

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFISIENSI VOLUME MATERIAL  
MENGUNAKAN *SOFTWARE* BIM CUBICOST TAKE  
*OFF* REBAR DAN TAKE OFF ARCHITECTURE PADA  
STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK  
KAMPUS II UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD YUSRIL IHZA**  
**NBI : 1431900106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

# TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI VOLUME MATERIAL  
MENGUNAKAN *SOFTWARE* BIM CUBICOST TAKE  
*OFF REBAR* DAN *TAKE OFF ARCHITECTURE* PADA  
STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK  
KAMPUS II UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD YUSRIL IHZA**

**NBI : 1431900106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**



## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS EFISIENSI VOLUME MATERIAL MENGUNAKAN *SOFTWARE* BIM CUBICOST *TAKE OFF REBAR* DAN *TAKE OFF ARCHITECTURE* PADA STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK KAMPUS II UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T) Universitas 17  
Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun oleh :**

**AHMAD YUSRIL IHZA**

**1431900106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

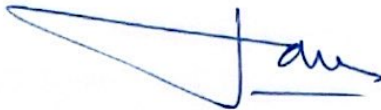
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : AHMAD YUSRIL IHZA  
**NBI** : 1431900106  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : ANALISIS EFISIENSI VOLUME MATERIAL  
MENGUNAKAN *SOFTWARE* BIM CUBICOST  
*TAKE OFF REBAR* DAN *TAKE OFF ARCHITECTURE*  
PADA STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU  
POLITIK KAMPUS II UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

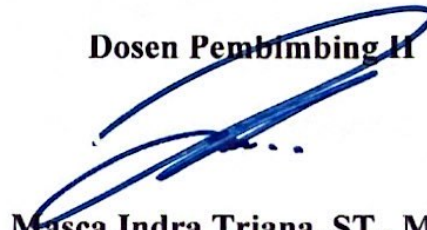
Disetujui Oleh,

**Dosen Pembimbing I**



Ir. Gede Sarya, MT.  
NPP. 20430.88.0152

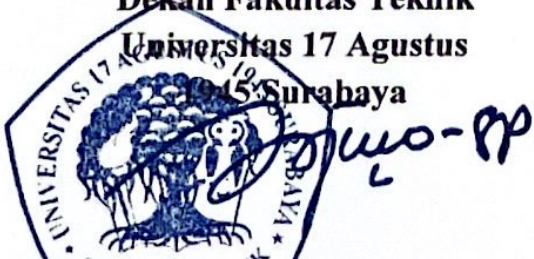
**Dosen Pembimbing II**



Masca Indra Triana, ST., M.S.M.  
NPP. 2043F.15.0659

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus  
Surabaya**



Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



Faradlillah Saves, S.T., M.T.  
NPP. 20430.15.0674

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : AHMAD YUSRIL IHZA

NBI : 1431900106

Alamat : Tlogoringin RT 02 RW 01, Tlogosadadang, Paciran, Lamongan

Telepon/HP : 085815760704

Menyatakan bahwan “TUGAS AKHIR” yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

**”Analisis Efisiensi Volume Material Menggunakan *Software* BIM Cubicost  
*Take off Rebar* dan *Take off Architecture* pada Studi Kasus Proyek  
Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN  
Sunan Ampel Surabaya”**

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 19 Januari 2024



Ahmad Yusril Ihza





Universitas  
17 Agustus 1945  
Surabaya

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yangbertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Yusril Ihza

NBI : 1431900106

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Skripsi : Skripsi/~~Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royalti (*Non-Exclusive Royalty-free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**"Analisis Efisiensi Volume Material Menggunakan *Software* BIM Cubicost *Take off Rebar* dan *Take off Architecture* pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya"**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya

Pada Tanggal : 19 Januari 2024

Surabaya, 21 Juni 2024



Ahmad Yusril Ihza

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan proposal tugas akhir ini dengan judul “Analisis Efisiensi Volume Material Menggunakan *Software* BIM Cubicost *Take off* Rebar dan *Take off* *Architecture* pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya” dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan laporan proposal tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Selama penyusunan laporan proposal tugas akhir ini penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA., CPA. Selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
2. Bapak Dr. Ir. Sajio, M. Kes, IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Ibu Faradlillah **Saves** S.T., M.T., Selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Ir. Gede Surya, MT. dan Bapak Masca Indra Triana, ST., M.S.M. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi serta nasehat-nasehat yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan baik.
5. Michella Beatrix, S.T., M.T., Selaku dosen wali yang senantiasa membimbing, mengarahkan, dan memberi nasehat kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Semua dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Orang tua serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa dan restu serta bantuan baik berupa material maupun moril.

