalah Mengukur kuantitas pekerjaan MEP. Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan MEP. Menyusun rencana jadwal pelaksanaan (Time Schedule) pekerjaan MEP. Menyusun aliran kas (Cash flow) pekerjaan MEP untuk mengukur kuantitas item pekerjaan MEP terdiri dari Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, Plumbing, Pemadam Kebakaran dan Tata Udara. Kuantitas diambil dari gambar dan diukur langsung dengan bantuan aplikasi CAD. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Permen PUPR No1. Tahun 2022 dan Analisa Pabrikasi dari PT.PP Properti . Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Jakarta Tahun 2023. Rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan disusun dengan menghitung bobot dan durasi pekerjaan masing-masing elemen serta mempertimbangkan metode pelaksanaan pekerjaan. Aliran kas disusun berdasarkan informasi proyek antara lain; metode pembayaran Monthly Progress Payment, besaran uang muka 20%, retensi 5%.Total RAB yang didapat Rp. 48.631.555.162,50 dan Rp. 53.494.710.678,75 setelah ditambah Ppn sebesar 11% . dengan harga bangunan Rp. 2.300.155,2512 per m<sup>2</sup>

Kata kunci : Detail Estimasi, *Time Schedule*, *Cashflow*,

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tiada hentinya penulis ucapkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam, pemilik langit beserta dengan seluruh isinya, berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan baik sebagaimana mestinya. Tugas Akhir ini dibuat dengan judul “ **Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP pada Proyek Ciputra International Office Jakarta Barat**” yang ditujukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Universitas Bung Hatta, Padang.

Tugas Akhir ini dibuat dan dapat terselesaikan karena adanya bimbingan dan dukungan yang tiada hentinya penulis dapatkan dari berbagai pihak sehingga penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih, adapun ucapan terimakasih tersebut penulis tujukan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang tidak hentinya memberikan dukungan penuh kepada penulis, serta keluarga besar penulis.
2. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST.,M.Sc selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Wahyudi Putra Utama B.QS., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
4. Ibuk Vivi Ariani, S.Pd, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi dan Koordinator Tugas Akhir.
5. Ibu Fielda Roza S.T.,M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Prodi Teknik Ekonomi Kongsruksi angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam membuat Tugas Akhir.

Dalam menyusun Tugas Akhir (TA) ini penulis sudah berusaha dengan sangat baik dalam membuat Tugas Akhir ini, namun dalam pembuatan Tugas Akhir ini tentu masih banyak salah dan masih jauh dari kata sempurna, dengan itu besar harapan penulis untuk mendapatkan masukan dan saran terhadap laporan Tugas Akhir ini dari pembaca sehingga penulis akan lebih baik kedepannya dan penulis

berharap laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca khususnya dalam bidang konstruksi.

Padang, 28 Agustus 2024

Aminatun Thayyibah

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II DATA PROYEK</b> .....	<b>6</b>
2.1 Data Umum Proyek.....	6
2.2 Lokasi Proyek .....	7
2.3 Jenis Kontrak.....	8
2.4 Sistem Pembayaran dan Jaminan .....	9
2.5 Luas dan Tinggi Bangunan.....	9
2.6 Pihak-Pihak Yang Terlibat .....	10
2.7 Spesifikasi Proyek .....	12
2.7.1 Spesifikasi Bahan Pekerjaan Mekanikal .....	13
2.7.2 Spesifikasi Bahan Pekerjaan Elektrikal .....	21
2.7.3 Spesifikasi Bahan Pekerjaan Plumbing .....	38
2.8 Metode Pekerjaan .....	46
2.8.1 Metode Pekerjaan Mekanikal.....	46
2.8.2 Metode Pekerjaan Elektrikal .....	50
2.8.3 Metode Pekerjaan Plumbing.....	56
<b>BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA</b> .....	<b>58</b>
3.1 Pendahuluan .....	58
3.2 Quantity Take Off .....	59
3.2.1 Pekerjaan Tata Udara.....	59

