

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL,
ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
INTERDISCIPLINARY LEGAL RESEARCH BUILDING BRIDGE
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS INDONESIA**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Diploma III
Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta*



Oleh :

FUJINIA ANGGINA PUJA

2010015410005

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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL,
ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
INTERDISCIPLINARY LEGAL RESEARCH BUILDING BRIDGE
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS INDONESIA

Oleh :

EUJENIA ANGGINA PUTRA

2010015410005



Disetujui oleh

Dosen Pembimbing

(Dr. Dwifitra Y. Jumas S.T., MSCE)

Diketahui oleh :

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi

Dekan

Ketua



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

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL,
ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
INTERDISCIPLINARY LEGAL RESEARCH BUILDING BRIDGE
FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS INDONESIA**

Fuji Nia Anggina Fuja, Dwifitra Y Jumas
Program Studi Teknik Ekonomi Kontruksi Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan Universitas Bung hatta
Email : fujiniaangina@gmail.com

ABSTRAK

Pada Pembangunan Gedung *Interdisciplinary Legal Research Building Bridge* Fakultas Hukum Universitas Indonesia adalah proyek pembangunan gedung perkuliahan yang terdiri dari 1 tower dengan jumlah lantai sebanyak 9 lantai, dengan luas bangunan $\pm 10.960,96 \text{ m}^2$, untuk biaya pekerjaan *mekanikal elektrik* dan *plumbing* biaya Rp. 20.799.786.720,00 termasuk ppn. Dalam pembuatan perhitungan biaya terbagi dalam banyak item pekerjaan, dimana pekerjaan tersebut diselesaikan dengan keterkaitan. Untuk mengetahui Rencana Anggaran Biaya, terlebih dahulu melakukan perhitungan volume dari tiap-tiap item pekerjaan yang nantinya juga dihitung berdasarkan analisa harga satuan dan daftar harga material. Kemudian di dalam pengendalian waktu semua rincian biaya dan bobot pekerjaan di uraikan dalam *time schedule*. Serta aliran arus kas, biaya keluar dan pemasukan dirangkum dalam *cashflow*. Jadwal pelaksanaan Pada Pembangunan Gedung *Interdisciplinary Legal Research Building Bridge* Fakultas Hukum Universitas Indonesia untuk lingkup pekerjaan *Mekanikal Elektrikal* atas selama 5 bulan 2 minggu (22 minggu), dengan sistem bayaran *Monthly Progress (Monthly progress payment)*. Dari analisa perencanaan *cash flow* dapat disimpulkan bahwa dengan sistem pembayaran *termin* selama 9 bulan lebih satu minggu waktu pelaksanaan dengan uang muka 20%.

Kata kunci :

Perhitungan kuantitas, Rencana Anggaran Biaya, Time Schedule, Cashflow

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji beserta syukur atas Kehadirat Allah SWT karna limpahan rahmat dan nikmat-Nya laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan laporan ini diberikan judul “Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal Dan Plumbing Pada Pembangunan Gedung *Interdisciplinary Legal Research Building Bridge* Fakultas Hukum Universitas Indonesia“ yang ditujukan untuk salah satu syarat akademik, guna untuk memperoleh gelar Diploma III program studi Teknik Ekonomi Konstruksi (Quantity Surveyor) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang. Tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, laporan ini mungkin tidak akan terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, atas tersusunnya laporan Tugas Akhir ini, di ucapkan terimakasih kepada :

1. Mama dan papa yang selalu memberikan doa dan dukungan, serta semangat yang tiada hentinya.
2. Bapak Prof. Dr. Nasfryzal Carlo, M.Sc, Dekan Fakultas Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Wahyudi P. Utama BQS, MT Ketua Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi.
4. Ibuk Sesmiwati, A.Md, B.QS, M.T selaku koordinator Kerja Praktek.
5. Ibuk Vivi Ariani, S.Pd, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir.
6. Ibuk Dr. Dwifitra Y jumas S.T, MSCE sebagai pembimbing.
7. Bapak Dan Ibu Dosen Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi.
8. Senior-senior QS dan teman-teman QS yang seperjuangan dengan saya.

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dengan hati-hati dan sebaik baiknya. Karena disadari adanya kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini sehingga masih jauh dari kesempurnaan. Dengan hati dan pikiran yang terbuka, sangat diharapkan masukan serta saran sehingga menjadi lebih baik dalam penyusunan di masa mendatang.

