

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**IMPLEMENTASI BIM 5D DALAM PEMODELAN ULANG DAN
RENCANA ANGGARAN BIAYA STRUKTUR PADA *SERVICE
BUILDING* PROYEK X**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung

Oleh:

ULFIAH UTARI

1506521040

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

TAHUN 2026

HALAMAN PENGESAHAN I
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama Mahasiswa : Ulfiah Utari
NIM : 1506521040
Judul : Implementasi BIM 5D dalam Pemodelan Ulang dan
Rencana Anggaran Biaya Struktur pada Service Building
Proyek X

Tanggal Ujian : 5 Mei 2026

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 27 Februari 2026

Pembimbing 1,



Adhi Purnomo, M.T
NIDN. 0008097603

Pembimbing 2,



Rezi Berliana Yasinta
NIDN. 0030089602

HALAMAN PENGESAHAN II
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ulfiah Utari
 NIM : 1506521040
 Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
 Judul Penelitian : Implementasi BIM 5D dalam Pemodelan dan Perhitungan
 Rencana Anggaran Biaya Struktur pada Service Building
 Proyek X

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan *Lulus /Tidak Lulus* *
 Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 05 Mei 2026
 Tim Penguji,

Ketua Penguji	Lenggogeni, M.T	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Dr. Ir. Irika Widiyanti, M.T.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Mirara Khanza, M.T.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Adhi Purnomo, M.T.	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Rezi Berliana Yasinta, M.T.	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
 Teknologi Rekayasa
 Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.
 NIDN. 0008097603

HALAMAN PERNYATAAN LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta 19 Agustus 2026



Ulfah Utari

1506521040

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ulfiah Utari
NIM : 1506521040
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : ulfiahtr14@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Implementasi BIM 5D dalam Pemodelan Ulang dan Rencana Anggaran Biaya Struktur pada Service Building Proyek X

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Agustus 2026
Penulis

Ulfiah Utari

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kami panjatkan kehadirat tuhan yang Maha Esa, karena dengan rahmat, karunia dan kehendak-nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"Implementasi BIM 5D dalam Pemodelan Ulang dan Rencana Anggaran Biaya Struktur pada Service Building Proyek X"** dengan baik dan maksimal. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan sarjana terapan jurusan teknologi rekayasa konstruksi bangunan gedung universitas negeri jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan evaluasi
2. Ibu Rezi Berliana Yasinta, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 telah membimbing dan memberikan evaluasi
3. Seluruh staff proyek pembangunan X yang telah memberikan izin melakukan penelitian dan memberikan data kelengkapan keperluan skripsi
4. Pihak Glodon Cubicost yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menggunakan *software* Cubicost, serta memberikan arahan, masukan, dan bantuan teknis yang sangat berharga terkait penggunaan *software* tersebut dalam penelitian ini.

Penulis berharap dari penelitian yang dituangkan kedalam skripsi ini dapat memberikan referensi yang berguna untuk kemajuan proyek dan konstruksi di indonesia dan tentunya terdapat beberapa hal yang harus ditambah kembali dalam skripsi ini. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itulah, saya meminta kritik dan saran untuk kemajuan ke arah yang positif.

