

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL
ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA FAMBAM SPORT JAKARTA
ACADEMY**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Diploma III Teknik Pada Jurusan Teknik Ekonomi Kontruksi
Universitas Bung Hatta

OLEH :

DESWAL RAHMAN DANNU

2110015410026



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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing
Pada FAMBAM Sport Jakarta Academy**

OLEH:

Deswal Rahman Dannu
2110015410026



Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

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

Disetujui Oleh :

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Dekan

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

Disetujui Oleh :

Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi

Ketua

(Dr. Wahyudi P. Utama, B.QS., MT)

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING PADA FAMBAM SPORT JAKARTA ACADEMY

Deswal Rahman Dannu, Dwifitra Y Jumas
Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email: deswalrahmandannu@gmail.com

ABSTRAK

Tugas Akhir (TA) merupakan salah satu syarat kelulusan pada program studi Diploma III Teknik Ekonomi Konstruksi, Universitas Bung Hatta, Padang. TA in membahas perhitungan MEP pada Proyek FAMBAM Sport Jakarta Academy, dimulai dari Lantai Basement sampai dengan lantai Roof Top. 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, dan (4) Menyusun aliran kas (Cash flow) pekerjaan MEP. Untuk mengukur kuantitas item pekerjaan MEP yang terdiri dari Pekerjaan Instalasi air bersih, air kotor, air bekas, *kitchen drain*, *vent*, air hujan, penerangan, pemadam kebakaran, tata suara, *fire alarm*, dan tata udara atau ventilasi, 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 no 1 Tahun 2022. Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Jakarta Selatan 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 (*Lumpsum Fixed Price*), besaran uang muka (20%), retensi (5%) dan rencana durasi pekerjaan. Sementara biaya per meter persegi pekerjaan adalah Rp 977,564,3/m². Total biaya pekerjaan yang didapat adalah Rp. 14,868,664,963 atau Rp. 16,504,218,079 setelah ditambah pajak. Dari rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama 8 bulan atau 32 minggu dan aliran kas menunjukkan keseimbangan antara kas masuk dan kas keluar.

Kata kunci : Rencana Anggaran Biaya, Volume, Analisa, Upah dan Bahan Jakarta Selatan, *Time Schedule*, *Cashflow*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

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 Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing Pada Proyek FAMBAM Sport Jakarta Academy Jakarta Selatan. Kesuksesan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua tercinta yang selalu memberikan perhatian, kasih sayang, doa, serta dukungan yang tiada henti
2. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc sebagai dekan fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan yang memfasilitasi dengan kebijakan-nya.
3. Bapak Dr. Wahyudi P. Utama, B.QS, M.T, selaku Ketua jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Dr. Dwifitra Y Jumas, S.T, MSCE selaku pembimbing dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang selalu memberi masukan, ide-ide dan semangat agar penulisan laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rekan-rekan QS 21 yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Mengingat banyak permasalahan yang dihadapi, serta segala kekurangan dalam penulisan tugas akhir, penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam laporan ini sehingga masih jauh dari kesempurnaan. Dengan hati dan pikiran yang terbuka, sangat mengharapkan kritik serta saran sehingga menjadi lebih baik dalam penyusunan dimasa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi semua pihak.

Padang, 31 Juli 2024

Deswal Rahman Dannu

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
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.....	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II DATA UMUM PROYEK.....	5
2.1 Data Umum Proyek.....	5
2.2 Jenis Kontrak	7
2.3 Lokasi Proyek	8
2.4 Luas dan Tinggi Proyek	8
2.5 Pihak-Pihak Yang Terlibat.....	10
2.6 Spesifikasi Proyek.....	14
2.7 Metode Pelaksanaan.....	20
2.7.1 Pekerjaan Mekanikal.....	20
2.7.2 Pekerjaan Elektrikal	29
2.7.3 Pekerjaan Plumbing	32
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA.....	39
3.1 Pendahuluan.....	39
3.2 <i>Quantity Take Off</i>	40
3.2.1 Pekerjaan Mekanikal.....	41
3.2.2 Pekerjaan Elektrikal	57
3.2.3 Pekerjaan Plumbing	78
3.3 Rencana Anggaran Biaya.....	91
a. Jalur Pelaksanaan (<i>Time Schedule</i>).....	96
b. Arus Kas (<i>Cash Flow</i>).....	100

