

TUGAS AKHIR
ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
PADA PROYEK SERPONG GARDEN APARTMENT TOWER
CATTLEYA

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

Pembimbing : Sesmiwati, BQS., M.T



Disusun Oleh :

SYIFA SALSABILA

2110015410050

PRODI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PADA PROYEK SERPONG GARDEN APARTMENT TOWER CATTLEYA

Oleh :

SYIFA SALSABILA

2110015410050



Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sesmiwati'.

(Sesmiwati, BQS., M.T)

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi

Dekan,

Ketua,



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

(Dr. Wahyudi P. Utama, BQS., M.T)

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PADA PROYEK SERPONG GARDEN APARTMENT TOWER CATTLEYA

Syifa Salsabila, Sesmiwati

Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

syifaaasalsabilaaa@gmail.com

ABSTRAK

Tugas Akhir (TA) ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta. Dalam TA ini pekerjaan struktur atas pada Proyek Serpong Garden Apartment Tower Cattleya dijadikan sebagai sebuah kasus proyek. Proyek Serpong Garden Apartment Tower Cattleya merupakan sebuah proyek pembangunan apartment yang terdiri dari 26 lantai + 1 lantai atap ruang mesin dengan total 27 lantai dan luas bangunan $\pm 48.153,66$ M². Batasan masalah pada perhitungan ini yaitu pekerjaan struktur yang terdiri dari pekerjaan kolom, balok, pelat lantai, *shearwall*, dan tangga. Perhitungan dan analisa yang dilakukan mencakup perhitungan rencana anggaran biaya dengan menggunakan metode perhitungan detail estimasi biaya, perumusan *time schedule* dan pembuatan *cashflow*. Pada perhitungan estimasi biaya menggunakan harga satuan upah dan material Kota Tangerang tahun 2023. Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang digunakan adalah Permen PUPR No. 1 Tahun 2022 dan Permen PUPR No. 8 Tahun 2023 pada bidang cipta karya. Dari analisa biaya konstruksi fisik yang dilakukan diperoleh sebesar Rp.146.411.580.698. Kemudian dalam pengendalian waktu, seluruh rincian biaya dan bobot pekerjaan di uraikan dalam *time schedule* serta aliran arus kas, biaya keluar dan pemasukan dirangkum dalam *cashflow*. Pada Proyek ini menggunakan sistem pembayaran bulanan (*monthly progress payment*). Dari analisa perencanaan *cashflow* dapat disimpulkan bahwa dengan sistem pembayaran bulanan untuk selama waktu pelaksanaan dengan uang muka 10% dan retensi 5%.

Kata Kunci:

Pekerjaan Struktur Atas, Detail Estimasi, *Time Schedule*, *Cash Flow*, Proyek Apartment

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia dan Ridho-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Tujuan pembuatan laporan Tugas Akhir adalah sebagai syarat dalam menyelesaikan masa studi Diploma III Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur Atas Pada Proyek Serpong Garden Apartment Tower Cattleya

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Seluruh dukungan, bantuan serta masukan dari berbagai pihak menjadi motivasi bagi penulis sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan serta motivasi selama pembuatan laporan ini
2. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST., MT sebagai dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
3. Bapak Dr. Wahyudi P. Utama, BQS., M.T sebagai ketua Prodi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta Padang.
4. Ibuk Sesmiwati, BQS., M.T sebagai pembimbing utama dalam penulisan laporan ini yang selalu memberi kepercayaan, masukan dan semangat agar dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Kak Atika dan Bang Frans selaku senior *QS* yang selalu memberikan nasehat dan arahan serta ilmu mengenai dunia konstruksi.
6. Teman-teman Assyura, Nabila, Dinda, Syahdhiva, dan Putri yang sebagai rekan-rekan diskusi dan senantiasa memberikan semangat serta dukungan kepada penulis selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan *QS* angkatan 2021 yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya hasil dari laporan ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan atas saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk meningkatkan pengetahuan penulis. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri serta para pembacanya dan menambah pengetahuan khususnya dalam bidang Teknik Ekonomi Konstruksi (*QS*).

