

TUGAS AKHIR
ANALISIS RENCANA ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN
SOFTWARE BERBASIS BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
PADA PROYEK UNDERPASS TATAKAN 101

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai tingkatan sarjana S-1

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat

Disusun Oleh:

Zikri Aqmal Fadilah

NIM: 2010811110011

Dosen Pembimbing:

Dr. Eng. Irfan Prasetia, S.T., M.T

NIP. 19851026 200812 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Analisis Rencana Anggaran Biaya Menggunakan *Software* Berbasis BIM
(*Building Information Modeling*) pada Proyek *Underpass* Tatakan 101**

Oleh

Zikri Aqmal Fadilah (2010811110011)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 27 Juni 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.
NIP. 196208311990032002

Anggota 1 : Ir. Eliatun, S.T., M.T.
NIP. 197505252005012004


Anggota 2 : Ir. Abdul Karim, S.T., M.T.
NIP. 199505192022031013

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.
NIP. 198510262008121001


Banjarbaru, 27 Juni 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,


Dr. Mahimud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,


Dr. Ir. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Rencana Anggaran Biaya Menggunakan Software Berbasis BIM (Building Information Modeling) pada Proyek Underpass Tatakan 101” ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan tiruan, salinan, atau duplikasi dari skripsi yang telah dipergunakan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat maupun Perguruan Tinggi lain, serta belum pernah dipublikasikan.

Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala risiko jika ternyata terbukti melakukan pelanggaran.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Banjarbaru, 27 Juni 2024



Penulis

Zikri Aqmal Fadilah

**ANALISIS RENCANA ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN
SOFTWARE BERBASIS BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
PADA PROYEK UNDERPASS TATAKAN 101**

Zikri Aqmal Fadilah, Irfan Prasetya

**Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat**

Jalan Jendral Ahmad Yani Km. 36 Banjarbaru

Telp. (0511) 47738568 – 4781730 Fax. (0511) 478130

E-mail: zikriaqmal6@gmail.com

ABSTRAK

Metode estimasi biaya proyek secara manual sering digunakan, namun akan lebih sulit jika pada proyek yang besar. Salah satu pemanfaatan teknologi pada bidang konstruksi adalah penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) untuk estimasi biaya proyek. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mendapatkan perbandingan biaya proyek dengan menggunakan BIM dan perhitungan manual pada proyek Underpass Tatakan 101.

Pada penelitian ini, estimasi biaya proyek dilakukan dengan dua metode yaitu analisis *Quantity Take Off* (QTO) menggunakan Tekla Structures dan analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) secara manual. Pekerjaan yang dimodelkan oleh Tekla terbatas pada pekerjaan struktural dari hasil analisis pareto.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa RAB dengan volume Tekla dan harga satuan proyek memiliki selisih 9,67% lebih kecil terhadap RAB proyek, RAB dengan volume proyek dan AHSP manual memiliki selisih 5,21% lebih kecil terhadap RAB proyek, serta RAB dengan volume Tekla dan AHSP manual memiliki selisih 14,45% lebih kecil terhadap RAB proyek.

Kata Kunci: Estimasi biaya proyek, Tekla Structures, *Building Information Modeling*, AHSP, RAB

***COST BUDGET PLAN ANALYSIS USING BIM-BASED SOFTWARE
(BUILDING INFORMATION MODELING) ON THE TATAKAN 101
UNDERPASS PROJECT***

Zikri Aqmal Fadilah, Irfan Prasetya

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Lambung

Mangkurat University

Jendral Ahmad Yani Street Km. 36 Banjarbaru

Telp. (0511) 47738568 – 4781730 Fax. (0511) 478130

E-mail: zikriaqmal6@gmail.com

ABSTRACT

The manual method of estimating project costs is often used, but it will be more difficult for large projects. One of the uses of technology in the construction sector is the use of Building Information Modeling (BIM) for project cost estimation. Therefore, a study was conducted to obtain a comparison of project costs using BIM and manual calculations on the Tatakan 101 Underpass project.

In this study, the project cost estimation was carried out by two methods, namely Quantity Take Off (QTO) analysis using Tekla Structures and manual Unit Price of Work (AHSP) analysis. The work modeled by Tekla is limited to the structural work from the results of the pareto analysis.