Surabaya, 9 Januari 2023

Ahmad Yusril Ihza

**ANALISIS EFISIENSI VOLUME MATERIAL  
MENGUNAKAN *SOFTWARE* BIM CUBICOST TAKE  
OFF REBAR DAN TAKE OFF ARCHITECTURE PADA  
STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK  
KAMPUS II UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**

Nama mahasiswa : Ahmad Yusril Ihza  
NBI : 1431900106  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Gede Sarya, MT.  
2. Masca Indra Triana, ST., M.S.M.

**ABSTRAK**

Sebagian besar perusahaan konstruksi di Indonesia saat ini masih menggunakan aplikasi konvensional seperti *AutoCAD* untuk mendesain bangunan, *SAP (Structure Analysis Program)* untuk perhitungan struktur, *Microsoft Project* untuk pembuatan jadwal dan *Microsoft Excel* untuk menghitung biaya dan volume. Akibat dari penggunaan metode konvensional tersebut, perusahaan mengalami adanya limbah konstruksi dan keterlambatan informasi yang menyebabkan inefisiensi biaya dan waktu. Strategi untuk mengurangi *waste* dan memaksimalkan penggunaan material serta biaya adalah dengan memanfaatkan kompetensi penggunaan BIM. Hasil penelitian ini menunjukkan efisiensi pada volume material baja tulangan, beton dan balok. Selisih volume material yang didapatkan berkisar antara 0-3% dan hanya satu elemen yang memiliki selisih cukup besar yaitu pada baja tulangan pelat lantai yaitu 8,68%. Berdasarkan hal tersebut, efisiensi penggunaan BIM Cubicost TRB dan TAS pada aspek volume material dapat dikatakan rendah karena selisih kurang dari 3%

**Kata kunci:** *Building Information Modeling*, Efisiensi Volume material, *Quality*



***MATERIAL VOLUME EFFICIENCY ANALYSIS USING BIM SOFTWARE CUBICOST TAKE OFF REBAR AND TAKE O ARCHITECTURE IN A CASE STUDY OF BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS FACULTY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES CAMPUS II UIN SUNAN AMPEL SURABAYA***

Nama mahasiswa : Ahmad Yusril Ihza  
NBI : 1431900106  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Gede Sarya, MT.  
2. Masca Indra Triana, ST., M.S.M.

***ABSTRACT***

*Most construction companies in Indonesia currently still use conventional applications such as AutoCAD for building design, SAP (Structure Analysis Program) for structural calculations, Microsoft Project for making schedules and Microsoft Excel for calculating costs and volumes. As a result of using conventional methods, companies experience construction waste and information delays which cause cost and time inefficiencies. The strategy to reduce waste and maximize material use and costs is to utilize BIM competency. The results of this research show efficiency in the volume of reinforcing steel, concrete and beam materials. The difference in material volume obtained ranged from 0-3% and only one element had a fairly large difference, namely the floor plate reinforcing steel, namely 8.68%. Based on this, the efficiency of using BIM Cubicost TRB and TAS in the material volume aspect can be said to be low because the difference is less than 3%*

***Keywords:*** Building Information Modeling, Efisiensi Volume material, Quality

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori.....	18
2.2.1. Proyek Konstruksi.....	18
2.2.2. Unsur Pelaksanaan Konstruksi.....	18
2.2.3. Material Konstruksi.....	19
2.3. BIM ( <i>Building Information Building</i> ).....	20
2.4. BIM CUBICOST.....	21
2.4.1. CUBICOST TRB ( <i>Take-off Rebar</i> ).....	21
2.4.2. CUBICOST TAS ( <i>Take-off for Architecture and Structure</i> ) ..	26
2.5. Manfaat Penerapan BIM.....	27
2.6. Penggunaan BIM dalam Manajemen Konstruksi. ....	27