3.2.2 Pekerjaan Pemadam Kebakaran .....	66
3.2.3 Pekerjaan Fire Alarm.....	71
3.2.2 Pekerjaan Tata Suara .....	76
3.2.3 Pekerjaan CCTV .....	79
3.3.4 Pekerjaan Elektrikal .....	87
3.3.5 Pekerjaan Plumbing.....	93
3.3 Rencana Anggaran Biaya.....	102
3.4. Time Schedule Pelaksanaan dan Kurva S.....	105
3.5. Cash Flow.....	108
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>111</b>
4.1 Kesimpulan.....	111
4.2 Saran.....	112

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Ciputra International Office.....	6
Gambar 2.1 Lokasi Proyek Ciputra International.....	8
Gambar 2.3 Conditioning Unit.....	13
Gambar 2.4 Split Wall Mounted .....	14
Gambar 2.5 Exhaust Fan .....	14
Gambar 2.6 Intake Fan .....	15
Gambar 2.7 Ceiling Fan .....	15
Gambar 2.8 Ducting .....	16
Gambar 2.9 Fire Damper.....	16
Gambar 2.10 Pipa Refrigerant.....	17
Gambar 2.11 Pipa Drain.....	17
Gambar 2.12 Jockey Pompa.....	18
Gambar 2.13 Main Elektrik Pompa.....	18
Gambar 2.14 Automatic Diesel Pompa.....	19
Gambar 2.15 Hydrant Box .....	19
Gambar 2.16 Black Steel Pipe.....	20
Gambar 2.17 Sprinkler Head Pendant.....	20
Gambar 2.18 Sprinkler Upright Head .....	21
Gambar 2.19 Main Control Fire Alarm.....	22
Gambar 2.20 Addressible Module Fire Alarm.....	23
Gambar 2.21 Smoke Detector .....	23
Gambar 3.1 Peralatan Exhaust Fan .....	23
Gambar 3.2 Denah Perletakan Intake Fan.....	24
Gambar 3.3 Ruang Pompa Hydrant .....	24
Gambar 3.4 Denah Perletakan Sprinkler .....	25
Gambar 3.5 Pipa Hydrant.....	26
Gambar 3.6 Peralatan Utama Addressible Module Fire Alarm .....	27
Gambar 3.10 Terminal Box Sound System.....	28
Gambar 3.11 Ceiling Speaker .....	28
Gambar 3.12 Stop Kontak.....	29



Gambar 2.21 Pipa PPR PN.....	39
Gambar 3.1 Pipa Pvc.....	40
Gambar 3.2 Pipa Class Aw.....	42
Gambar 3.3 Gate Valve.....	42
Gambar 3.4 Pessure Reducing Valve.....	42

## **DAFATR TABEL**

Tabel 2.1 Data Umum Proyek.....	6
Tabel 3.1 Perhitungan Peralatan Utama Tata Udara .....	62
Tabel 3.2 Perhitungan Ducting.....	63
Tabel 3.3 Perhitungan Exhaust Fan dan Intake fan.....	65
Tabel 3.4 Rekap Tata Udara.....	66
Tabel 3.5 Perhitungan Peralatan Utama Pemadam Kebakaran .....	68
Tabel 3.6 Perhitungan Hydrant .....	69
Tabel 3.7 Perhitungan Valve dan Acc.....	70
Tabel 3.8 Rekap Pemadam Kebakaran.....	70
Tabel 3.9 Perhitungan Peralatan Utama Fire Alarm.....	65
Tabel 3.10 Perhitungan Perlatan Utama Elektrikal .....	87
Tabel 3.11 Rekap Elektrikal .....	92
Tabel 3.12 Perhitungan Pipa Denah Air Bersih .....	87
Tabel 3.13 Rekap Plumbing .....	102
Tabel 3.14 Harga Upah dan Bahan Jakarta Barat.....	102
Tabel 3.15 Perhitungan Analisa Harga Sataun.....	104
Tabel 3.16 Rekap Rencana Anggaran Biaya.....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekap Rencana Anggaran Biaya
- Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya Mekanikal
- Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya Elektrikal
- Lampiran 4 Rencana Anggaran Biata Plambing
- Lampiran 5 Harga Satuan Upah dan Bahan Kota Jakarta
- Time Schedule
- Casflow

