

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP (MEKANIKAL,  
ELEKTRIKAL, DAN PLUMBING) PADA PROYEK GEDUNG  
APARTEMEN PERMATA HIJAU SUITES**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**BOBI ANDIKA PRATAMA**

**1910015410080**



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG 2023**

UNIVERSITAS BUNG HATTA i

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

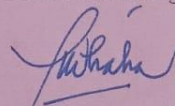
ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP (MEKANIKAL,  
ELEKTRIKAL, DAN PLUMBING) PADA PROYEK GEDUNG  
APARTEMENT PERMATA HIJAU SUITES

Oleh :

( BOBI ANDIKA PRATAMA )  
1910015410080



Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing



( Putranesia Thaha, ST., MT )

Diketahui Oleh :



Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Dekan

Prodi Teknik Ekonomi Kontruksi  
Ketua

( Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc ) ( Dr. Wahyudi P. Utama, B.QS., MT )

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP (MEKANIKAL,  
ELEKTIKAL DAN PLUMBING) PADA PROYEK GEDUNG  
APARTEMENT PERMATA HIJAU SUITES**

<sup>1</sup>Bobi Andika Pratama, <sup>2</sup>Putranesia,

Jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**ABSTRAK**

Proyek Gedung Apartement Permata Hijau Suites merupakan sebuah proyek pembangunan gedung untuk tempat tinggal yang memiliki jumlah 42 lantai termasuk lantai atap dengan luas bangunan  $\pm 68.818 \text{ m}^2$ . Perhitungan dan analisa yang dilakukan melingkupi perhitungan rencana anggaran biaya dengan menggunakan metode perhitungan rencana anggaran biaya, perumusan *time schedule* dan pembuatan *cashflow*. Pada perhitungan estimasi biaya menggunakan harga satuan upah dan material provinsi DKI Jakarta tahun 2022. Dari hasil perhitungan detail estimasi didapat biaya konstruksi fisik untuk pekerjaan Mekanikal, Elektikal dan Plumbing (MEP) yaitu pekerjaan instalasi ducting, instalasi cctv, tata suara, cctv, fire alarm, instalasi listrik, instalasi penerangan, instalasi air bersih, instalasi air kotor, instalasi air buangan, instalasi air hujan sebesar Rp.60.884.828.300,00 dengan PPN 10%. Kemudian dalam pengendalian waktu semua rincian biaya dan bobot pekerjaan diuraikan dalam *time schedule* serta aliran arus kas, biaya keluar dan pemasukan dirangkum dalam *cashflow*. Jadwal pelaksanaan proyek Gedung Apartement Permata Hijau Suites untuk lingkup pekerjaan mep selama 48 minggu dengan sistem pembayaran bulanan (*monthly progress payment*), dengan retensi 5% dan uang muka 25%.

Kata Kunci: Pekerjaan MEP (mekanikal, Eektrikal, plumbing), Perhitungan Estimasi, RAB, *Time Schedule*, *Cash Flow*.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan serta Ridho-Nya, sehingga dapat selesainya Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisis Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP Pada Proyek Apartement Permata Hijau Suites**” Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi (*Quantity Surveyor*).

Selama penulisan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis, sehingga dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Kasih yang tulus dan ucapan terimakasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kepada sosok ibu yang selalu memberikan doa, dukungan serta semangat yang tiada hentinya dalam melaksanakan pendidikan sampai menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua adik-adik Rusmail Ebrits, Mutiara Ebrits yang disayangi, serta keluarga besar yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan nasihat untuk kelancaran tugas akhir ini.
3. Kepada saudara sepupu Fransmeisa Putra, Amd., sepupu perempuan Anggi, yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan nasihat untuk kelancaran tugas akhir ini.
4. Kepada teman-teman yang telah mendoakan, memberi semangat dan dukungan untuk kelancaran tugas akhir ini.
5. Bapak prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
6. Bapak Dr. Wahyudi Putra Utama, BQS, M.T sebagai Ketua Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
7. Bapak Dr Martalius Peli, S.T., M.SC, sebagai pembimbing akademik serta sebagai pembimbing pada pembuatan laporan Kerja Praktek. Telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dari awal pembuatan laporan kerja praktek sampai bisa ketahap tugas akhir ini.