Padang, Juli 2023

Fuji Nia Anggina Puja

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
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	4
BAB II DATA PROYEK.....	5
2.1 Data Umum Proyek	5
2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek	6
2.3 Luas Bangunan	7
2.4 Jenis Kontrak.....	7
2.5 Pihak Yang Terlibat.....	8
2.6 Spesifikasi Material Proyek	12
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	28
3.1 Pendahuluan	28
3.2 Quantity Take Off.....	28
3.2.1 Perhitungan Air Bersih.....	28
3.2.2 Perhitungan Air Kotor	35
3.2.3 Perhitungan Air Bekas	38
3.2.4 Perhitungan Air Hujan	42
3.2.5 Perhitungan Telephon	46

3.2.6 Perhitungan CCTV.....	48
3.2.7 Perhitungan Fire Alarm.....	51
3.2.8 Perhitungan Tata Suara	53
3.2.9 Perhitungan Pemadam Kebakaran	55
3.2.10 Perhitungan Listrik.....	58
3.2.11 Perhitungan AC.....	62
3.3 Rencana Anggaran Biaya	65
3.4 Harga Satuan Upah dan Bahan	68
3.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	69
3.6 Time Schedule.....	76
3.7 Cash Flow	79
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
4.1 Kesimpulan	82
4.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 3D Gedung Interdisciplinary Legal Research Building Bridge Fakultas Hukum Universitas Indonesia	5
Gambar 2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek	6
Gambar 2.3 Pipa PVC	13
Gambar 2.4 Fiting Pipa	13
Gambar 2.5 Reservoir Tank (GWT)	14
Gambar 2.6 Roof Water Tank	14
Gambar 2.7 Gate Valve	14
Gambar 2.8 Pompa Diesel	15
Gambar 2.9 Pompa Jockey	15
Gambar 2.10 Pompa Elektrik	16
Gambar 2.11 Fire Extenguisher	16
Gambar 2.12 Pressure Gauge	17
Gambar 2.13 Spinkler Tipe Pendent	17
Gambar 2.14 Spinkler Tipe Head Wall	18
Gambar 2.15 Celling Speaker	18
Gambar 2.16 Horn Speaker	19
Gambar 2.17 Wall Speaker	19
Gambar 2.18 AC Split	19
Gambar 2.19 AC Casette	20
Gambar 2.20 Exhaust Fan	20
Gambar 2.21 CCTV Demo	21
Gambar 2.22 kamera CCTV Outdoor	21
Gambar 2.23 Telephon Outlet Terminal Box	21
Gambar 2.24 Private Automatic Branch Exchange	22
Gambar 2.25 Kabel NYA	22
Gambar 2.26 Kabel NYM	23
Gambar 2.27 Kabel ITC	23
Gambar 2.28 Lampu T	23
Gambar 2.29 Downlight	24

Gambar 2.30 Saklar Tunggal.....	24
Gambar 2.31 Saklar Ganda	25
Gambar 2.32 Stop Kontak.....	25
Gambar 2. 33 Outlet Telepon	25
Gambar 2.34 Smoke Detektor	26
Gambar 2.35 Manual Break Glass Bell	26
Gambar 2.36 Master Control Fire Alarm.....	27
Gambar 2.37 Terminal Box Fire Alar.....	27
Gambar 2. 38 Acces Point.....	27
Gambar 3.1 Denah Air bersih.....	35
Gambar 3.2 Denah Air Kotor	38
Gambar 3.3 Denah Air Bekas.....	42
Gambar 3.4 Denah Air Hujan.....	46
Gambar 3.5 Denah Instalasi Telephon.....	48
Gambar 3.6 Denah Instlasi CCTV.....	51
Gambar 3.7 Denah Instalasi Fire Alarm	53
Gambar 3.8 Denah Instalasi Tata Suara.....	55
Gambar 3.9 Denah Instalasi Pemadam Kebakaran.....	58
Gambar 3.10 Denah Instalasi Listrik	61
Gambar 3.11 Denah Instalasi AC	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas Bangunan dan Tinggi Lantai	7
Tabel 3.1 Perhitungan Pada Pekerjaan Air Bersih.....	29
Tabel 3.2 Rekapitulasi Pekerjaan Air Bersih	30
Tabel 3.3 Perhitungan Pekerjaan Air Kotor	36
Tabel 3.4 Rekapitulasi Pekerjaan Air Kotor.....	37
Tabel 3.5 Perhitungan Pekerjaan Air Bekas.....	38
Tabel 3.6 Rekapitulasi Pekerjaan Air Bekas	39
Tabel 3.7 Perhitungan Pekerjaan Air Hujan.....	43
Tabel 3.8 Rekapitulasi Pekerjaan Air Hujan	44
Tabel 3.9 Perhitungan Pekerjaan Telephone.....	46
Tabel 3.10 Rekapitulasi Pekerjaan Telephone.....	47
Tabel 3.11 Perhitungan Pekerjaan CCTV	48
Tabel 3.12 Rekapitulasi Pekerjaan CCTV.....	49
Tabel 3.13 Perhitungan Pekerjaan Fire Alarm	51
Tabel 3.14 Rekapitulasi Pekerjaan Fire Alarm.....	51
Tabel 3.15 Perhitungan Pekerjaan Tata Suara.....	53
Tabel 3.16 Rekapitulasi Pekerjaan Tata Suara	54
Tabel 3.17 Perhitungan Pekerjaan Pemadam Kebakaran.....	55
Tabel 3.18 Rekapitulasi Pekerjaan Pemadam Kebakaran	57
Tabel 3.19 Perhitungan Pekerjaan Listrik	59
Tabel 3.20 Rekapitulasi Pekerjaan Listrik.....	60
Tabel 3.21 Perhitungan Pekerjaan AC	62
Tabel 3.22 Rekapitulasi Pekerjaan AC.....	63
Tabel 3.23 Rencana Anggaran Biaya.....	70
Tabel 3.24 Harga Satuan Pekerjaan	72
Tabel 3.25 Harga Bahan	72
Tabel 3.26 Ahsp Plumbing	73
Tabel 3.27 Ahsp Elektrikal	73
Tabel 3.28 Ahsp Tata Udara.....	74
Tabel 3.29 Ahsp Fire Fighting	74

