

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL  
PLUMBING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI DAN  
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

**HASBI ALRIDJAL**

**1910015410136**



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN PLUMBING  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT INFORMASI DAN  
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Oleh :

HASBI ALRIDJAL

1910015410136



Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing

(PUTRANESIA, S.T.,M.T)

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, B.QS.,MT)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia dan Ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi (QS).

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur bawah dan struktur atas pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepadasemula pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat yang tiada hentinya.
2. Bapak Dr. Wahyudi P Utama BQS. M.T, sebagai ketua jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Putranesia Thaha, S.T., M.T sebagai pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini yang selalu memberikan masukan dan kepercayaan terhadap penulisan dan isi laporan tugas akhir ini sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Seluruh teman-teman Teknik Ekonomi Konstruksi (QS), baik senior dan teman – teman seangkatan yang selalu senantiasa membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya hasil dari laporan Tugas Akhir ini masih ada kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis tidak menutup diri terhadap saran-saran dan kritikan yang sifatnya membangun untuk meningkatkan

pengetahuan penulis. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat, bagi penulis sendiri serta para pembacanya dan menambah pengetahuan khususnya dalam bidang Teknik Ekonomi Konstruksi (QS).

Padang, 10 Februari 2024

Hasbi Alridjal

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEKANIKAL  
ELEKTRIKAL PLUMBING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
PUSAT INFORMASI DAN PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Hasbi Alridjal<sup>1</sup>, Putranesia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Email : [hasbialridjal@gmail.com](mailto:hasbialridjal@gmail.com) & [putranesia@bunghatta.ac.id](mailto:putranesia@bunghatta.ac.id)

## **ABSTRAK**

Tugas Akhir (TA) ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan D3 jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi. Dalam TA (1) Tugas Akhir ini menyusun dan menganalisis perhitungan biaya untuk pekerjaan mekanikal elektrik plumbing pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang terdiri atas 7 lantai terletak di atas tanah dengan luas ± 13.318,95 m<sup>2</sup>. Total Biaya Rp.82.780.488.266,- dengan lingkup pekerjaan plumbing instalasi *electrical, elektronik, fire fighting, plumbing* dan *ac*. Perhitungan dan analisa yang dilakukan mencakup perhitungan rencana anggaran biaya dengan menggunakan metode . Perhitungan detail estimasi biaya, perumusan *time schedule* dan pembuatan *cash flow*. Pada perhitungan estimasi biaya menggunakan harga satuan upah dan material daerah Padang Tahun 2023 untuk upah *Instalasi plumbing* dan Harga bahan dari perusahaan untuk instalasi *electrical, elektronik, fire fighting, plumbing* dan *ac*. Dari hasil perhitungan detail estimasi di dapat biaya konstruksi fisik untuk pekerjaan yaitu pekerjaan *electrical, elektronik, fire fighting, plumbing* dan *ac* didapatkan nilai proyek tanpa PPN sebesar Rp. 14.059.551.557,71,- Untuk biaya uang muka yaitu sebesar 10 % dari nilai sebesar Rp 1.405.955.155,77,- dan besar nilai retensinya yaitu 5% dari total nilai proyek senilai Rp. 709.997.577,89,-. Berdasarkan perhitungan detail estimasi maka disusun *Time schedule* dalam bentuk kurva S dan *cash flow*. Jadwal pelaksanaan pada proyek Millenium Centennial Center untuk lingkup pekerjaan MEP selama 6 bulan 2 minggu, dengan sistem pembayaran bulanan (*monthly progress payment*). Dari analisa perencanaan *Cash flow* dapat disimpulkan bahwa dengan sistem pembayaran bulanan untuk selama waktu pelaksanaan dengan uang muka 10% dan retensi 5%.