BAB IV KESIMPULAN	104
4.1 Kesimpulan	104
4.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Tampak Proyek Fambam Sport Jakarta Academy.....	7
Gambar 2. 2	Site Plan Proyek.....	8
Gambar 3. 1	Denah Ducting Lantai Basement.....	42
Gambar 3. 2	Contoh Perhitungan Ducting.....	42
Gambar 3. 3	Exhaust Air Grille.....	43
Gambar 3. 4	Door grille.....	44
Gambar 3. 5	Exhaust fan wall fan type.....	44
Gambar 3. 6	Exhaust air fan ceiling type.....	45
Gambar 3. 7	Exhaust Jet Fan.....	45
Gambar 3. 8	Louver vent.....	46
Gambar 3. 9	Denah Instalasi AC.....	49
Gambar 3. 10	AC Split Duct.....	49
Gambar 3. 11	Unit Indoor & outdoor AC.....	50
Gambar 3. 12	Indoor & Outdoor Ceiling Mounteds.....	50
Gambar 3. 13	AC Ceiling Mounted Ducting Type.....	51
Gambar 3. 14	Denah Instalasi Pemadam Kebakaran.....	52
Gambar 3. 15	Sprinkler.....	53
Gambar 3. 16	Portable Fire Extinguisher.....	54
Gambar 3. 17	Hydrant Box.....	54
Gambar 3. 18	Branch Control Valve.....	55
Gambar 3. 19	landing valve.....	55
Gambar 3. 20	siamese connection.....	56
Gambar 3. 21	Command QS (Quick Select).....	58
Gambar 3. 22	TKO Balk.....	58
Gambar 3. 23	Downlight 13 W.....	59
Gambar 3. 24	Exit Lamp.....	59
Gambar 3. 25	Wastafel light.....	60
Gambar 3. 26	Kabel NYA.....	61
Gambar 3. 27	Kabel Tray.....	61
Gambar 3. 28	Denah Instalasi CCTV.....	63
Gambar 3. 29	Dome camera fixed.....	64
Gambar 3. 30	Camera colur fixed.....	65
Gambar 3. 31	Denah Instalasi Fire Alarm.....	66
Gambar 3. 32	Contoh Perhitungan Fire Alarm.....	66
Gambar 3. 33	Photoelectric smoke detector.....	67
Gambar 3. 34	Rate-of-Rise Heat Detector.....	67
Gambar 3. 35	manual push button.....	68
Gambar 3. 36	Alarm bell.....	68
Gambar 3. 37	Indicator lamp.....	69
Gambar 3. 38	Denah Instalasi Sound System.....	70
Gambar 3. 39	Contoh Perhitungan Sound System.....	71

Gambar 3. 40	Ceiling speaker EVAC	71
Gambar 3. 41	Ceiling Speaker BCM.....	72
Gambar 3. 42	Wall speaker heat resistant	72
Gambar 3. 43	Column Speaker	73
Gambar 3. 44	Wall speaker	73
Gambar 3. 45	Horn Speaker	74
Gambar 3. 46	TBSS.....	74
Gambar 3. 47	Denah Instalasi Pabx dan Matv.	75
Gambar 3. 48	Contoh Perhitungan Sound System	76
Gambar 3. 49	outlet data	76
Gambar 3. 50	Telephone direct	77
Gambar 3. 51	Outlet TV.....	77
Gambar 3. 52	Directional coupler 4-way	78
Gambar 3. 53	Blok Diagram Instalasi Air Bersih	79
Gambar 3. 54	Blok Diagram Instalasi Air Kotor	81
Gambar 3. 55	Blok Diagram Instalasi Air Bekas Kotor.....	83
Gambar 3. 56	Denah Instalasi Pipa Vent.....	84
Gambar 3. 57	Denah Instalasi Air panas	85
Gambar 3. 58	Contoh Perhitungan Air Hujan	87
Gambar 3. 59	Quantity Meter.....	87
Gambar 3. 60	Gate valve.....	88
Gambar 3. 61	Flexible joint.....	88
Gambar 3. 62	Strainer	89
Gambar 3. 63	Check valve	89
Gambar 3. 64	Pipa GIP.....	90
Gambar 3. 65	Booster Pump	90
Gambar 3. 66	Floor drain	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Luas Bangunan, Elevasi dan Kegunaannya	9
Tabel 2. 2. Spesifikasi Bahan	15
Tabel 3. 1 Format Perhitungan Ducting	41
Tabel 3. 2 Rekap Volume ducting lantai basement.....	47
Tabel 3. 3 Format Perhitungan AC	48
Tabel 3. 4 Rekap Volume Instalasi AC.....	51
Tabel 3. 5 Perhitungan Instalasi Pemadam Kebakaran	52
Tabel 3. 6 Rekap Volume Pemadam Kebakaran Lantai Basement.....	56
Tabel 3. 7 Format Perhitungan instalasi penerangan.....	57
Tabel 3. 8 Rekap volume Pekerjaan penerangan.....	61
Tabel 3. 9 Format perhitungan pada Pekerjaan Instalasi CCTV	63
Tabel 3. 10 Format Perhitungan Fire Alarm	65
Tabel 3. 11 Format Perhitungan Sound system.....	70
Tabel 3. 12 Format Perhitungan pabx dan matv	75
Tabel 3. 13 Format perhitungan Air bersih	78
Tabel 3. 14 Rekap Volume Air Bersih	80
Tabel 3. 15 Format Perhitungan Air Kotor	80
Tabel 3. 16 Format Perhitungan Air Bekas	82
Tabel 3. 17 Format Perhitungan Pipa Vent	83
Tabel 3. 18 Format Perhitungan Air Panas	85
Tabel 3. 19 Format Perhitungan Air Hujan.....	86
Tabel 3. 20 Harga Satuan Jakarta Sekatan 2022	92
Tabel 3. 21 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1 meter Pipa PPR 15 mm (1/2")	93
Tabel 3. 22 Rekap RAB Plumbing Lantai basement.....	94
Tabel 3. 23 Rekapitulasi RAB.....	95
Tabel 3. 24 Time Schedule.....	99
Tabel 3. 25 Bobot perminggu pada time schedule	100
Tabel 3. 26 Cashflow	102
Tabel 3. 27 Biaya Progress.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 2	: Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 3	: Analisa Harga Satuan Pekerjaan
Lampiran 4	: Upah dan Bahan
Lampiran 5	: Durasi Pekerjaan, dan <i>Time Schedule</i> / Kurva S
Lampiran 6	: <i>Cashflow</i>
Lampiran 7	: Rekapitulasi Volume Pekerjaan
Lampiran 8	: <i>Quantity Take Off</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring pesatnya perkembangan zaman di era globalisasi, maka perkembangan ilmu teknologi di dunia konstruksi juga ikut berkembang. Proses perkembangan ini mempengaruhi sumber daya yang ada didalamnya, termasuk sumber daya manusia ikut aktif dalam dunia konstruksi. Dengan adanya pendidikan dan penambahan wawasan terhadap perkembangan dunia konstruksi, mahasiswa dituntut aktif proses pembelajaran ini dikarenakan pada saat proses pembelajaran ilmu yang didapat tidaklah mencakupi dengan keperluan wawasan yang patut kita ketahui. Mahasiswa dituntut untuk dapat mengaplikasikan ilmu yang telah didapat pada proses perkuliahan kedalam pelaksanaan konstruksi sebenarnya. Akan tetapi ilmu yang telah didapatkan pada perkuliahan belumlah sempurna. Adanya kegiatan kerja Praktik pada program studi Teknik Ekonomi Konstruksi (QS), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang, merupakan hal yang dimanfaatkan oleh mahasiswa karena program KP ini dapat menambah wawasan serta mengaplikasikan ilmu yang didapatkan pada proses perkuliahan.