The results showed that the RAB with Tekla volume and project unit price had a difference of 9.67% smaller than the project RAB, the RAB with the project volume and manual AHSP had a 5.21% smaller difference with the project RAB, and the RAB with the volume of Tekla and manual AHSP had a difference of 14.45% smaller than the project RAB.

Keywords: Project cost estimation, Tekla Structures, Building Information Modeling

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'Alamiin segala puji bagi Allah ﷻ karena atas berkat pertolongan dan karunia-Nya lah sehingga penulis mendapatkan jalan kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Rencana Anggaran Biaya dengan Software Berbasis BIM (Building Information Modeling) pada Proyek Underpass Tatakan 101”. Tugas akhir ini disusun agar dapat memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan ini juga, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah ikut andil dalam membantu dan melancarkan proses penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung yaitu:

1. Ibu Halidah, Bapak Tomy Rachmani, kakak Nurul Huda dan seluruh keluarga dari penulis yang telah memberikan doa dan dukungannya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Irfan Prasetia, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing atas keramahan bapak dalam memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat berharga.
3. Tim Konsultan Manajemen Konstruksi proyek Underpass Tatakan 101, terkhusus yaitu Bapak Ir. Irmansyah yang telah membuka wawasan penulis berupa pengajaran di lapangan dan dukungan berupa data sekunder sebagai penunjang tugas akhir ini.
4. Bapak Muhammad Arsyad, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil.
5. Segenap dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil ULM yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berharga untuk bekal penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh teman-teman penulis yang ada di Fakultas Teknik ULM sebagai tempat bertukar ilmu dan saling memotivasi satu sama lain.
7. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
8. Yang terakhir yaitu pada diri penulis sendiri yang telah kuat untuk bertahan dalam kondisi apapun.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini, masih banyak keterbatasan dan kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi jembatan untuk memunculkan ide-ide kreatif lainnya bagi para pembaca. Sebelum menutup, penulis memohon maaf jika ada kesalahan dan kekurangan yang tidak disengaja pada tugas akhir ini. Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih.

Banjarbaru, 27 Juni 2024



Penulis

Zikri Aqmal Fadilah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
PERNYATAAN.....	II
ABSTRAK	III
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 BATASAN MASALAH.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 HAL POKOK DALAM ESTIMASI BIAYA.....	5
2.1.1 <i>Harga Bahan-Bahan</i>	5
2.1.2 <i>Harga Pekerja</i>	5
2.1.3 <i>Alat-Alat yang Diperlukan</i>	6
2.1.4 <i>Biaya Tak Terduga</i>	6
2.1.5 <i>Keuntungan atau Profit</i>	7
2.2 RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	7
2.2.1 <i>Work Breakdown Structures (WBS)</i>	7
2.2.2 <i>Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)</i>	8
2.2.3 <i>Bill of Quantity (BoQ)</i>	10
2.2.4 <i>Quantity Take Off (QTO)</i>	11
2.2.5 <i>Analisis Alat Berat</i>	11

2.3	BUILDING INFORMATION MODELING (BIM).....	16
2.3.1	<i>Sejarah BIM</i>	17
2.3.2	<i>Manfaat BIM dari Beberapa Sisi</i>	18
2.3.3	<i>Prinsip – Prinsip Penerapan BIM</i>	20
2.3.4	<i>BIM Berdasarkan Tingkatannya</i>	22
2.3.5	<i>BIM Berdasarkan Dimensinya</i>	24
2.3.6	<i>Perbedaan BIM dan CAD</i>	25
2.4	ANALISIS PARETO	26
2.5	GAMBARAN UMUM PROYEK	28
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	OBJEK PENELITIAN.....	30
3.2	METODE PENELITIAN.....	31
3.3	TAHAPAN PENELITIAN.....	31
3.3.1	<i>Tahap Persiapan</i>	31
3.3.2	<i>Tahap Pengumpulan Data</i>	32
3.3.3	<i>Tahap Pengolahan Data</i>	32
3.3.4	<i>Tahap Penarikan Kesimpulan</i>	36
3.4	FLOW CHART	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	ANALISIS PARETO	41
4.2	SURVEI HARGA SATUAN DASAR.....	43
4.3	ANALISIS ALAT BERAT	43
4.4	ANALISIS HARGA SATUAN PEKERJAAN	44
4.4.1	<i>Secondary Secant Pile</i>	44
4.4.2	<i>Concrete Platform</i>	46
4.4.3	<i>Bored Pile</i>	47
4.4.4	<i>Strud Beam</i>	49
4.4.5	<i>Box Tunnel</i>	50
4.4.6	<i>Primary Secant Pile</i>	50
4.4.7	<i>Sambungan Baja</i>	52
4.5	PERMODELAN DENGAN TEKLA STRUCTURE	53