Kata Kunci:

Mekanikal Elektrikal Plumbing dan Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang, Detail Estimasi, *Time Schedule*, *Cash flow*.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	3
ABSTRAK.....	5
DAFTAR ISI .....	6
DAFTAR GAMBAR .....	9
DAFTAR TABEL .....	16
BAB I PENDAHULUAN.....	18
1.1. Latar Belakang.....	18
1.2. Rumusan Masalah .....	20
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	20
1.4. Manfaat Tugas Akhir.....	21
1.5. Batasan Masalah .....	21
1.6. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II DATA PROYEK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Latar Belakang Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Lokasi Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Jenis Kontrak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Data Proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Luas Bangunan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Pihak – Pihak yang terlibat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Spesifikasi Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1. Mekanikal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Spesifikasi Material/Bahan Pekerjaan Pemadam Kebakaran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Peralatan Pendukung Pemadam Kebakaran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Perpipaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Sistem Pada Pekerjaan Elektrikal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Instalasi Kabel Wiring.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Saluran Penghantar Bangunan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. Instalasi Khusus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Instalasi Saklar dan Kotak Kontak (out let) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

9. Instalasi Fixtures Penerangan.....**Error! Bookmark not defined.**
10. Instalasi / Kontruksi Panel .....**Error! Bookmark not defined.**
11. Peralatan Listrik .....**Error! Bookmark not defined.**
12. Ketentuan Bahan dan Peralatan.....**Error! Bookmark not defined.**
13. Transformator .....**Error! Bookmark not defined.**
14. Panel Tegangan Rendah (LV Main Switch Board)**Error! Bookmark not defined.**
15. Panel Distribusi .....**Error! Bookmark not defined.**
16. Panel Kapasitor Bank .....**Error! Bookmark not defined.**
17. Filter Harmonic .....**Error! Bookmark not defined.**
18. Busduct .....**Error! Bookmark not defined.**
19. Kabel Tegangan Menengah .....**Error! Bookmark not defined.**
20. Kabel Tahan Api ( Fire Resistance Cable/FRC)**Error! Bookmark not defined.**
21. Rak Kabel .....**Error! Bookmark not defined.**
22. Saluran Kabel (Conduit).....**Error! Bookmark not defined.**
23. Penutup Shaft dan Opening (Fire Stop) .....**Error! Bookmark not defined.**
24. Sistim Tata Suara.....**Error! Bookmark not defined.**
25. SISTEM GPON (Gigabite, Passive, Optical, Network)**Error! Bookmark not defined.**
26. Telepon dan Data .....**Error! Bookmark not defined.**
- IP PABX.....**Error! Bookmark not defined.**
27. Sistem IP CCTV .....**Error! Bookmark not defined.**
28. Sistem IP TV .....**Error! Bookmark not defined.**
29. Sistem IP Security (Door Monitoring, Card Acces, Guard Touring Monitoring) .....**Error! Bookmark not defined.**
30. Sistem Plumbing dan Drainase.....**Error! Bookmark not defined.**
31. Pompa Filter dan Pompa Air Bersih .....**Error! Bookmark not defined.**
32. Pompa Distribusi ( Packaged Boster Pump).....**Error! Bookmark not defined.**
33. Motor Pompa .....**Error! Bookmark not defined.**
34. Pompa Air Kotor.....**Error! Bookmark not defined.**
35. Pompa Pengering ( Sump Pump) .....**Error! Bookmark not defined.**
36. Tangki Air Bawah (CWT-1,2 & RWT-1,2).....**Error! Bookmark not defined.**
37. Tangki Air Atap .....**Error! Bookmark not defined.**
38. Kontrol Level Tangki Air (Water Tank Level Control)**Error! Bookmark not defined.**