Padang, Agustus 2024

Syifa Salsabila

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
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.....	4
BAB II DATA PROYEK	5
2.1 Data Umum Proyek.....	5
2.2 Jenis Kontrak.....	7
2.3 Sistem Pembayaran dan Jaminan	7
2.4 Luas Bangunan.....	8
2.5 Pihak - Pihak yang Terlibat	9
2.6 Spesifikasi Proyek.....	12
2.7 Metode Pelaksanaan.....	14
2.8 Metode Perhitungan.....	19
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	24
3.1 Pendahuluan	24
3.2 Quantity Take Off	25
3.2.1 Pekerjaan Kolom	26
3.2.2 Pekerjaan Balok	36
3.2.3 Pekerjaan Pelat Lantai	47
3.2.4 Pekerjaan Shearwall	51
3.2.5 Pekerjaan Tangga	57

3.3	Rekapitulasi Volume	71
3.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	72
3.4.1	Harga Satuan Upah dan Bahan	72
3.4.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	73
3.4.3	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	78
3.5	Jadwal Pelaksanaan (Time Schedule)	80
3.6	Arus Kas (Cash Flow)	85
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		88
4.1	Kesimpulan	88
4.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Site Plan</i> Serpong Garden Apartment	5
Gambar 2.2 Tampak Serpong Garden Apartment	6
Gambar 2.3 Denah Lokasi Serpong Garden Apartment	6
Gambar 2.4 Detail penyaluran besi kolom dan <i>shearwall</i>	20
Gambar 3.1 Denah perletakan kolom KP2 pada lantai 2	26
Gambar 3.2 Detail penulangan KP2	27
Gambar 3.4 Denah balok lantai 2	36
Gambar 3.5 Bentangan grid CL as C5 - C6	37
Gambar 3.6 Detail tulangan B7	38
Gambar 3.7 Denah pelat lantai 2	48
Gambar 3.8 Detail potongan pelat lantai	48
Gambar 3.9 Denah <i>shearwall</i> lantai 2	51
Gambar 3.10 Detail tulangan SW2	53
Gambar 3.11 Denah pekerjaan tangga lantai 3	58
Gambar 3.12 Potongan tangga lantai 3	59
Gambar 3.13 Detail potongan anak tangga	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luasan bangunan	8
Tabel 2.2 Diameter tulangan besi	13
Tabel 2.3 Mutu beton struktur atas	14
Tabel 2.4 Standar detail penyaluran besi (<i>lapping</i>)	21
Tabel 2.5 Berat jenis besi	21
Tabel 2.6 Berat jenis <i>wiremesh</i>	22
Tabel 3.1 Perhitungan volume panjang tulangan utama KP2	28
Tabel 3.2 Perhitungan volume tulangan utama KP2 lantai 2	28
Tabel 3.3 Perhitungan volume panjang besi sengkang	29
Tabel 3.4 Perhitungan volume banyak besi sengkang	30
Tabel 3.5 Perhitungan volume tulangan sengkang KP2 lantai 2	31
Tabel 3.6 Perhitungan volume panjang tulangan ties	32
Tabel 3.7 perhitungan volume besi ties KP2 lantai 2	33
Tabel 3.8 Perhitungan volume berat besi kolom	34
Tabel 3.9 Perhitungan volume bekisting kolom	34
Tabel 3.10 Perhitungan volume beton kolom	35
Tabel 3.11 Rekap volume kolom lantai 2	36
Tabel 3.12 Perhitungan volume tulangan utama menerus	38
Tabel 3.13 Total volume tulangan utama menerus	40
Tabel 3.14 Perhitungan volume tulangan ekstra	40
Tabel 3.15 Perhitungan volume besi ekstra B7 lantai 2	42
Tabel 3.16 Perhitungan volume panjang tulangan sengkang	43
Tabel 3.17 Perhitungan volume tulangan sengkang B7 lantai 2	44
Tabel 3.18 Perhitungan volume berat besi balok	45
Tabel 3.19 Perhitungan volume bekisting balok	45
Tabel 3.20 Perhitungan volume beton balok	46
Tabel 3.21 Rekapitulasi volume balok lantai 2	47
Tabel 3.22 Perhitungan volume <i>wiremesh</i>	49
Tabel 3.23 Perhitungan volume bekisting pelat lantai	49
Tabel 3.24 Perhitungan volume beton pelat lantai	50
Tabel 3.25 Rekapitulasi volume pelat lantai 2	51