4.5.1	<i>Secondary Secant Pile</i>	55
4.5.2	<i>Concrete Platform</i>	57
4.5.3	<i>Bored Pile</i>	60
4.5.4	<i>Strud Beam</i>	61
4.5.5	<i>Box Tunnel</i>	63
4.5.6	<i>Primary Secant Pile</i>	66
4.5.7	<i>Sambungan Baja</i>	68
4.6	INPUT HARGA SATUAN KE TEKLA STRUCTURES.....	72
4.7	MENDAPATKAN OUTPUT MENGGUNAKAN <i>ORGANIZER</i>	77
4.8	PERHITUNGAN RAB.....	81
4.8.1	<i>Perhitungan RAB dengan AHSP Manual dan Volume Proyek</i>	81
4.8.2	<i>Perhitungan RAB dengan AHSP Proyek dan Volume Tekla</i>	82
4.8.3	<i>Perhitungan RAB dengan AHSP Manual dan Volume Tekla</i>	83
4.9	PERBANDINGAN SELISIH DARI KETIGA RAB.....	83
4.10	PERBANDINGAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA.....	86
4.11	TEMUAN SELAMA PERMODELAN DENGAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		90
5.1	KESIMPULAN.....	90
5.2	SARAN.....	91
DAFTAR PUSTAKA		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Situs JDIH BPK.....	8
Gambar 2.2 Contoh format analisis harga satuan pekerjaan	10
Gambar 2.3 Perbedaan proses konstruksi tradisional (kiri) dan konstruksi modern dengan BIM (kanan) (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018c).....	20
Gambar 2.4 Tingkatan BIM (Pantiga & Soekiman, 2021).....	23
Gambar 2.5 Contoh perbedaan proses perancangan dalam BIM dan CAD (Kementerian PUPR, 2018b)	26
Gambar 2.6 Contoh Diagram Pareto	27
Gambar 2.7 Visualisasi Rencana Proyek Underpass Tatakan 101	29
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek	30
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	37
Gambar 3.3 Flowchart analisis pareto	38
Gambar 3.4 Flowchart Perhitungan RAB dengan Tekla Structures	39
Gambar 3.5 Flowchart Perhitungan Manual.....	40
Gambar 4.1 Grafik Analisis Pareto.....	42
Gambar 4.2 Pekerjaan <i>Secondary Secant Pile</i>	45
Gambar 4.3 Pekerjaan <i>Concrete Platfrom</i>	47
Gambar 4.4 Pekerjaan <i>Bored Pile</i>	48
Gambar 4.5 Pekerjaan <i>Strud Beam</i>	49
Gambar 4.6 Pekerjaan <i>Box Tunnel</i>	50
Gambar 4.7 Pekerjaan <i>Primary Secant Pile</i>	51
Gambar 4.8 Pekerjaan Sambungan Baja	52
Gambar 4.9 Gambar Perspektif Keseluruhan Objek	53
Gambar 4.10 Tampilan Awal Setup Tekla Structure.....	54
Gambar 4.11 Tampilan Konfigurasi Model	54
Gambar 4.12 Tampilan <i>Grid Properties</i>	55
Gambar 4.13 Tampilan Input Mutu Material Beton Fc' 35 MPa.....	56
Gambar 4.14 Tampilan Model <i>Secondary Secant Pile</i>	57

