

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PROYEK GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS MALIKUSSALEH ACEH

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



OLEH :

EFRIAN DANDA PRATAMA

1810015410146

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

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISA PERHITUNGAN BIAYA MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN
PLUMBING PROYEK GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS
MALIKUSSALEH ACEH

OLEH:

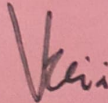
EFRIAN DANDA PRATAMA

1810015410146



Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



(Vivi Ariani, S.Pd.MT)

Diketahui oleh:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

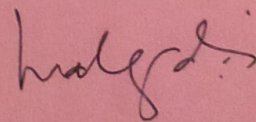
Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi

Dekan

Ketua



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc)



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

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKAIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

Efrian Danda Pratama, Vivi Ariani, S.Pd.MT
Prodi Teknik Ekonomi Kontruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email : efriandanda21@gmail.com

ABSTRAK

Tugas Akhir (TA) merupakan salah syarat kelulusan pada program studi Diploma III Teknik Ekonomi Kontruksi, Universitas Bung Hatta, Padang. TA ini membahas perhitungan Mekanikal Elektrikal Dan Plumbing. Perhitungan analisa biaya pekerjaan mekanikal elektrikal dan plumbing proyek pembangunan gedung rektorat universitas malikussaleh yang memiliki luas bangunan $\pm 17.108 \text{ m}^2$ yang terdiri total 4 lantai. Tujuan TA adalah (1) Mengukur kuantitas pekerjaan MEP, (2) Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan MEP, (3) Menyusun rencana jadwal pelaksanaan (Time Schedule) pekerjaan MEP, (4) Menyusun aliran kas (Cashflow) pekerjaan MEP. Untuk mengukur kuantitas item pekerjaan MEP yang terdiri dari pekerjaan mekanikal : Tata udara. Pekerjaan elektrikal : penerangan, Fire alarm, Tata suara dan cctv. Plumbing : air bersih dan air kotor. Gambar kerja diambil dan diukur langsung dengan bantuan aplikasi autocad. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Kementrian PUPR RI yaitu Permen PUPR No. 1 Tahun 2022. Rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan disusun dengan menghitung bobot dan durasi pekerjaan masingmasing elemen serta mempertimbangkan metode pelaksanaan pekerjaan. Aliran kas disusun berdasarkan informasi proyek antara lain ; metode pembayaran (monthly progres), besaran uang muka (20%), retensi (5%) dan rencana durasi pekerjaan. Total biaya pekerjaan yang didapat adalah Rp. 3,567,178,807. Sementara biaya per meter persegi pekerjaan adalah Rp. 208.509,399/m². Cashflow berdasarkan jadwal pelaksanaan yang dibuat dengan uang muka 20%, retensi 5%.

Kata Kunci : Detail Estimasi, Analisa Biaya, Time Schedule, Kurva S, Cash Flow.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihadirkan kepada Allah S.W.T, yang mana dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini, merupakan salah satu mata kuliah wajib di semester enam dan juga sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan Analisa Perhitungan Biaya MEP pada proyek pembangunan gedung rektorat universitas malikussaleh. Kesuksesan penyusunan karya tulis ilmiah Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Ayah dan Ibu yang selalu memberikan dukungan dan doa, serta Abang dan adik yang senantiasa membimbing dan memberikan subsidi dana setiap bulannya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Wahyudi P. Utama, BQS., M.T selaku Ketua program studi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Vivi Ariani S.Pd, MT sebagai pembimbing dalam penulisan karya tulis ilmiah Tugas Akhir ini, yang selalu memberi masukan dan semangat serta doa agar penulisan laporan dapat diselesaikan dengan baik.
5. Keluarga besar tercinta yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
6. Rekan-rekan QS yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
7. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan dan penulisan karya tulis ilmiah ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan, besar harapan penulis dari pembaca untuk

memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan ilmu pengetahuan dalam dunia konstruksi agar nantinya dapat membuat karya tulis ilmiah Tugas Akhir ini lebih baik lagi, sehingga dapat berguna bagi kemajuan keilmuan konstruksi pada khususnya dan bermanfaat bagi bangsa dan negara pada umumnya.