39.	Kontrol.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
40.	Pemipaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
41.	Air Cooled Split Variable Refrigerant Volume (VRV) / Variabel Refrigerant Flow (VRF).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
42.	Peralatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
43.	Split Duck Sistem Single Split.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
44.	Acces Opening.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
45.	Instalasi Ducting.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
46.	Sistim Kontrol dan Monitoring Tata Udara.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
47.	Cat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Quantity Take Off.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.	Pekerjaan Instalasi Elektrikal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Pekerjaan Instalasi Plumbing ( Air Bersih, Air Bekas, Air Kotor, Air Vent, dan Air Hujan).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	Pekerjaan Instalasi Elektronik Fire Alarm.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.	Pekerjaan Instalasi Elektronik Komunikasi & Sekurity.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Pekerjaan Instalasi Fire Protection.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	Pekerjaan Instalasi MVAC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Rencana Anggaran Biaya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Time Schedule Pelaksanaan dan Kurva S.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Cash Flow.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PENUTUP.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potret DepanProyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Lokasi Pembangunan Proyek.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Pompa Diesel Pemadam Kebakaran..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Pompa Elektrik Pemadam Kebakaran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Pompa Jockey Pemadam Kebakaran.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Electric Control Panel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Diesel Control Panel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Kabel Listrik FRC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Hydrant Box Outdoor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 Pilar Hydrant.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 11 Siamesse Connection.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Fire Extenguisher.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Sprinkler Control Valve .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Main Control Valve (MCV) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 15 Branch Control Valve (BCV)/TMS	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 16 Sprinkler Flushing/Test Valve Sprinkler .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
Gambar 2. 17 Kepala Sprinkler Tipe Pendent .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Kepala Sprinkler Tipe Upright .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 19 Kepala Sprinkler Sidewall Ideal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 20 Set PRV (Pressure Regulating Valve)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 21 Pressure Indicator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2. 22 Gate Valve.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 23 Pressure Reducing Valve .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 24 Safety Valve.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 25 Strainer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 26 Sprinkler Control Valve .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 27 MCV (Main Control Valve) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 28 BCV (Branch Control Valve) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 29 Branch Stop Valve Lockable .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 30 Water Flow Switch.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 31 Test Sprinkler Valve.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 32 Sight Glass .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 33 Check Valve.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 34 Flexible Joint.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 35 Tangki Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 36 Pemipaan Instalasi Sprinkler .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 37 Pipa SCH 40.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 38 Instalasi Pemipaan Hydrant .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 39 Saklar (Switch) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 40 Kotak Kontak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 41 Kabinet .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 42 Panel Distribusi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 43 Bus-Bar/Rel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 44 Rel Kontraktor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 45 Terminal dan Mur Baut.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 46 Transformator Arus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 47 Kabel-kabel Pengontrol.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 48 Pilot Lamp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 49 KWH Meter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 50 Saklar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 51 Kotak Kontak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2. 52 Armature Lampu TL2 X 28W .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 53 Armature Lampu TL1 X 28W .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 54 Ballast.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 55 Lamp Holder dan Starter Holder .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 56 Starter .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 57 Lampu Down Light Recessed Mounted**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 58 Lampu Down Light .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 59 Lampu Emergency dan Lampu Exit **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 60 Panel Tegangan Menengah .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 61 Panel Incoming .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 62 Current Transformer .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 63 Voltage Transformer .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 64 Panel (Cubicle) Outgoing.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 65 Panel Metering .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 66 Relay Proteksi .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 67 Catu Daya.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 68 Transformator .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 69 Panel Tegangan Rendah (LVMSB).**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 70 Busbar.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 71 Air Circuit Breaker (ACB).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 72 Moulded Case Circuit Breaker (MCCB) ..... **Error! Bookmark not defined.**

