

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN
MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBINGPADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG UNIVERSITAS TEUKU UMAR ACEH**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

MIGUEL SILVA YOGANANTA

1810015410097



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

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN
MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBINGPADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG UNIVERSITAS TEUKU UMAR ACEH**

Oleh :

MIGUEL SILVA YOGANANTA
1810015410097



Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Dr. Martalius Peli S.T, M. Sc)

Diketahui oleh:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Dekan

Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi
Ketua

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

(Dr. Wahyudi P. Utama, B.QS., M.T.)

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL PLUMBING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS TEUKU UMAR ACEH

¹Miguel Silva Yogananta ²Martalius Peli

Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta Email:

yogananta99@gmail.com

ABSTRAK

Tugas Akhir (TA) merupakan salah syarat kelulusan pada program studi Diploma III Teknik Ekonomi Konstruksi, Universitas Bung Hatta, Padang. TA ini membahas perhitungan arsitektur dan mekanikal elektrik plumbing pada proyek pembangunan gedung kuliah terintegrasi U2 tahap II universitas teuku umar, dengan jumlah 4 lantai Tujuan TA adalah (1) Mengukur kuantitas arsitektur dan mekanikal elektrik plumbing, (2) Mengestimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan arsitektur dan mekanikal elektrik plumbing, (3) Menyusun rencana jadwal pelaksanaan (Time Schedule) pekerjaan arsitektur dan mekanikal elektrik plumbing, dan (4) Menyusun aliran kas (Cashflow) pekerjaan arsitektur dan mekanikal elektrik plumbing. Untuk mengukur kuantitas item pekerjaan arsitektur yang terdiri dari dinding, lantai, plafond kusen kuantitas diambil dari gambar dan diukur langsung dengan bantuan aplikasi CAD/PlanSwift. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Permen PUPR No 1 Tahun 2022. Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Aceh Tahun 2022. 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%) dan rencana durasi pekerjaan. Dari perhitungan kuantitas pekerjaan Arsitektur proyek pembangunan gedung universitas teuku umar diperoleh total biaya pekerjaan yang didapat dari pekerjaan Arsitektur adalah Rp.23.398.439.289,57 atau Rp.25.738.283.218,53 setelah ditambah pajak. Sementara biaya per meter persegi pekerjaan adalah Rp.1.886.210,34/m². Dari rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama 24 bulan dan aliran kas menunjukkan keseimbangan antara kas masuk dan kas keluar.

Kata Kunci:

Arsitektur dan mekanikal Elektrikal dan Plumbing pada Proyek gedung kuliah, Detail Estimasi, *Time Schedule*, *Cash flow*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya, sehingga dapat melaksanakan tugas akhir ini. Tujuan penulisan ini adalah untuk menyelesaikan perkuliahan ini pada semester sembilan jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi (Quantity Surveying).

Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil dari analisa perhitungan biaya pekerjaan Arsitektur dan Mekanikal Elektrikal Plumbing pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Teuku Umar Aceh.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang sudah ikut terlibat dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini sehingga laporan ini dapat selesai sesuai dan tepat pada waktunya.

Adapun ucapan tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan penulis kesehatan dan kekuatan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir (TA).
2. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir (TA) ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo M.S.c, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan.
4. Bapak Dr. Wahyudi P. Utama, BQS., MT sebagai ketua jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi (BQS) Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Martalius Peli S.T, M. Sc selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan masukan dan pengarahan agar penulisan laporan dapat diselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman yang senantiasa membantu penulis pada saat kesulitan dalam pengerjaan laporan dan hitungan.

Dalam penulisan dan penyusunan laporan ini penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dan kesalahan dalam penulisan, maka dengan hormat penulis untuk diberi, masukan dan pendapat, saran dari pembaca untuk kedepannya dapat membuat

laporan kerja praktek dapat lebih baik lagi, sehingga dapat memberikan kemajuan ilmu konstruksi khususnya untuk Teknik Ekonomi Konstruksi (Quantity Surveying).

Padang, 23 Agustus 2023

Miguel Silva Yogananta

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas akhir	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DATA PROYEK	5
2.1 Data Umum Proyek	5
2.2 Lokasi Proyek.	7
2.3 Jenis Kontrak.....	8
2.4 Pihak-Pihak Yang Terlibat	9
2.5 Spesifikasi Material	12
2.6 Metode Pelaksanaan	14
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	21
3.1 Pendahuluan	21
3.2 Quantity Take Off Arsitektur.....	22
3.2.1 Pekerjaan Dinding dan Finishing	22
3.2.2 Pekerjaan Pintu dan Jendela.....	25
3.2.3 Pekerjaan Plafond	26
3.2.4 Pekerjaan Lantai	27
3.2.5 Metode Pelaksanaan MEP	29
3.3 Quantity Take Off MEP	35