2.7. Dimensi BIM.....	28
2.7.1. 3D BIM ( <i>Parametric Data for Collaborative Work</i> ).....	28
2.7.2. 4D BIM ( <i>Scheduling</i> ).....	29
2.7.3. 5D BIM ( <i>Quantity Take Off</i> ).....	30
2.7.4. 6D BIM ( <i>Sustainability and Energy Analysis</i> ).....	31
2.7.5. 7D BIM ( <i>Building Management</i> ).....	32
2.7.6. 8D BIM ( <i>Safety</i> ).....	32
2.8. Perhitungan Efisiensi.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	35
3.2. Bentuk Penelitian.....	36
3.3. Objek Penelitian.....	36
3.4. Subjek Penelitian.....	37
3.5. Pengumpulan Data.....	37
3.6. Tahap Analisa Data.....	37
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1. Uraian Umum.....	39
4.2. Permodelan Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	39
4.2.1. Login BIM Cubicost TRB.....	39
4.2.2. <i>Create New Project</i> .....	40
4.2.3. <i>Project Settings</i> .....	40
4.2.4. <i>Import Drawing</i> .....	42
4.2.5. Axis Grid.....	44
4.2.6. Permodelan Kolom.....	44
4.2.7. Permodelan Balok.....	46
4.2.8. Permodelan Pelat.....	47
4.2.9. Pengaturan Tulangan.....	49
4.3. Rekapitulasi Volume Baja Tulangan.....	60



4.3.1. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan Elemen Kolom Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	62
4.3.2. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan Elemen Balok Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	68
4.3.3. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan Elemen Pelat Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	76
4.4. Permodelan Menggunakan BIM Cubicost TAS.....	82
4.4.1. <i>Export file</i> .....	82
4.4.2. <i>Range settings</i> .....	83
4.4.3. <i>Format file</i> .....	84
4.4.4. <i>Import file</i> .....	84
4.4.5. Pengaturan <i>import file</i> .....	85
4.5. Hasil Perhitungan Volume Material Menggunakan Metode BIM Cubicost.....	86
4.5.1. Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Menggunakan Metode BIM Cubicost.....	86
4.5.2. Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Menggunakan Metode BIM Cubicost.....	90
4.5.3. Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Pelat Menggunakan Metode BIM Cubicost.....	96
4.6. Rekapitulasi Volume Material Metode Konvensional.....	97
4.7. Perbandingan Volume Material Metode BIM Cubicost dan Metode Konvensional.....	99
BAB V KESIMPULAN.....	105
5.1. Kesimpulan.....	105
5.2. Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....	107
LAMPIRAN.....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 1 .....	62
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 2.....	63
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 3.....	64
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 4.....	65
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 5.....	66
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Kolom Lantai 6.....	67
Tabel 4.7. Rekapitulasi Volume Baja Tulangan pada Kolom Menggunakan BIM Cubicost TRB .....	68
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 1 .....	68
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 2 .....	69
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 3 .....	71
Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 4 .....	72
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 5 .....	73
Tabel 4.13. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Lantai 6 .....	74
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Balok Top Atap .....	75
Tabel 4.15. Rekapitulasi Volume Baja Tulangan pada Balok Menggunakan BIM Cubicost TRB .....	75
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 1 .....	76
Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 2.....	77
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 3.....	78
Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 4.....	79
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 5.....	80
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 6.....	81
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Volume Baja Tulangan pada Pelat Lantai 6.....	82
Tabel 4.23. Rekapitulasi Volume Baja Tulangan pada Pelat Menggunakan BIM Cubicost TRB .....	82
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 1 Metode BIM Cubicost.....	86
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 2 Metode BIM Cubicost.....	87
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 2 Metode BIM Cubicost.....	87
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 4 Metode BIM Cubicost.....	88

Tabel 4 28	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 5 Metode BIM Cubicost.....	88
Tabel 4 29	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Kolom Lantai 6 Metode BIM Cubicost.....	89
Tabel 4 30	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Kolom Metode BIM Cubicost.....	89
Tabel 4 31	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai 2 Metode BIM Cubicost.....	90
Tabel 4 32	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai 3 Metode BIM Cubicost.....	91
Tabel 4 33	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai 4 Metode BIM Cubicost.....	92
Tabel 4 34	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai 5 Metode BIM Cubicost.....	93
Tabel 4 35	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai 6 Metode BIM Cubicost.....	94
Tabel 4 36	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Balok Lantai Atap Metode BIM Cubicost.....	94
Tabel 4 37	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Balok Metode BIM Cubicost.....	95
Tabel 4 38	Hasil Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Pelat Lantai Metode BIM Cubicost.....	96
Tabel 4 39	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Pelat Metode BIM Cubicost.....	97
Tabel 4 40	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Kolom Metode Konvensional.....	97
Tabel 4 41	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Balok Metode Konvensional.....	98
Tabel 4 42	Rekapitulasi Volume Beton dan Bekisting Pelat Metode Konvensional.....	98
Tabel 4 43	Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Kolom Metode Konvensional..	98
Tabel 4 44	Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Balok Metode Konvensional. ...	99
Tabel 4 45	Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Pelat Metode Konvensional.....	99
Tabel 4.46	Selisih Volume Beton Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya. ....	100
Tabel 4.47	Selisih Volume Bekisting Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya. ....	100