**defined.**

Gambar 2. 73 Load Break Switch .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 74 Miniatur Circuit Breaker (MCB).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 75 Relay Proteksi .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 76 Switch Fuse dan Isolating Switch....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 77 Fuse .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 78 Ammeter.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 79 Volt Meter .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 80 KWH Meter .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 81 Power Factor Meter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 82 Current Transformer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 83 Ammeter Selector Switch .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 84 Voltmeter Selector Switch .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 85 Relay Kontrol dan Relay Bantu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 86 Relay Kontrol.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 87 Kabel Kontrol .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 88 Push Button Switch .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 89 Block Terminal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 90 Panel Distribusi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 91 Panel Kapasitor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 92 Filter Harmonic.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 93 Busduct.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 94 Kabel Tegangan Menengah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 95 Kabel Tahan Api (FRC) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 96 Rak Kabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 97 Saluran Kabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 98 Terminal Box (Kotak Terminal) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 99 Kabel FRC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 100 Tangga Kabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 101 Recorded Voice EVAC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 102 Microphone untuk Paging .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 103 Remote Microphone.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 104 Matrix Controller .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 105 Mixer Preamplifier .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 106 Power Amplifier .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 107 Ceiling Speaker.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 108 Box Speaker .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 109 Colomn Speaker .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 110 Horn Speaker .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2. 111 ONU (Optical Network Unit) .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 112 ONT (Optical Network Terminal).**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 113 Splitter .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 114 FO Indoor .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 115 FO Drop Wire .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 116 Optical Distribution Frame .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 117 Network Video Recorder .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 118 Pan-tilt, Zoom IP Camera (Outdoor c/w Housing)**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 119 Fisheye Mini Dome Color Camera (Indoor). **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 120 Fixed Dome IP Camera .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 121 Colour Video Monitor 32" (Split Monitor) . **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 122 Colour Video Monitor 20" inch (Spot Monitor)**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 123 Keyboard Controller .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 124 UPS (Uninterruptible Power Supply)**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 125 Set Top Box (STB).....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 126 Encoder .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 127 Decoder .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 128 Terminal Control Unit.....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 129 Door Controller.....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 130 edestrian Retractable .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 131 Gate Barrier c/w Ticketing Box.....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 132 Konduit.....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 133 Pompa Filter dan Pemindah Air Bersih ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 134 Pompa Distribusi (Packaged Booster Pumps)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 135 Motor Pompa ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 136 Pompa Air Kotor (Sewage Pump) . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 137 Pompa Pengering (Sump Pump) ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 138 Tangki Air Bawah ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 139 Tangki Air Atap..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 140 Kontrol Level Tangki Air ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 141 Kontrol Pompa..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 142 Kontrol pada Pompa Distribusi (Booster Pump) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 143 Pipa PPR ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 144 Pipa PVC..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 145 Pipa Cast Iron Pipe (CIP)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 146 Pipa Baja Galvanis (GIP)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 147 Pipa Ductile Iron Pipe (DIP)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 148 Gate Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 149 Check Valve..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 150 Strainer ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 151 Butterfly Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 152 Ball Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 153 Pressure Reducing Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 154 Pressure Reducing Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 155 Relief Valve ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 156 Float Valve..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 157 Booster Pump Control Valve..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 158 Mechanical Coupling ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 159 Fitting ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 160 Diffuser ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 161 Water Hammer Aresster..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 162 Pressure Gauge ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 163 Air Vent..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 164 Flexible Pipes/Joint ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 165 Meteran Air ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 166 Indoor Unit..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 167 Condensing Unit ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 168 Fan Centrifugal ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 169 Fan Axial..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 170 Exhaust Hood Fan ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 171 Sambungan Ducting ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 172 Tikungan (Elbow)..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 173 Hanger/Support..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 174 Diffuser, Grille & Register ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 175 Damper ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 176 Isolasi Ducting ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 177 Flexible Ducting ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 178 Flexible Connection ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 179 Turning Vanes ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 180 Sound Attenuator ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 2. 181 Cerobong/Ducting Tahan Api untuk Kitchen Hood **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Tabe Distribusi Panel dan Distribution Box (No)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Contoh Perhitungan Titik Lampu (No) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Contoh Perhitungan Saklar & Stop Kontak (No) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Cntoh Tabel Kabel Panel dan Distribution Box (M')**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Contoh Perhitungan Kabel Tray & Ladder (M') .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Contoh Perhitungan Pipa Kerja Instalasi Air Bersih (M')**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 7 Contoh Perhitungan Fitting Instalasi Air Bersih (No) **Error! Bookmark not defined.**



Tabel 3. 8 Contoh Perhitungan Valve dan Aksesoris Instalasi Air Bersih .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 9 Contoh Perhitungan Valve dan Aksesoris Instalasi Air Bersih (M')**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 10 Contoh Perhitungan Aksesoris Instalasi Air Kotor dan Air Bersih (No) .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 11 Contoh Perhitungan Pipa Instalasi Air Hujan (M')**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 12 Contoh Perhitungan Pipa Kerja Instalasi Vent (M')**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 13 Contoh Panel dan Distribution Box (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 14 Contoh Perhitungan Accessories (No)..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 15 Contoh Perhitungan Kabel Fire Alarm (M') ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 16 Contoh Perhitungan Kabel GON Umum (No) .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 17 Contoh Perhitungan Panel dan Distribution Box (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 18 Contoh Perhitungan Accessories (No)..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 19 Contoh Perhitungan Kabel Komunikasi & Security (M') .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 20 Contoh Perhitungan Pipa Kerja Instalasi Fire Hydrant**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 21 Contoh Perhitungan Fitting pada Fire Hydrant (No) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 22 Contoh Perhitungan Valve & Accessories pada Fire Hydrant (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 23 Contoh Perhitungan Pipa Kerja Instalasi Fire Sprinkler (M') .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 24 Contoh Perhitungan Fitting pada Fire Sprinkler (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 25 Contoh Perhitungan Valve & Accessories pada Fire Sprinkler ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 26 Contoh Perhitungan Pipa Kerja Instalasi Fire Drain (M') .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 27 Contoh Perhitungan Fitting pada Fire Drain (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 28 Contoh Perhitungan Valve & Accessories pada Fire Drain (No) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 29 Contoh Perhitungan Valve & Accessories pada Fire Drain (No) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 30 Contoh Perhitungan Instalasi VRV (No)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 31 Contoh Perhitungan Instalasi Drain Pipe (M') ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 32 Contoh Perhitungan Instalasi Refrigerant Pipe (M') **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 33 Contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan elektrikal**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 34 Contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan plumbing**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 35 Contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan elektronik**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 36 Contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan Fire Fighting .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 37 Contoh tabel analisa harga satuan pekerjaan MVAC**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 38 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB) Elektrikal **Error! Bookmark not defined.**