3.4 Rencana Anggaran Biaya	61
3.5 Harga Satuan Upah dan Bahan	61
3.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	63
3.7 Jadwal Pelaksanaan	67
3.8 Cashflow	70
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN	73
Kesimpulan	73
Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gedung Pembangunan Gedung Kuliah Terintegrasi U2 Tahap II Universitas Teuku Umar Aceh.....	6
Gambar 2. 2 Lokasi Proyek.....	8
Gambar 3. 1 Flexible Joint.....	37
Gambar 3. 2 Pressure Gauge.....	38
Gambar 3. 3 Gate valve.....	38
Gambar 3. 4 Foot valve.....	39
Gambar 3. 5 Floating valve.....	39
Gambar 3. 6 Check valve.....	39
Gambar 3. 7 Water meter.....	39
Gambar 3. 8 Gambar Kerja Plumbing.....	40
Gambar 3. 9 Clean Out.....	42
Gambar 3. 10 Denah Instalasi Air Kotor Lantai 1.....	43
Gambar 3. 11 Denah Instalasi Air Bekas Lantai 1.....	46
Gambar 3. 12 Roof Drain.....	48
Gambar 3. 13 Gutter.....	48
Gambar 3. 14 Denah Instalasi Air Hujan Lantai 1.....	49
Gambar 3. 15 Format Perhitungan Pekerjaan Vent pada Lantai 1.....	50
Gambar 3. 16 Denah Instalasi Vent.....	52
Gambar 3. 17 Format Perhitungan pada Pekerjaan Listrik.....	53
Gambar 3. 18 LED 100w – Highbay (9,00 lm).....	54
Gambar 3. 19 LED 70w – Lowbay (5,600 lm).....	54
Gambar 3. 20 GMS LED Tube 1x20w.....	54
Gambar 3. 21 Downlight (150) W.....	55
Gambar 3. 22 Downlight (150) W./Led Bulb 5w-6500k.....	55
Gambar 3. 23 Tki Led Tube 1x20w.....	55
Gambar 3. 24 Denah Instalasi Listrik.....	57
Gambar 3. 25 Format Perhitungan Pada Pekerjaan AC.....	58
Gambar 3. 26 Indoor Single Split Kap 24000 Btu.....	59
Gambar 3. 27 Outdoor Single Split Wall Kap 24000.....	60
Gambar 3. 28 Denah Instalasi AC.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Format Hitungan Dinding	23
Tabel 3. 2 Penjelasan Tabel Hitungan Dinding	23
Tabel 3. 3 Perhitungan Finshing Dinding	24
Tabel 3. 4 Format Hitungan Pintu dan Jendela.....	25
Tabel 3. 5 Format Perhitungan Plafond	26
Tabel 3. 6 Format Perhitungan Penutup Lantai	28
Tabel 3. 7 Format Perhitungan Pekerjaan Air Bersih lantai 1	36
Tabel 3. 8 Rekap Volume Plumbing	40
Tabel 3. 9 Spesifikasi Bahan Pekerjaan Air Kotor	41
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Air Kotor Lantai 1	43
Tabel 3. 11 Format Perhitungan pada Pekerjaan Air Bekas Lantai 1	44
Tabel 3. 12 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Air Bekas Lantai 1.....	45
Tabel 3. 13 Format Perhitungan Pekerjaan Air Hujan Lantai 1	47
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Air Hujan	48
Tabel 3. 15 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Vent	51
Tabel 3. 16 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Listrik	56
Tabel 3. 17 Take Off Volume Pipa ME	60
Tabel 3. 18 Harga Satuan Upah dan Bahan Aceh 2022	62
Tabel 3. 19 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Clean water tank.....	63
Tabel 3. 20 Rencana Anggaran Biaya.....	64
Tabel 3. 21 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	66
Tabel 3. 22 Time Schedule.....	69
Tabel 3. 23 Bobot Per Minggu Pada Time Schedule	69
Tabel 3. 24 Cashflow	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam melaksanakan suatu konstruksi, semakin besar suatu proyek akan dikerjakan, maka semakin besar pula kendala yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini bisa berupa cuaca, keterlambatan kerja dan bahkan kerugian dari segi biaya. Untuk itu, dalam pembangunan suatu proyek yang besar diperlukan perencana yang sangat matang agar kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir.

Dunia industri konstruksi sangat membutuhkan Quantity Surveyor karena tugas seorang Quantity Surveyor berhubungan dengan biaya proyek, administrasi dan kontrak konstruksi. Berdasarkan keputusan pemerintah mengenai jasa konstruksi yang terdapat didalam Undang-Undang Republik Indonesia No 2 tahun 2017, “bahwa pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan”. 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.