Sesuatu bangunan pada umumnya terdiri dari struktur, arsitektur, mekanikal elektrik dan landscape. Komponen diatas adalah penentu harga bangunan yang akan dibuat nantinya. Contohnya saja pekerjaan mekanikal elektrik dan plumbing, terdiri atas pekerjaan perhitungan air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, penerangan, pemadam kebakaran, *fire alarm*, tata suara, tata udara, matv dan security system. Oleh karena itu, pada laporan ini dibahas tentang “***Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy***” untuk dijadikan Tugas Akhir, yang mana tugas akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md) pada prodi Teknik Ekonomi Konstruksi di Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalam pelaksanaannya, proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam

jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tetapi dipecah dalam setiap komponen-komponen atau dalam periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek juga harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat 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 adalah:

1. Apa saja lingkup pekerjaan MEP ?
2. Bagaimana tata cara perhitungan volume untuk pekerjaan MEP?
3. Apa tujuan pembuatan rencana anggaran biaya?
4. Apa fungsi *time schedule* dan bagaimana cara membuatnya berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB)?
5. Bagaimana cara pembuatan *cash flow* (arus kas)?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk:

1. Mampu menghitung pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy.
2. Mampu menghitung analisa harga satuan pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy.
3. Mengetahui tata cara pembuatan Rencana Anggaran Biaya pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy
4. Mampu dan memahami dalam membuat jadwal pelaksanaan (*time schedule*) pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy
5. Mampu menyusun arus kas (*cash flow*) pekerjaan MEP pada FAMBAM sport Jakarta academy berdasarkan *Time Schedule*.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Pembuatan Tugas Akhir ini bermanfaat untuk meningkatkan suatu kemampuan dalam menganalisa gambar dan melakukan perhitungan secara detail

yang terdiri dari perhitungan volume, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan, dan cash flow pada FAMBAM sport Jakarta academy. Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai penambah pengetahuan dan pemahaman tentang menganalisa gambar rencana, *quantity take off*, rencana anggaran biaya, *scheduling* dan *cash flow*.

1.5. Batasan Masalah

Untuk penulisan Tugas Akhir ini penulis membatasi masalah dalam merencanakan FAMBAM sport Jakarta academy, dimana bangunan berjumlah 10 lantai. Lingkup pekerjaan MEP yaitu atas pekerjaan perhitungan air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, penerangan, pemadam kebakaran, tata suara, tata udara, matv dan security system. Dengan memakai daftar harga satuan upah dan material Kota Jakarta Selatan Tahun 2022 dan analisa harga satuan pekerjaan menggunakan PERMEN PU PR Tahun 2022 dan analisa dari perusahaan.

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 dan deskripsi singkat tentang proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi, tahun pelak 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 (*Scheduling*) dan *Cash flow*. Tabel-tabel dan *Quantity Take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan dilampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan Microsoft Excel.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan Bab III.