- Tabel 3. 39 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB) Plumbing **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 40 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB) Elektronik **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 41 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB) Fire Fighting **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 42 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB) MVAC **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 43 Contoh Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 44 Kurva S..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 45 Cash Flow ..... **Error! Bookmark not defined.**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1. 1.1. Latar Belakang**

Pembangunan konstruksi di Indonesia saat ini cukup berkembang. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya proyek-proyek pembangunan seperti perumahan, pertokoan, hotel, jembatan, dan lain sebagainya. Banyak perubahan yang terjadi dalam pembangunan proyek-proyek tersebut dibandingkan dengan sebelumnya, perbandingan ini dapat dilihat dari

bentuk bangunan yang beragam dan struktur bangunan yang terus diperbaharui hingga terciptanya rasa nyaman dalam penggunaannya, salah satu factor keberhasilan pelaksanaan konstruksi adalah dengan adanya komunikasi yang efektif antara pelaku yang terlibat dalam proyek konstruksi (Peli et al., 2022).

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan pelaksanaan pembangunan untuk mewujudkan sebuah bangunan menjadi bentuk nyata. Untuk itu, dalam memulai dan menyelesaikan sebuah proyek tersebut perlu adanya sebuah perencanaan, pengkoordinasian, pengarahan, dan pengawasan yang baik. Oleh karena itu, dalam merencanakan suatu proyek konstruksi yang baik, perlu mempertimbangkan waktu yang efektif dengan biaya yang efisien serta mutu yang berkualitas. Kondisi ini membuat sebuah proyek konstruksi akan melibatkan berbagai banyak pihak sehingga membuat proyek konstruksi memiliki resiko kegagalan (Thaha et al., 2020), untuk menghindari kegagalan pada suatu proyek konstruksi maka perlu perencanaan proyek yang baik. Bangunan merupakan tempat manusia melakukan suatu kegiatan baik untuk tempat tinggal, tempat kerja, kegiatan agama, kegiatan sosial, kegiatan budaya dan kegiatan lainnya. Sedangkan konstruksi bangunan adalah suatu cara atau teknik mendirikan bangunan agar memenuhi syarat untuk layak dihuni atau digunakan. Oleh karena itu diperlukan orang-orang yang keahlian dan kemampuannya untuk melakukan kegiatan konstruksi tersebut.

Pada suatu proyek mempunyai keterbatasan sumber daya, baik berupa manusia, material, biaya ataupun alat. Oleh karena itu membutuhkan manajemen proyek mulai dari fase awal proyek hingga fase penyelesaian proyek. Sukses tidaknya suatu proyek ditentukan berdasarkan oleh kebijaksanaan yang diambil. Oleh karena itu dalam pembangunan

diperlukan perencanaan yang baik untuk mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya yang efisien dan mutu yang berkualitas.

Salah satu fungsi dan proses kegiatan manajemen proyek sangat mempengaruhi hasil akhir dari proyek, pengendalian mempunyai peran penting dalam meminimalisasi penyimpangan yang dapat terjadi selama proses berlangsungnya proyek. Ketidacermatan dalam menganalisa memungkinkan terjadinya permasalahan seperti keterlambatan proyek yang tidak sesuai dengan rencana dan tujuan semula.