Tabel 3.26 Perhitungan volume panjang besi vertikal SW2	53
Tabel 3.27 Perhitungan volume banyak besi horizontal SW2	55
Tabel 3.28 Perhitungan volume besi SW2	55
Tabel 3.29 perhitungan volume bekisting SW2	56
Tabel 3.30 Perhitungan volume beton <i>shearwall</i>	57
Tabel 3.31 Rekapitulasi perhitungan volume <i>shearwall</i> lantai 2	57
Tabel 3.32 Perhitungan volume panjang besi plat tangga	59
Tabel 3.33 Perhitungan volume besi anak tangga	61
Tabel 3.34 Perhitungan volume bordes tangga	64
Tabel 3.35 Perhitungan volume bekisting plat tangga	67
Tabel 3.36 Perhitungan volume bekisting anak tangga	68
Tabel 3.37 Perhitungan volume bekisting bordes	69
Tabel 3.38 Perhitungan volume beton tangga	70
Tabel 3.39 Rekapitulasi perhitungan volume tangga lantai 3	71
Tabel 3.40 Rekapitulasi volume	71
Tabel 3.41 Harga satuan upah Kota Tangerang	72
Tabel 3.42 Harga satuan material Kota Tangerang	73
Tabel 3.43 Analisa harga pekerjaan pengecoran beton mutu K-350	75
Tabel 3.44 Analisa harga pekerjaan penulangan dengan besi ulir	75
Tabel 3.45 Analisa harga pekerjaan <i>wiremesh</i> M10	76
Tabel 3.46 Analisa harga pekerjaan bekisting kolom	77
Tabel 3.47 Analisa harga pekerjaan bekisting balok	77
Tabel 3.48 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	79
Tabel 3.49 Rekapitulasi RAB	79
Tabel 3.50 Durasi pekerjaan proyek	81
Tabel 3.51 <i>Bar chart</i> pekerjaan	83
Tabel 3.52 <i>Time schedule</i> pekerjaan	84
Tabel 3.53 Rekapitulasi <i>cash flow</i>	86
Tabel 3.54 Rekapitulasi volume pekerjaan struktur atas	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Lampiran 2 : Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Lampiran 3 : Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Lampiran 4 : Harga Satuan Upah dan Bahan

Lampiran 5 : Durasi Pekerjaan, *Bar Chart* dan *Time Schedule*

Lampiran 6 : *Cash Flow*

Lampiran 7 : Rekapitulasi Volume Pekerjaan

Lampiran 8 : *Quantity Take Off*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus diolah secara profesional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Sebagaimana yang diketahui, perkembangan industri konstruksi semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan tingginya kebutuhan pembangunan infrastruktur, namun ketersediaan sumber daya sangat terbatas sehingga memerlukan perencanaan dan pengawasan yang tepat agar menghasilkan proyek konstruksi yang efektif, efisien, dan bermutu. Industri konstruksi merupakan salah satu industri dengan tingkat risiko yang dinamis dan sangat terpengaruh dengan faktor-faktor lingkungan. Proses pengerjaan proyek ini memerlukan berbagai pihak dengan keahlian-keahlian dan kemampuan yang berbeda yang saling terkait. Kunci sukses dari suatu proyek akan ditentukan oleh kebijaksanaan yang diambil. Oleh karena itu untuk pembangunan diperlukan perencanaan yang baik yaitu dengan mempertimbangkan waktu dan biaya yang efisien serta mutu yang berkualitas.

Berbagai resiko dan ketidakpastian pada awal pelaksanaan proyek harus dapat ditangani dan dikelola dengan baik karena nantinya akan berdampak pada penambahan biaya dan waktu serta mutu hasil dari proyek tersebut. Salah satu pengawasan yang dilakukan dalam proyek konstruksi yaitu pengawasan terhadap biaya yang timbul mulai dari tahap perencanaan maupun pada tahap pelaksanaan dilapangan. Terkait dengan hal ini, maka peranan *Quantity Surveyor (QS)* sangat penting dan dibutuhkan untuk berbagai aspek. Seorang *Quantity Surveyor* mempunyai keahlian dalam perhitungan volume pekerjaan, penilaian proyek konstruksi, administrasi kontrak dan keahlian spesifik lainnya sehingga suatu pekerjaan konstruksi dapat digambarkan dan biayanya dapat dijabarkan menjadi biaya estimasi yang akan dipercayakan sebagai landasan dari terjalannya proyek konstruksi tersebut.

Dalam mewujudkan hal tersebut, Universitas Bung Hatta merupakan satu-satunya instansi pendidikan di Indonesia yang memiliki program studi *Quantity Surveying* yang nantinya akan menghasilkan para profesional *QS*. Untuk memahami peranan seorang *QS* dan sebagai seorang mahasiswa pada program studi Teknik Ekonomi Konstruksi (*Quantity Surveying*) maka dilakukanlah penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta. Judul yang akan diangkat dalam pembahasan tugas akhir ini yaitu “Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Struktur Atas Pada Proyek Serpong Garden Apartment Tower Cattleya” dengan lingkup pekerjaan yaitu perhitungan volume kolom, balok, pelat lantai, *shearwall* dan tangga.