Adapun fungsi QS adalah melakukan feasibility study (studi kelayakan), membuat conceptual estimate (biaya awal sebelum ada gambar detail), mempersiapkan dokumen tender meliputi pembuatan rencana anggaran biaya (RAB), menyusun dokumen kontrak konstruksi, memberikan saran selama proses tender berlangsung dalam pemilihan kontraktor, memberikan penilaian selama proyek berlangsung, menghitung Variation Order, melakukan pengendalian biaya dan membuat laporan keuangan ketika proyek sedang berlangsung dan membuat final account (Hansen, 2017)

Di Indonesia penyelenggaraan pendidikan Quantity Surveying (QS) telah dimulai pada tahun 2002 yaitu di Universitas Bung Hatta Padang yang sampai saat ini masih satu-satunya yang menyediakan jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi atau lebih dikenal dengan

istilah Quantity Surveying. Namun hingga saat ini jumlah profesional QS di Indonesia masih belum cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan pembangunan fisik. Saat ini belum ada peraturan yang berlaku di Indonesia yang mengatur keterlibatan profesi quantity surveyor dalam sebuah proyek pembangunan. Untuk itu Universitas Bung Hatta akan terus mencari jalan untuk mewujudkan visi misi jurusan yaitu menghasilkan para profesional quantity surveyor yang handal, terampil serta berkualitas.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini akan dibahas seluruh perhitungan Arsitektur Dan Mekanikal Elektrikal Plumbing Proyek Pembangunan Gedung Universitas Teuku Umar Aceh. Perhitungan terdiri dari quantity take off, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Bill Of Quantity (BQ) dan Rekapitulasi Biaya, schedule pelaksanaan, kurva S, dan Cash flow proyek, serta gambar detail dari proyek Proyek Pembangunan Gedung Universitas Teuku Umar Aceh. Industri konstruksi adalah industri yang sangat besar serta penuh dengan tantangan maupun kesempatan. Industri konstruksi banyak melibatkan pihak-pihak yang terkait dengan proses konstruksi seperti; tenaga profesi, perencana, pelaksana konstruksi dan juga para pemasok yang bersama-sama memenuhi kebutuhan dalam industri konstruksi. Kegiatan industri konstruksi meliputi kegiatan studi, penyusunan rencana teknis/rancang bangun, pelaksanaan dan pengawasan serta pemeliharaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah;

1. Bagaimana perhitungan kuantitas pekerjaan arsitektur dan MEP?
2. Bagaimana menyusun Rencana Anggaran Biaya?
3. Bagaimana penyusunan time schedule berdasarkan persentase bobot kuantitas?
4. Bagaimana penyusunan cashflow berdasarkan time schedule?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tugas Akhir ini merupakan bagian dari kurikulum dan sebagai salah satu syarat wajib untuk pemberian gelar Ahli Madya (A.Md) Program Studi Teknik Ekonomi

Konstruksi dan agar mahasiswa mampu untuk berpikir secara sistematis, logis, kritis, dan terpadu sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah. Adapun tujuan yang lainnya, yaitu;

- 1.3.1 Mahasiswa dapat menghitung kuantitas pekerjaan struktur pada proyek Pembangunan Proyek Pembangunan Gedung Universitas Teuku Umar Aceh.
- 1.3.2 Mahasiswa dapat menyusun Rencana Anggaran Biaya berdasarkan hasil perhitungan kuantitas pekerjaan.
- 1.3.3 Mahasiswa dapat menyusun time schedule berdasarkan presentase bobot kuantitas pekerjaan.
- 1.3.4 Mahasiswa dapat menyusun cashflow berdasarkan time schedule yang disusun.

1.4 Manfaat Tugas akhir

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah untuk menambah wawasan dan memperluas ilmu pengetahuan serta meningkatkan kemampuan sebagai seorang Quantity Surveyor yang mempunyai keahlian dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan estimasi biaya dimulai dari perhitungan kuantitas pekerjaan berdasarkan gambar *shop drawing*, menghitung Rencana Anggaran Biaya proyek, membuat penjadwalan proyek (*time schedule*), dan dapat menyusun arus kas (*cashflow*) proyek.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini perlu digariskan batasan masalahnya dengan jelas, studi kasus yang diangkat dalam pembahasan ini yaitu Perhitungan Struktur Proyek Pembangunan Rumah Susun Pekerjaan Industri Batang II, Kemudian menghitung Rencana Anggaran Biaya, merencanakan Time schedule, dan Cashflow dari lantai 1 – lantai 4 dengan luas bangunan yang dihitung sebesar ± 12.405 m². Analisa harga satuan yang digunakan berdasarkan Permen- PUPR No. 28 tahun 2023 dan menggunakan harga satuan upah dan bahan DKI Jakarta tahun 2023.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir, sistematika penulisan terdiri dari 4 bab dengan pembahasan, yaitu;

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DATA UMUM PROYEK

Bab ini menjelaskan seputar informasi umum pada Proyek Gedung Retail, Jawa Tengah, seperti; data umum proyek, jenis kontrak, sistem pembayaran dan jaminan, luas dan tinggi bangunan, pihak-pihak yang terlibat, spesifikasi proyek, dan metode pelaksanaan.

BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA

Menjelaskan uraian pokok masalah yang disusun pada rumusan masalah, yaitu perhitungan volume pekerjaan arsitektur, penyusunan Rencana Anggaran Biaya, jadwal pelaksanaan (time schedule) dan arus kas proyek (cashflow) pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Proses perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* agar memudahkan proses perhitungan dan hasil perhitungan akan dijadikan lampiran pada laporan Tugas Akhir.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran disusun berdasarkan hasil perhitungan dan analisa pada studi kasus BAB III pada laporan Tugas Akhir.