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi yaitu unik, melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005). Kemudian, proses penyelesaiannya harus berpegang pada tiga kendala (*triple constrain*) : sesuai spesifikasi yang ditetapkan, sesuai *time schedule*, dan sesuai biaya yang direncanakan. Ketiganya diselesaikan secara simultan.

Ervianto (2005) mengatakan bahwa tiga karakteristik proyek konstruksi yaitu :

- a. Proyek bersifat unik, keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek identik), proyek bersifat sementara, dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda.
- b. Membutuhkan sumber daya (*resources*), setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja dan “sesuatu” (uang, mesin, metoda, material).
- c. Membutuhkan organisasi, setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian dan juga ketidakpastian.

Berdasarkan Keputusan Pemerintah mengenai jasa konstruksi yang terdapat didalam undang-undang Republik Indonesia No 2 tahun 2017, “Jasa Konstruksi adalah layanan jasa konsultasi konstruksi dan/atau pekerjaan konstruksi. Sektor jasa konstruksi merupakan kegiatan masyarakat mewujudkan bangunan yang berfungsi sebagai pendukung atau prasarana aktivitas sosial ekonomi kemasyarakatan guna menunjang terwujudnya tujuan pembangunan nasional. Jasa Konstruksi diatur dengan UU tersendiri dan harus menyesuaikan dengan

perkembangan zaman..”. Pada kenyataannya perencanaan atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektural, sipil, mekanikal dan elektrikal serta tata lingkungan masing-masing dalam suatu Proyek. Kelengkapan dari pekerjaan ini untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lainnya.

Pada pelaksanaan suatu proyek konstruksi, semakin besar suatu proyek yang akan dikerjakan, maka semakin besar pula kendala yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini tidak hanya akan dirasakan oleh penyedia jasa konstruksi, tetapi juga akan dirasakan oleh semua pihak yang terlibat dalam konstruksi tersebut, termasuk *owner*. Untuk itu, dalam pembangunan suatu proyek yang besar diperlukan perencanaan yang sangat matang agar kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir.

*Quantity Surveying* (QS) adalah seseorang yang profesional pada bidangnya, tenaga seorang QS dibutuhkan tidak terbatas dalam merancang suatu anggaran proyek saja, melainkan dari awal suatu proyek akan dimulai hingga penyerahan proyek kepada *owner*. Secara garis besar waktu dalam pelaksanaan suatu proyek terbagi atas tiga yaitu pra tender, tender dan post tender. Adapun fungsi QS dalam tiga waktu tersebut adalah melakukan *feasibility study* (studi kelayakan), membuat *conceptual estimate* (biaya awal sebelum ada gambar detail), mempersiapkan dokumen tender meliputi pembuatan rencana anggaran biaya (RAB), membuat kontrak konstruksi, dan hal-hal lain yang diperlukan, memberikan saran selama proses tender berlangsung dalam pemilihan kontraktor yang akan mengerjakan proyek, memberikan penilaian selama proyek berlangsung, menghitung *Variation Order*, melakukan pengendalian biaya dan membuat laporan keuangan ketika proyek sedang berlangsung dan membuat *final account*.