Padang Juli 2023

Efrian Danda Pratama

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DATA PROYEK	5
2.1 Data Umum Proyek	5
2.2 Denah Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek	6
2.3 Luas Bangunan.....	6
2.4 Jenis Kontrak	8
2.4.1 Cara Pembayaran	8
2.4.2 Retensi	8
2.5 Pihak Yang Terlibat.....	9
2.6. Spesifikasi Proyek.....	11
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	14
3.1 Pendahuluan.....	14
3.2 Quantity Take Off.....	14
3.3 Rencana Anggaran Biaya.....	31
3.3.1 Harga Satuan Upah dan Bahan	31

3.3.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	32
3.4 Jadwal Pelaksanaan.....	35
3.5 Cashflow	38
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	40
4.1 Kesimpulan	40
4.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Luas per Lantai	7
Tabel 2. 2 Contoh Spesifikasi Bahan Material Pada Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Universitas Malikussaleh.....	11
Tabel 3. 1 Format Perhitungan Pekerjaan Air Bersih Pada Lt 1.....	15
Tabel 3. 2 Format perhitungan pada Pekerjaan Air Kotor.....	17
Tabel 3. 3 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Air Hujan.....	18
Tabel 3. 4 Format perhitungan pada Pekerjaan Fire Alarm Lt 1	20
Tabel 3. 5 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Tata Suara Lt 1	22
Tabel 3. 6 Format Perhitungan Pada Pekerjaan CCTV Lt 1.....	25
Tabel 3. 7 Perhitungan Jumlah Panel	26
Tabel 3. 8 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Kabel Feeder Lt 1	27
Tabel 3. 9 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Listrik Lt 1.....	28
Tabel 3. 10 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Rak Kabel Lt 1	29
Tabel 3. 11 Format Perhitungan Pada Pekerjaan Penangkal Petir.....	30
Tabel 3. 12 Harga Satuan Upah dan Bahan Aceh 2022	32
Tabel 3. 13 Analisa Harga Satuan pemasangan Kabel NYY 4x4 mm ²	32
Tabel 3. 14 Rencana Anggaran Biaya	34
Tabel 3. 15 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	34
Tabel 3. 16 Time Schedule	37
Tabel 3. 17 Cashflow	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Gambar Tampak Proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh	5
Gambar 2. 2 Site Plan Proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh	6
Gambar 3. 1 Gate Valve	16
Gambar 3. 2 Denah Instalasi Air Bersih Pada Lantai 1	17
Gambar 3. 3 Roof Drai	19
Gambar 3. 4 Smoke Detector.....	20
Gambar 3. 5 Diagram Fire Alarm.....	21
Gambar 3. 6 Ceiling Speaker.....	22
Gambar 3. 7 Coloum Speaker.....	23
Gambar 3. 8 Box Speaker.....	23
Gambar 3. 9 Denah Instalasi Tata Suara Lt 1	24
Gambar 3. 10 Ip Indoor Dome Camera 4mp, Poe, Lisence.....	25
Gambar 3. 11 Panel Kontrol	26
Gambar 3. 12 Panel Distribusi.....	27
Gambar 3. 13 Down Light Integrated Led 12 Watt.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang konstruksi berpengaruh besar pada proses pembangunan. Hal tersebut secara langsung mempermudah pekerjaan konstruksi dan membuat pembangunan lebih efisien dan efektif. Indonesia juga telah mulai memasuki revolusi industri 4.0, termasuk di dalamnya industri konstruksi. Salah satu bagian dari industri konstruksi adalah proyek konstruksi. Proyek Konstruksi adalah rangkaian kegiatan yang hanya terjadi satu kali, dimana pelaksanaannya dari awal sampai akhir dibatasi oleh jangka waktu tertentu. Pada Pelaksanaan proyek konstruksi sering kali berhadapan dengan resiko pembengkakan biaya konstruksi, untuk itu perlu dihitung dengan baik diawal pelaksanaan proyek konstruksi sehingga resiko dapat dihindari. Dalam hal ini peranan Quantity surveyor sangat diperlukan. Quantity Surveyor (QS) adalah profesi yang memiliki pengetahuan di bidang perhitungan volume, penilaian pekerjaan konstruksi, administrasi kontrak, sehingga dapat digambarkan urutan dan biayanya diperkirakan, direncanakan, dianalisa, dikendalikan dan dipercayakan. Quantity Surveyor merupakan bidang ilmu yang berkaitan dengan ekonomi bangunan yang kadang juga disebut Construction Cost Consulting. Dalam proyek konstruksi gedung, profesi Quantity Surveyor (QS) juga bertanggung jawab atas manajemen biaya pada proyek konstruksi. Profesi Quantity Surveyor memegang peranan penting dalam proses kerja yang besar, yang meliputi proses perencanaan (planning), proses pelaksanaan (operation) dan proses pengawasan (supervisi) (Morris, 2012).