Tabel 4.48	Selisih Volume Baja Tulangan Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Kampus II UIN Sunan Ampel Surabaya.....	100
------------	--	-----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Floor Setting</i> .....	22
Gambar 2.2. <i>Grade Setting</i> .....	22
Gambar 2.3. Menu <i>Axis Grid</i> .....	23
Gambar 2 4 Hasil 3D Permodelan Balok.....	23
Gambar 2 5 Menu Edit Section Penulangan.....	24
Gambar 2 6 Kalkulasi Permodelan BIM.....	25
Gambar 2 7 Hasil Perhitungan Menggunakan BIM CUBICOST TRB.....	26
Gambar 2 8 Menu <i>Export</i> Gambar dari TRB.....	26
Gambar 2 9 Menu <i>Import</i> Gambar.....	27
Gambar 2 10 Dimensi BIM.....	28
Gambar 2 11 BIM 3D (Desain Tiga Dimensi).....	29
Gambar 2 12 BIM 4D <i>Time Scheduling</i> .....	30
Gambar 2 13 BIM 5D <i>Quantity Take Off</i> .....	31
Gambar 2 14 BIM 6D <i>Analisis Energy</i> .....	32
Gambar 3 1 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1. Gambar Login Program BiM Cubicost TRB.....	40
Gambar 4.2. Elevasi lantai.....	41
Gambar 4.3. Menu Floor Settings.....	41
Gambar 4.4. Data Mutu dan Baja Tulangan.....	42
Gambar 4.5. Menu Grade Settings.....	42
Gambar 4.6. Langkah Import Drawing.....	43
Gambar 4.7. <i>Tool Split Drawing</i> .....	43
Gambar 4.8. Menu Tahapan Axis Grid.....	44
Gambar 4.9. Menu Permodelan Kolom <i>Auto Identify</i> .....	45
Gambar 4.10. Hasil 3D Permodelan Kolom Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	46
Gambar 4.11. Menu Permodelan Balok <i>Auto Identify</i> .....	47
Gambar 4.12. Hasil 3D Permodelan Balok Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	47
Gambar 4.13. Menu Permodelan Pelat <i>Auto Identify</i> .....	48
Gambar 4.14. Hasil 3D Permodelan Pelat Menggunakan BIM Cubicost TRB.....	49
Gambar 4.15. Menu Element List.....	50
Gambar 4.16. Menu <i>Edit Attribute</i> .....	51
Gambar 4.17. Menu <i>Edit Section</i> .....	51
Gambar 4.18. Menu Calculate.....	52
Gambar 4.19. Menu View Quantity.....	52
Gambar 4.20. Menu Edit Rebar.....	53
Gambar 4.21. <i>Menu Element List Balok</i> .....	54
Gambar 4.22. Data Mutu Material.....	55
Gambar 4.23. Dimensi Tulangan pada TB2.....	55

Gambar 4.24. Menu <i>Edit Attribute</i> .....	56
Gambar 4.25. Menu Side Label.....	56
Gambar 4.26. Menu Edit Rebar.....	57
Gambar 4.27. Menu <i>Element List</i> Pelat .....	58
Gambar 4.28. Menu <i>Edit Attribute</i> Pelat .....	58
Gambar 4.29 Menu <i>Parametric Arrangement</i> .....	59
Gambar 4.30. <i>Menu Arrange Main Bar</i> .....	60
Gambar 4.31. <i>Menu Calculate pada Pelat</i> .....	60
Gambar 4.32. Hasil Permodelan 3D menggunakan BIM Cubicost TRB .....	61
Gambar 4.33. <i>Export File</i> .....	83
Gambar 4.34. Menu Range Settings.....	84
Gambar 4.35. <i>Format File</i> .....	84
Gambar 4.36. <i>Import File</i> .....	85
Gambar 4.37. Pengaturan Format.....	85
Gambar 4.38 Grafik Perbandingan Volume Material Pada Elemen Baja Tulangan.....	101
Gambar 4.39 Grafik Perbandingan Volume Material Pada Elemen Beton .....	102
Gambar 4.40 Grafik Perbandingan Volume Material Pada Elemen Bekisting .....	103