8. Bapak Putranesia, ST., MT sebagai pembimbingan dalam penulisan laporan ini yang selalu memberikan arahan dan bimbingan, serta memberikan kepercayaan untuk menyelesaikan laporan ini dengan baik.
9. Seluruh staff dan karyawan PT. Rekagriya Mitra Buana yang telah memberikan ilmu dalam perhitungan tugas akhir ini.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Ekonomi Konstruksi (QS) angkatan 2019, senior dan junior, begitu juga untuk teman-teman dari Universitas lain yang selalu memberikan support dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Mengingat banyak hambatan yang ditemui serta keterbatasan yang ada, masih begitu banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu mengharapkan masukan dan kritikan yang sifatnya membangun guna meningkatkan kualitas dari laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dalam menambah wawasan seputar bidang Teknik Ekonomi Konstruksi (QS).

Padang, 02 Agustus 2023

Jurusan Teknik Ekonomi Kontruksi

Universitas Bung Hatta

**( Bobi Andika Pratama )**

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
LEMBARAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
LAMPIRAN .....	x
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Tugas Peneletian.....	3
1.4    Batasan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Tugas Akhir .....	4
1.6    Batasan Masalah .....	4
BAB II    DATA PROYEK.....	5
2.1    Data Proyek.....	5
2.2    Waktu Pelaksanaan.....	7
2.3    Lingkup Pekerjaan .....	8
2.4    Metode Pembayaran .....	10
2.5    Uang Muka .....	11
2.6    Jaminan dan Lama Masa Pemeliharaan.....	11
2.7    Spesifikasi Proyek.....	12
BAB III    PERHITUNGAN DAN ANALISA .....	25
3.1    PENDAHULUAN .....	25
3.2    QUANTITY TAKE OF .....	25
3.2.1    Pekerjaan Mekanikal.....	25
3.2.2    Pekerjaan Elektrikal.....	28
3.2.3    Pekerjaan Plumbing .....	39
3.3    REKAPITULASI VOLUME .....	52

3.4	UPAH PELAKSANAAN ATAU PEKERJA.....	53
3.5	HARGA SATUAN BAHAN/MATERIAL .....	54
3.6	ANALISA HARGA SATUAN .....	55
3.7	RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	57
3.8	DURASI .....	59
3.9	TIME SCHEDULE .....	61
3.10	CASH FLOW .....	65
BAB IV	KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Apartement Permata Hijau Suites .....	5
Gambar 2. 2 Proyek Apartemen Permata Hijau Suites .....	6
Gambar 3. 1 Denah Instalasi MVAC Lantai Typikal .....	26
Gambar 3. 2 Sistem Instalasi Listrik Dari PLN .....	29
Gambar 3. 3 Sistem Instalasi Listrik Dari Ganset.....	29
Gambar 3. 4 Denah Instalasi Listrik Lantai Lower Ground.....	30
Gambar 3. 5 Denah Tata Suara Lantai Basment 3 .....	33
Gambar 3. 6 Denah CCTV lantai Basment 2.....	35
Gambar 3. 7 Denah Fire Alarm Lantai Basment 1.....	37
Gambar 3. 8 Denah Pipa Horizontal Dan Vertikal Air Bersih Lantai Ground .....	40
Gambar 3. 9 Detail Pipa Tegak Air Bersih Lantai Ground.....	40
Gambar 3. 10 Denah Pipa Horizontal dan Vertikal Air Kotor Lantai 1 .....	44
Gambar 3. 11 Detail Pipa Tegak Air Kotor Lantai 1 .....	44
Gambar 3. 12 Denah Pipa Horizontal Dan Vertikal Air Buangan Lantai 2.....	46
Gambar 3. 13 Detail Pipa Tegak Air Buangan Lantai 2 .....	47
Gambar 3. 14 Denah Instalasi Air Hujan lantai Typikal 32 Lantai.....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh Spesifikasi Fire Alarm.....	13
Tabel 2. 2 Contoh Spesifikasi Tata Suara .....	15
Tabel 2. 3 Contoh Spesifikasi Elektrikal.....	19
Tabel 2. 4 Contoh Spesifikasi Plumbing.....	20
Tabel 2. 5 Contoh Spesifikasi Air Conditioner (AC)/Tata udara.....	22
Tabel 3. 1 Format Perhitungan Instalasi MVAC lantai Typical .....	27
Tabel 3. 2 Format Perhitungan Elektrikal .....	30
Tabel 3. 3 Format Perhitungan Tata Suara .....	33
Tabel 3. 4 Format Perhitungan CCTV .....	35
Tabel 3. 5 Format Perhitungan Fire Alarm .....	37
Tabel 3. 6 Format Perhitungan Air Bersih pada Lantai Ground .....	40
Tabel 3. 7 Format Perhitungan Air Kotor Pada Lantai 1 .....	44
Tabel 3. 8 Format Perhitungan Air Buangan Pada Lantai 2 .....	47
Tabel 3. 9 Format Perhitungan Instalasi Pipa Air Hujan Lantai Typikal.....	50
Tabel 3. 10 Format Perhitungan Volume Peritem Dan Perlantai.....	52
Tabel 3. 11 Format Rekap Volume Apartement Permata Hijau Suites .....	53
Tabel 3. 12 Format Daftar Harga Satuan Upah Pekerja.....	53
Tabel 3. 13 Format Harga Satuan Bahan/Material.....	55
Tabel 3. 14 Format Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plumbing .....	56
Tabel 3. 15 Format Rencana Anggaran Biaya Elektrikal .....	58
Tabel 3. 16 Format Rekapitulasi Biaya Pekerjaan .....	58
Tabel 3. 17 Format Time Schedule Apartement Permata Hijau Suites .....	63
Tabel 3. 18 Format Arus Kas Atau Chas Flow .....	66
Tabel 3. 19 Format Rekap Cash Flow.....	69