Universitas Bung Hatta merupakan salah satu lembaga pendidikan tingkat tinggi di Sumatera Barat yang memiliki lulusan Quantity Surveyor yang dibutuhkan dalam dunia kerja, sehingga keberadaannya dapat mendukung kualitas sumber daya manusia dalam menunjang pembangunan yang ada di daerah kita sendiri. Tugas seorang Quantity Surveyor berhubungan dengan volume bangunan, biaya proyek, administrasi dan kontrak konstruksi.

Judul yang akan dibahas tentang Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP yang lingkup pekerjaannya yaitu air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, cctv, fire alarm, tata suara, pemadam kebakaran, listrik, dan tata udara.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

- 1.2.1 Bagaimana tata cara perhitungan volume untuk pekerjaan mekanikal elektrikal dan plumbing ?
- 1.2.2 Bagaimana cara menghitung rencana anggaran biaya (RAB) ?
- 1.2.3 Bagaimana cara pembuatannya *Time Schedule* ?
- 1.2.4 Bagaimana cara pembuatan *Cash Flow* ?

1.3 Maksud Dan Tujuan Tugas Akhir

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

- 1.3.1 Mengukur kuantitas item pekerjaan mekanikal elektrikal dan plumbing pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh.
- 1.3.2 Menghitung rencana anggaran biaya dari *Bill of Quantity* yang dibuat pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh.
- 1.3.3 Menyusun jadwal pelaksanaan pekerjaan (*time schedule*) pada Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh.
- 1.3.4 Menyusun aliran tunai (*cash flow*) berdasarkan *time schedule* yang dibuat pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh.

1.4 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, analisa satuan harga pekerjaan, jadwal pelaksanaan dan *cash flow* pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh dan bermanfaat menambah pengetahuan khususnya dalam bidang Teknik Ekonomi Konstruksi.

1.5 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 pekerjaan mekanikal berupa tata udara. Pekerjaan elektrikal berupa lampu, saklar, stop kontak, cctv, tata suara. Pekerjaan plumbing berupa air bersih, air kotor, air bekas dan air hujan. Perhitungan yang dilakukan dimulai dari volume pekerjaan yang nantinya akan diteruskan kepada pembuatan analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, hingga *scheduling* dan *cashflow* pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Administrasi Dan Gedung Auditorium Terintegrasi Universitas Malikussaleh. Perhitungan dimulai dari lantai 1 sampai dengan lantai 4 dari total lantai yaitu 4 lantai. Analisa harga satuan yang digunakan berdasarkan Permen PUPR No. 1 Tahun 2022

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari empat 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 dan deskripsi singkat tentang 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 III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitungan *quantity take-off*, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan (Kurva S) dan *cashflow*. Tabel-tabel dan *quantity take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan di lampiran pada laporan. Format yang digunakandalam perhitunga laporan menggunakan *microsoft excel*.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran dari bab II dan bab III