Gambar 4.15 Tampilan <i>Platform</i> Area Fabrikasi (Kanan) dan <i>Platform</i> Area <i>Jacking</i> (Kiri)	59
Gambar 4.16 Penulangan <i>Platform</i>	60
Gambar 4.17 <i>Properties</i> Dan <i>Plotting Bored Pile</i> Pada Grid	61
Gambar 4.18 Penambahan Profil WF 1200x400x20x25	62
Gambar 4.19 Permodelan <i>Strud Beam</i>	63
Gambar 4.20 Tampilan <i>Concrete Box Tunnel</i>	64
Gambar 4.21 Penulangan <i>Box Tunnel</i>	65
Gambar 4.22 Contoh Tampilan Tulangan dengan Lekukan Persegi	65
Gambar 4.23 Contoh Tampilan Tulangan Melingkar	66
Gambar 4.24 Tampilan Keseluruhan Tulangan <i>Box Tunnel</i>	66
Gambar 4.25 Tampilan Input Mutu Beton $F_c' 25 \text{ MPa}$	67
Gambar 4.26 Tampilan Model <i>Primary Secant Pile</i>	68
Gambar 4.27 Tampilan Permodelan Sambungan Buat dan Angkur	72
Gambar 4.28 Tampilan Atribut Kosong pada Model	73
Gambar 4.29 Penginputan Harga Satuan Tiang Bor	74
Gambar 4.30 Penginputan Harga Satuan <i>Secondary Secant Pile</i>	74
Gambar 4.31 Penginputan Harga Satuan <i>Primary Secant Pile</i>	75
Gambar 4.32 Penginputan Harga Satuan Beton $F_c' 35 \text{ MPa}$	75
Gambar 4.33 Penginputan Harga Satuan Pembesian <i>Box</i>	75
Gambar 4.34 Penginputan Harga Satuan Pembesian <i>Platform</i>	76
Gambar 4.35 Penginputan Harga Satuan Baja	76
Gambar 4.36 Penginputan Harga Satuan Sambungan	76
Gambar 4.37 RAB <i>Bored Pile</i>	78
Gambar 4.38 RAB <i>Secondary Secant Pile</i>	78
Gambar 4.39 RAB <i>Primary Secant Pile</i>	79
Gambar 4.40 RAB Pembetonan <i>Platform</i>	79
Gambar 4.41 RAB Pembetonan <i>Box Tunnel</i>	79
Gambar 4.42 RAB Pembesian <i>Platform</i>	80
Gambar 4.43 RAB Pembesian <i>Box Tunnel</i>	80
Gambar 4.44 RAB <i>Strud Beam</i>	80
Gambar 4.45 RAB Sambungan	81

Gambar 4.46 Hasil <i>Export</i> RAB pada <i>Organizer</i>	81
Gambar 4.47 Perbandingan Antara Ketiga Vaariasi RAB dengan RAB Proyek .	84
Gambar 4.48 Spasi Tulangan Memanjang Utama	88
Gambar 4.49 Spasi Tulangan Penutup.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Analisis Pareto.....	41
Tabel 4.2 Biaya Sewa Alat Berat	43
Tabel 4.3 Item Pekerjaan Tinjauan	44
Tabel 4.4 AHSP <i>Secondary Secant Pile</i>	45
Tabel 4.5 AHSP Beton Struktur $F_c' 35$ MPa	46
Tabel 4.6 AHSP Baja Tulangan	47
Tabel 4.7 AHSP <i>Bored Pile</i>	48
Tabel 4.8 AHSP <i>Strud Beam</i>	49
Tabel 4.9 AHSP <i>Primary Secant Pile</i>	50
Tabel 4.10 AHSP Sambungan Pelat Baja	52
Tabel 4.11 Data Properti <i>Secondary Secant Pile</i>	56
Tabel 4.12 Data Properti <i>Concrete Platfrom</i>	58
Tabel 4.13 Data Properti <i>Bored Pile</i>	60
Tabel 4.14 Data Properti <i>Primary Secant Pile</i>	67
Tabel 4.15 Data Properti Baut dan Angkur.....	70
Tabel 4.16 Jenis Sambungan Baut dan Angkur	70
Tabel 4.17 RAB dengan AHSP Manual dan Volume Proyek	82
Tabel 4.18 RAB dengan AHSP Proyek dan Volume Tekla.....	82
Tabel 4.19 RAB dengan AHSP Manual dan Volume Tekla vs RAB Proyek.....	83
Tabel 4.20 RAB dengan AHSP Manual vs RAB Proyek	84
Tabel 4.21 RAB dengan Volume Tekla vs RAB Proyek	85
Tabel 4.22 RAB dengan AHSP Manual dan Volume Tekla vs RAB Proyek.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	96
LAMPIRAN 2.....	99
LAMPIRAN 3.....	109
LAMPIRAN 4.....	118
LAMPIRAN 5.....	134
LAMPIRAN 6.....	143
LAMPIRAN 7.....	152
LAMPIRAN 8.....	157
LAMPIRAN 9.....	172