Tabel 3.30 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	75
Tabel 3.31 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Perlantai.....	76
Tabel 3.32 Time Schejue.....	77
Tabel 3.33 Bobot perminggu Pada Time Schejule	78
Tabel 3.34 Cash Flow	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: Rekap RAB
Lampiran II	: Rencanana Anggaran Biaya
Lampiran III	: Analisa Harga Satuan Pekerjaan
Lampiran IV	: Daftar Harga Satuan & Upah
Lampiran V	: Time Schedule
Lampiran VI	: Cashflow
Lampiran VII	: Rekap Volume
Lampiran VIII	: <i>Quantity Take Off</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek adalah suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas, untuk melaksanakan suatu tugas yang telah digariskan. Menurut D.I Cleland dan W.R. King (1987), proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu. Kegiatan atau tugas yang dilaksanakan pada proyek berupa pembangunan/perbaikan sarana fasilitas (gedung, jalan, jembatan, bendungan dan sebagainya) atau bisa juga berupa kegiatan penelitian, pengembangan. Dari pengertian di atas, maka proyek merupakan kegiatan yang bersifat sementara (waktu terbatas), tidak berulang, tidak bersifat rutin, mempunyai waktu awal dan waktu akhir, sumber daya terbatas/tertentu dan dimaksudkan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Pengertian proyek dalam pembahasan ini dibatasi dalam arti proyek konstruksi, yaitu proyek yang berkaitan dengan bidang konstruksi (pembangunan). Dari pengertian dan batasan di atas, maka dapat dijabarkan beberapa karakteristik proyek sebagai berikut.

1. Waktu proyek terbatas, artinya jangka waktu, waktu mulai (awal proyek dan waktu finish (akhir proyek) sudah tertentu.
2. Hasilnya tidak berulang, artinya produk suatu proyek hanya sekali, bukan produk rutin/berulang (Pabrikasi).
3. Mempunyai tahapan kegiatan-kegiatan berbeda-beda, dengan pola di awal sedikit, berkembang makin banyak, menurun dan berhenti.
4. Intensitas kegiatan-kegiatan (tahapan, perencanaan, tahapan perancangan dan pelaksanaan).
5. Banyak ragam kegiatan dan memerlukan klasifikasi tenaga beragam pula.
6. Lahan/lokasi proyek tertentu, artinya luasan dan tempat proyek sudah ditetapkan, tidak dapat sembarang tempat
7. Spesifikasi proyek tertentu, artinya persyaratan yang berkaitan dengan bahan, alat, tenaga dan metoda pelaksanaannya yang sudah ditetapkan dan harus memenuhi prosedur persyaratan tersebut.