## LAMPIRAN

Perhitungan Mekanikal .....	Lampiran 1
Perhitungan Elektrikal .....	Lampiran 2
Perhitungan Plumbing .....	Lampiran 3
Perhitungan Volume .....	Lampiran 4
Perhitungan Rekap Volume .....	Lampiran 5
Upah Dan Bahan .....	Lampiran 6
Analisa Harga Satuan .....	Lampiran 7
Perhitungan RAB .....	Lampiran 8
Perhitungan Rekap RAB .....	Lampiran 9
Perhitungan Durasi .....	Lampiran 10
Perhitungan Time Schedule .....	Lampiran 11
Perhitungan Cash Flow .....	Lampiran 12
Perhitungan Rekap Cash Flow .....	Lampiran 13
Gambar Pekerjaan .....	Lampiran 14
Gambar Perhitungan .....	Lampiran 14

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **BAB II      Latar Belakang**

Proyek merupakan suatu rangkaian aktivitas yang dapat direncanakan yang didalamnya menggunakan sumber-sumber (input), misalnya uang dan tenaga kerja, untuk mendapatkan manfaat (benefit) atau hasil (return) di masa yang akan datang. (Pratasik et al., 2013) Proyek adalah usaha yang kompleks, tidak rutin yang dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya dan spesifikasi kinerja yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Seperti kebanyakan usaha organisasi, tujuan utama sebuah proyek adalah untuk memuaskan kebutuhan seorang pelanggan. Rencana Anggaran Biaya suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya tidak langsung yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Anggaran biaya merupakan harga dari 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 upah tenaga kerja (Putranesia, Taufika Ophiyandiri, 2016).

Perkembangan dunia konstruksi ada beberapa aspek yang berpengaruh, Menurut World Economic Forum industri konstruksi memiliki 4 (empat) aspek utama yang menjadi perhatian. Aspek pertama adalah pemilihan pengadaan material dan penerapan teknologi konstruksi yang baru. Aspek kedua adalah operasi manajemen proyek. Aspek ketiga adalah strategi dan inovasi model bisnis. Selanjutnya aspek keempat adalah sumber daya manusia dan budaya kerja (Thaha et al., 2020). Salah satu contoh perubahan profesi yang berkembang dalam industri konstruksi adalah Quantity Surveyor. Quantity Surveyor adalah profesi baru jika dibandingkan dengan profesi-profesi lain yang telah lama ada dalam industri konstruksi seperti arsitek, ahli struktur, manajer proyek dan lainnya. Quantity surveyor adalah sebuah profesi yang mempunyai keahlian dalam perhitungan volume, penilaian pekerjaan Universitas Bung Hatta. 2 konstruksi, administrasi kontrak sedemikian sehingga suatu pekerjaan dapat dijabarkan dan biayanya dapat diperkirakan, direncanakan, dianalisa, dikendalikan dan dipercayakan. Quantity Surveying adalah suatu bidang

ilmu tentang ekonomi bangunan yang ada kalanya juga disebut Construction Cost Consulting (Simanjuntak & Fadilah, 2018). Hal tersebut terjadi dikarenakan bahwa dengan berkembangnya tuntutan zaman maka spesialisasi menjadi semakin diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses konstruksi. Setiap profesi memiliki peranannya masing-masing dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi. Pihak – pihak professional yang terlibat dalam industri konstruksi mulai dari tahap perencanaan sampai ke tahap konstruksi salah satunya adalah pihak Quantity Surveyor (QS), dimana bidang kerjanya adalah untuk menyediakan daftar volume bagi sebuah proyek pembangunan. Penyediaan daftar volume ini diambil berdasarkan gambar arsitek dan engineering yang mana diuraikan mengenai bahan, tenaga kerja dan volume yang diperlukan.