Penyusunan laporan ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami peranan *Quantity Surveyor* dalam ruang lingkup industri konstruksi, selain itu juga diharapkan memiliki kemampuan dalam menganalisa gambar rencana dan melakukan perhitungan volume pada beberapa elemen pekerjaan, serta melakukan estimasi perhitungan rencana anggaran biaya, *schedulling* dan *cash flow*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana perhitungan volume untuk pekerjaan struktur atas?
- b. Bagaimana penyusunan rencana anggaran biaya pada proyek?
- c. Bagaimana cara pembuatan *Time Schedule* ?
- d. Bagaimana cara pembuatan *Cash Flow* ?

1.3 Maksud dan Tujuan Tugas Akhir

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk:

- a. Menghitung volume pekerjaan struktur atas.
- b. Mengestimasi rencana anggaran biaya pekerjaan struktur atas sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi proyek.
- c. Merencanakan dan menyusun *Time Schedule* sehingga bisa menggambarkan jadwal pelaksanaan pekerjaan.

- d. Merencanakan dan membuat *Cash Flow* pekerjaan struktur atas berdasarkan *Time Schedule*.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu untuk menambah wawasan dan mengasah kemampuan sebagai seorang *Quantity Surveyor* yang mempunyai keahlian di dalam menganalisa gambar rencana dan perhitungan estimasi baik perhitungan volume, rencana anggaran biaya maupun *scheduling* dan *cash flow*. Selain itu *Quantity Surveyor* harus mempunyai ketelitian dalam melakukan perhitungan khususnya pada perhitungan kuantitas pekerjaan untuk bangunan bertingkat banyak. Tugas Akhir ini juga dimanfaatkan bagi pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pekerjaan pada industri konstruksi khususnya *Quantity Surveyor*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, batasan untuk studi kasus yang akan diangkat yaitu mengetahui analisa perhitungan biaya pada Proyek Serpong Garden Apartment Tower Cattleya. Lingkup pekerjaan yang akan dihitung pada proyek ini adalah pekerjaan struktur atas yang terdiri atas pekerjaan kolom, balok, pelat lantai, *shearwall*, dan tangga. Dari masing-masing pekerjaan tersebut terdiri dari beberapa item pekerjaan yaitu pembesian, bekisting dan beton.

Proyek Serpong Garden Apartement Tower Cattleya merupakan proyek pembangunan baru untuk apartment yang berada di kota Tangerang Selatan. Perhitungan yang akan dihitung pada laporan Tugas Akhir ini yaitu pekerjaan struktur atas, dimana bangunan ini memiliki 26 lantai + 1 lantai atap ruang mesin dengan total 27 lantai dengan luas bangunan $\pm 48.153,66$ M2. Terdapat lantai tipikal yang berada pada lantai 4-23 (20 lantai) dan pada lantai 24-25 (2 lantai). Pada lantai tipikal hanya melakukan perhitungan 1 lantai untuk mewakili lantai lainnya. Sehingga untuk perhitungan pada proyek tersebut akan dilakukan sesuai dengan *Gross Floor Area (GFA)* bangunan yaitu $\pm 15.057,93$ m2 yang terdiri dari 8 tipe lantai yang tidak tipikal.

Pembahasan dimulai dengan menganalisa gambar rencana, membuat perhitungan volume, melakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB),

menyusun *Time Schedule* dan *Cash Flow* yang sesuai dengan gambar kerja serta spesifikasi proyek. Untuk analisa perhitungan biaya pada proyek ini berpedoman pada Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 untuk pekerjaan bekisting, Peraturan Menteri PUPR No. 8 Tahun 2023 untuk pekerjaan tulangan besi beton dan pengecoran serta untuk pekerjaan *wiremesh* menggunakan analisa dari (Dani Nopriady, *Progres Rumah Standart*, Scribd, 2020) dengan harga satuan upah dan material yang digunakan yaitu dari Kota Tangerang tahun 2023.

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 dan manfaat penulisan tugas akhir, batasan masalah serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : DATA PROYEK

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan penjelasan singkat mengenai proyek Serpong Garden Apartment. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi proyek, luas bangunan, pihak-pihak yang terlibat, jenis kontrak yang digunakan, spesifikasi proyek, metode pelaksanaan dan metode perhitungan.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitungan *quantity take-off*, Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pelaksanaan atau *Time Schedule* dan *Cash Flow*. Tabel-tabel dan *quantity take-off* yang merupakan bagian pada bab ini dilampirkan. Format yang digunakan dalam perhitungan untuk laporan tugas akhir ini menggunakan *Microsoft Excel* dengan lingkup perhitungan pada pekerjaan struktur atas yang terdiri dari pekerjaan kolom, balok, plat lantai, *shearwall* dan tangga. Pada analisa perhitungan biaya konstruksi fisik dengan luasan bangunan ± 48.153,66 M² diperoleh biaya fisik sebesar Rp145.439.222.548.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan hasil analisa pada Bab III.