Diatur dalam undang-undang Republik Indonesia No 2 tahun 2017, “Sektor jasa konstruksi merupakan kegiatan masyarakat mewujudkan bangunan yang berfungsi sebagai pendukung atau prasarana aktivitas sosial ekonomi kemasyarakatan guna menunjang terwujudnya tujuan pembangunan nasional”. 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 pengerjaan suatu proyek konstruksi, semakin besar suatu proyek yang dikerjakan, maka semakin besar pula kendala dan tantangan yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini akan dirasakan oleh semua pihak yang terlibat dalam konstruksi tersebut, termasuk owner. Untuk itu, dalam pengerjaan suatu proyek yang besar diperlukan perencanaan dan persiapan yang sangat matang agar kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir dan diatasi dengan baik. Quantity Surveyor (QS) adalah seorang profesional industri konstruksi dengan pengetahuan ahli tentang manajemen proyek yang meliputi manajemen biaya dan manajemen kontrak dalam suatu proyek konstruksi. (Wikipedia,2021).

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

Tugas akhir ini akan membahas tentang Analisa Perhitungan Biaya pada Proyek Gedung Fakultas 1 UI untuk pekerjaan MEP dengan lingkup pekerjaannya yaitu; air bersih, air kotor/air bekas, air hujan, fire alarm, sound system, sprinkler, CCTV, data dan telepon, fire hydrant, panel elektrikal, kabel ladder dan kabel tray, Listrik(penerangan), HVAC, lift dan penangkal petir.

Disini kemampuan seorang Quantity Surveying diperlukan karena menganalisa pekerjaan MEP ini membutuhkan ketelitian serta pengalaman yang cukup dalam menghitung volume dan 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 (RAB), scheduling dan cash flow.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana tata cara perhitungan volume untuk pekerjaan MEP ?
- b. Bagaimana cara pembuatan rencana anggaran biaya ?
- c. Apa fungsi time schedule dan bagaimana cara membuatnya berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) ?
- d. Bagaimana cara pembuatan cash flow ?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Menghitung pekerjaan MEP pada proyek Gedung Fakultas Hukum Universitas Indonesia.
- b. Membuat rencana anggaran biaya (RAB) pekerjaan MEP pada proyek Gedung Fakultas Hukum Universitas Indonesia.
- c. Membuat jadwal pelaksanaan pekerjaan MEP pada proyek Gedung Fakultas Hukum Universitas Indonesia berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB).
- d. Menyusun arus kas pekerjaan cash flow MEP pada proyek Gedung Fakultas Universitas Indonesia

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penulisan Tugas Akhir ini menambah keahlian seorang mahasiswa Quantity Surveying dalam menganalisa gambar rencana, quantity take of , Rencana Anggaran Biaya (RAB), Scheduling dan Cash Flow. Serta Quantity Surveyor harus mempunyai ketelitian dan ketekunan dalam melakukan perhitungan dan dapat meningkatkan kemampuan menghitung kuantitas pekerjaan untuk bangunan dengan jumlah lantai tingkat tinggi (high rise building).

1.5 Batasan Masalah

Dalam Tugas akhir ini digariskan Batasan masalahnya dengan jelas, studi kasus yang akan di angkat dalam pembahasan ini yaitu menganalisa perhitungan biaya pekerjaan MEP pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Hukum Universitas Indonesia. Tugas Akhir ini adalah perhitungan biaya pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing(MEP), lingkup pekerjaan MEP yang dihitung yaitu air bersih, air kotor/air bekas, air hujan, fire alarm, sound system, springkler, CCTV, data dan telepon, fire hydrant, panel elektrikal, kabel ladder dan kabel tray, Listrik(penerangan), MVAC, lift dan penangkal petir. Jumlah lantai yang dihitung ada 9 lantai include rooftop. Pekjaan mekanikal yang dihitung yaitu mvac. Pekerjaan elektrikal yang dihitung yaitu intalasi listrik,cctv, tata suara, fire alarm. Pekejaan plumbing yang dihitung yaitu instalasi air bersih, instalasi air kotor, instalasi air bekas, instalasi air hujan. Luasan bangunan yang dihitung yaitu 10.960,96 m².

1.6 Sistematika Penulisan

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. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi proyek, luas bangunan, pihak-pihak yang terlibat, jenis kontrak, metode pembayaran dan spesifikasi proyek.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang perhitungan Quantity Take Of , analisa harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan (Scheduling) dan cashflow. Tabel-tabel dan Quantity Take Of merupakan bagian pada bab ini dandiletakkan di lampiran pada laporan.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan Bab III.