Institusi pendidikan Universitas Bung Hatta saat ini merupakan satu-satunya lembaga perguruan tinggi yang memiliki program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi atau yang lebih dikenal dengan *Quantity Surveying*. Program studi ini dirancang dengan kurikulum yang bertujuan untuk melahirkan tenaga ahli yang tidak hanya mahir dalam bidang teoritis, tetapi juga mampu mengimplementasikan dan melaksanakan berbagai pekerjaan di dunia kerja. Tugas seorang *Quantity Surveyor* berhubungan dengan biaya proyek, administrasi dan kontrak konstruksi.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini akan dibahas perhitungan Mekanikal Elektrikal Plumbing (MEP) Seperti Listrik, Plumbing, Elektronik, Perhitungan terdiri dari *quantity take off*, *Bill Of Quantity* (BQ) dan rekapitulasi biaya, *schedule* pelaksanaan, kurva S, dan *Cash flow* proyek, serta gambar detail dari proyek Permata Hijau Suites.

Penyusunan Tugas Akhir ini juga merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa program studi *Quantity Surveying* Universitas Bung Hatta. Maka dibuatlah Tugas Akhir ini yang bertujuan untuk mengasah kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan.

### **BAB III Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- A. Bagaimana tata cara perhitungan volume untuk pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing?
- B. Bagaimana cara pembuatan rencana anggaran biaya?
- C. Bagaimana cara pembuatan *Time Schedule* berdasarkan RAB?
- D. Bagaimana cara pembuatan *Cash Flow* ( arus kas)?

#### **BAB IV Tujuan Tugas Peneletian**

Tugas akhir ini dibuat bertujuan untuk kemahiran dan kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan detail *estimate* yang terdiri dari:

- a. Mengukur kuantitas item pekerjaan seluruh item perhitungan perhitungan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing pada proyek pembangunan Apartment Permata Hijau Suites.
- b. Menghitung rencana anggaran biaya dari *Bill of Quantity* yang dibuat pada proyek pembangunan Apartment Permata Hijau Suites.
- c. Menyusun jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*) pada proyek pembangunan Apartment Permata Hijau Suites.
- d. Menyusun aliran tunai (*cash flow*) berdasarkan *time schedule* yang dibuat pada proyek pembangunan Apartment Permata Hijau Suites.

#### **BAB V Batasan Penelitian**

*Dalam penulisan* tugas akhir ini perlu digariskan batasan masalahnya dengan jelas, studi kasus yang diangkat dalam pembahasan ini yaitu Perhitungan pembangunan Apartment Permata Hijau Suites yaitu dengan lingkup pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing (MEP). Kemudian menghitung rencana anggaran biaya, merencanakan *Time schedule*, dan *Cashflow* dari lantai semi basement – roof dengan total jumlah sebanyak 42 lantai terdiri dari 3 lantai basement, lantai lower ground, lantai ground, lantai 1, lantai 2, lantai typical 23 lantai, 1 lantai referuge dan lantai atap dan luas bangunan yang dihitung sebesar 68.818 m<sup>2</sup>. Analisa harga satuan yang digunakan berdasarkan Permen PUPR No.1 Tahun 2022 dan menggunakan harga satuan upah dan bahan kota DKI Jakarta

tahun 2022.

## **BAB VI Manfaat Tugas Akhir**

Pembuatan tugas akhir bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan detail estimasi yang terdiri dari volume, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan dan *cash flow* pada proyek pembangunan Apartment Permata Hijau Suites dan bermanfaat menambah pengetahuan pembaca khususnya dalam bidang Teknik Ekonomi Konstruksi (QS).

## **BAB VII Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini perlu digariskan batasan masalahnya dengan jelas, agar pembahasan dapat fokus dan mencapai tujuan tugas akhir. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah perhitungan biaya seluruh pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing (MEP). Perhitungan yang dilakukan pada dimulai dari volume pekerjaan yang nantinya akan diteruskan kepada pembuatan analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, hingga *scheduling* dan *cash flow* pada proyek pembangunan Apartement Permata Hijau Suites dengan luas bangunan 68.818 m<sup>2</sup> dan total 42 lantai bangunan dari 3 lantai basement, 1 lantai lower ground, 1 lantai ground/lantai dasar, lantai 1 dan 2, lantai typical 32 lantai, 1 lantai referuge, 1 lantai atap.