Universitas Bung Hatta adalah satu-satunya universitas di Indonesia yang menghasilkan QS profesional. Tentunya dalam hal ini, Universitas Bung Hatta ingin menghasilkan QS profesional yang handal, terampil serta berkualitas. Salah satu caranya adalah dengan pelaksanaan Tugas Akhir bagi mahasiswa / mahasiswi Teknik Ekonomi Konstruksi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Judul yang akan dibahas tentang Analisa Perhitungan Biaya pada Proyek Ciputra International Office, untuk Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing yang lingkup pekerjaannya yaitu air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, cctv, fire alarm, tata suara dan telepon, tata udara, pemadam kebakaran, dan listrik. Disini kemampuan seorang QS diperlukan karena penganalisa ini membutuhkan ketelitian serta pengalaman yang cukup dalam menghitung pembiayaan proyek.

Tugas Akhir ini dibuat untuk mengetahui kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan *detail estimate* yang terdiri dari volume, rencana anggaran biaya, *scheduling* dan *cash flow*.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana tata cara perhitungan volume untuk pekerjaan Elektrikal, Pekerjaan Mekanikal, Plumbing, Pemadam Kebakaran dan Tata Udara?
2. Bagaimana membuat Rencana Anggaran Biaya?
3. Bagaimana cara membuat *Time Schedule*?
4. Bagaimana cara pembuatan *Cash Flow* ?

### **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Adapun maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk :

1. Menghitung tata cara perhitungan volume Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing, pada *Proyek Ciputra International Office*.
2. Menyusun tata cara pembuatan RAB Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing, pada *Proyek Ciputra International Office*.
3. Merencanakan dan membuat Time Schedule untuk menggambarkan jadwal pelaksanaan Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing, pada *Proyek Ciputra International Office*.
4. Menyusun tata cara pembuatan *Cash Flow* sesuai dengan Jadwal yang telah direncanakan.

### **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu menambah wawasan sebagai seorang *Quantity Surveyor* yang mempunyai keahlian didalam melakukan perhitungan estimasi baik perhitungan volume, rencana anggaran biaya maupun

*scheduling* serta *Quantity Surveyor* harus mempunyai ketelitian dalam melakukan perhitungan, dapat meningkatkan kemampuan menghitung kuantitas pekerjaan untuk bangunan bertingkat banyak. Serta mengetahui tentang perencanaan suatu biaya pekerjaan proyek konstruksi.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, batasan masalah yang akan diangkat yaitu mengetahui perhitungan biaya Ciputra International Office, dimana bangunan ini memiliki luas bangunan  $\pm 23.257 \text{ m}^2$  dengan jumlah lantai 15 lantai ditambah 3 Basement, 1 lantai Mezzanine dan 1 lantai atap. Lingkup pekerjaan yang dibahas merupakan pekerjaan MEP yang lingkup pekerjaannya yaitu perhitungan air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, cctv, fire alarm, tata suara dan telepon, tata udara, pemadam kebakaran, dan Listrik dari Basement 3 sampai lantai Atap. Mulai dari menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan *detail estimate* yang terdiri dari *quantity take off*, penyusunan rencana anggaran biaya dan melakukan perencanaan pelaksanaan proyek / *scheduling* dan *cash flow*. Dengan menggunakan Harga Satuan Upah dan Bahan Kota Jakarta Tahun 2023, dan AHSP digunakan tertera dalam aturan Permen PUPR NO. 2022, dan AHSP yang dibuat oleh PT. PP Properti.

### **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

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

#### **BAB I PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II DATA PROYEK**

Bab ini menjelaskan tentang data umum proyek, lokasi proyek, dan deskripsi singkat tentang proyek. Penjelasan pada bab ini menjelaskan tentang Jenis kontrak

Sistem Pembayaran dan Jaminan, Luas dan Tinggi Bangunan, Pihak-Pihak Yang Terlibat, dan Spesifikasi Proyek

### **BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini memuat tentang perhitungan *Quantity Take off*, Analisa Harga Satuan Pekerjaan, Rencana Anggaran Biaya, Jadwal Pelaksanaan (*Scheduling*) dan *Cash Flow*. Tabel-tabel dan *quantity take off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakkan di lampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan *Microsoft Excel*.

### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini mengangkat kesimpulan dan saran yang disusun pada Bab III.