Dalam kegiatan konstruksi peranan *Quantity Surveyor* sangat dibutuhkan untuk beberapa aspek, seorang *Quantity Surveyor* dituntut untuk mempunyai keahlian dalam menghitung volume pekerjaan, penilai proyek konstruksi, dan keahlian spesifik lainnya, sehingga dapat dijabarkan menjadi estimasi biaya yang akan dipercayakan menjadi landasan dari terjalannya proyek tersebut.

Pembahasan yang diangkat untuk Tugas Akhir adalah Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Dengan lingkup pekerjaan yaitu perhitungan AC, Air Kotor, Air Bersih, Pemadam Kebakaran, instalasi listrik, *Cctv*, Penerangan, *Fire Alarm* dan Tata Suara

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma III pada Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Penyusunan laporan ini bertujuan agar mengetahui dan memahami peranan *Quantity Surveyor* dalam ruang lingkup proyek konstruksi, selain itu juga untuk memiliki kemampuan memahami dan menganalisa gambar rencana kerja, melakukan perhitungan volume pada elemen pekerjaan, serta perhitungan *detail estimate*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Time Schedul*, *Cash Flow*.

## **2. 1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana cara menghitung volume pekerjaan MEP pada proyek pembangunan pusat informasi dan perpustakaan Universitas Negeri Padang?
- b. Bagaimana menghitung RAB berdasarkan volume pekerjaan MEP pada proyek pembangunan pusat informasi dan perpustakaan Universitas Negeri Padang?
- c. Bagaimana membuat *time schedule* berdasarkan RAB pada proyek pembangunan informasi dan perpustakaan Universitas Negeri Padang?
- d. Bagaimana cara membuat *Cash Flow* Berdasarkan *Time Schedule*?

## **3. 1.3. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan tugas akhir ini adalah :

- a. Membuat penghitung volume pekerjaan MEP pada proyek pusat informasi dan perpustakaan universitas negeri padang.
- b. Membuat perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada proyek pembangunan pusat informasi dan perpustakaan universitas negeri padang.
- c. Membuat *time schedule* berdasarkan (RAB) pekerjaan MEP pada proyek pembangunan pusat informasi dan perpustakaan universitas negeri padang.
- d. Membuat *chas flow* pada proyek pembangunan pusat informasi dan perpustakaan universitas negeri pad.ang berdasarkan *time schedule*.

## **4. 1.4. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah meningkatkan kemampuan sebagai seorang *Quantity Surveyor* yang mempunyai keahlian dalam perhitungan estimasi baik dalam perhitungan volume, Rencana Anggaran Biaya (RAB) maupun *Scheduling*,serta *Quantity*

*Surveyor* harus mempunyai ketelitian dalam melakukan perhitungan serta memberikan informasi dan pengetahuan bagi pembaca tentang perencanaan biaya suatu pekerjaan konstruksi.

## 5. **1.5. Batasan Masalah**

Dalam Tugas Akhir ini digariskan batasan masalah dengan jelas, studi kasus yang diangkat dalam pembahasan ini yaitu menganalisa perhitungan biaya pekerjaan MEP pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Tugas Akhir ini adalah perhitungan biaya pekerjaan Mekanikal seperti : AC dan pemadam kebakaran. Elektrikal : instalasi listrik, cctv, penerangan, fire alarm dan tata suara. Plumbing : air kotor dan air bersih.

Lingkup pekerjaan MEP yang dihitung yaitu AC, Air Kotor, Air Bersih, Pemadam Kebakaran, instalasi listrik, *Cctv*, Penerangan, *Fire Alarm* dan Tata Suara. Jumlah lantai yang dihitung ada 7 lantai termasuk atap, dan basement.

## 6. **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir meliputi sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan.

### **BAB II : DATA PROYEK**

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan penjelasan singkat mengenai proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan Universitas Negeri Padang. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi proyek, luas bangunan, pihak-pihak yang terlibat, spesifikasi proyek, dan jenis kontrak yang digunakan.

### **BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini memuat perhitungan *Quantity Take Off*, Analisa Harga Satuan, Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Time Schedule*, dan *Cash Flow*. Tabel-tabel *Quantity Take-Off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan di lampiran pada laporaan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan *Microsoft Excel*.

### **BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan hasil pada bab 3.