Jakarta, 6 Agustus 2025

ABSTRAK

Ulfiah Utari, Adhi Purnomo, Rezi Berliana Yasinta (2025) “Implementasi BIM 5D dalam Pemodelan Ulang dan Rencana Anggaran Biaya Struktur pada Service Building Proyek X.” Tesis, Jakarta: Program Studi Teknik Konstruksi Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Kemajuan teknologi konstruksi telah mendorong penerapan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai sistem pemodelan digital terintegrasi. Perubahan desain dalam pembangunan Gedung Layanan untuk Proyek X meliputi modifikasi dimensi kolom dan balok tangga, serta penambahan dinding dan balok beton bertulang. Masalah ini mengharuskan dilakukannya perhitungan ulang kebutuhan volume dan *Bill of Quantities* (BoQ), namun proses perhitungan tersebut masih didasarkan pada gambar dua dimensi (2D), yang menyebabkan kesalahan dalam perhitungan volume akibat kurangnya detail dan terlewatkannya beberapa elemen. Oleh karena itu, penggunaan BIM diperlukan untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi perencanaan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain ulang dan perkiraan biaya untuk pekerjaan struktur bangunan menggunakan *software Cubicost Take-Off Architecture Structure* (TAS), *Take-off Reinforcement Bar* (TRB), dan *Take-off Bill of Quantities* (TBQ) untuk pembangunan Gedung Service Building Proyek X. Penggunaan *Software Cubicost* dapat membantu dan memperlancar proses pemodelan serta perhitungan biaya selama perubahan desain. Metode yang digunakan adalah metode R&D dengan model Four-D, yaitu Define, Design, Development, dan Disseminate. Proses pengembangan produk melibatkan pemodelan struktur bangunan menggunakan Cubicost TAS dan TRB, dilanjutkan dengan perhitungan rencana anggaran biaya menggunakan Cubicost TBQ. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selisih perhitungan biaya menggunakan Cubicost sebesar Rp832.857.048, atau 4,38%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan BIM dapat memberikan perhitungan volume yang lebih terperinci dan akurat untuk setiap elemen struktur, serta kemampuan untuk mengintegrasikan data antar elemen struktur, sehingga mendukung pengendalian biaya proyek yang lebih terukur.

Kata kunci: BIM, Cubicost, Pemodelan Struktur, Rencana Anggaran Biaya, Volume Pekerjaan

ABSTRACT

Ulfiah Utari, Adhi Purnomo, Rezi Berliana Yasinta (2025) "Implementation of 5D BIM in Structural Remodeling and Cost Estimation for the Service Building in Project X" Thesis, Jakarta: Building Construction Engineering Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University.

Advances in construction technology have driven the adoption of Building Information Modeling (BIM) as an integrated digital modeling system. Design changes in the construction of the Service Building for Project X include modifications to the dimensions of columns and stair beams, as well as the addition of reinforced concrete walls and beams. These issues necessitate recalculating volume requirements and the Bill of Quantities (BoQ); however, the calculation process is still based on two-dimensional (2D) drawings, leading to errors in volume calculations due to a lack of detail and the omission of certain elements. Therefore, the use of BIM technology is required to improve the accuracy and consistency of planning. This study aims to create a redesign and cost estimate for the building's structural work using Cubicost Take-Off Architecture Structure (TAS), Take-off Reinforcement Bar (TRB), and Take-off Bill of Quantities (TBQ) software for Project X's Service Building construction. The use of Cubicost software can assist and streamline the modeling and cost calculation processes during design changes. The method used is the R&D method with the Four-D model, namely Define, Design, Development, and Disseminate. The product development process involves modeling the building structure using Cubicost TAS and TRB, followed by cost estimation calculations using Cubicost TBQ software. The results of this study show that the difference in cost calculations using Cubicost software amounts to Rp832,857,048, or 4.38%. This indicates that the application of BIM can provide a more detailed and accurate calculation of volumes for each structural element, as well as the ability to integrate data across structural elements, thereby supporting more measurable project cost control.

Keywords: BIM, Cubicost, Structural Modeling, Cost Budget Plan, Work Volume

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN II LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Fokus Penelitian	27
1.3 Rumusan Masalah.....	27
1.4 Tujuan Penelitian.....	27
1.5 Manfaat Penelitian	28
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	29
2.1 Kerangka Teoritik	29
2.1.1 Konstruksi Digital.....	29
2.1.2 Building Information Modeling (BIM).....	30
2.1.3 Pemodelan Struktur Bangunan Cubicost TAS dan TRB.....	41
2.1.4 Volume Pekerjaan	44
2.1.5 Rencana Anggaran Biaya.....	45
2.1.6 Analisis Harga Satuan Pekerja.....	45
2.1.7 Bill of Quantity (BOQ)	48
2.1.8 Metode Penelitian.....	48
2.2 Produk yang dikembangkan	51
2.2.1 Modelling Struktur BIM 3D.....	54

2.2.2	Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur	56
BAB III METODE PENELITIAN		57
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	57
3.2	Metode Pengembangan Produk	57
3.3	Bahan dan atau Peralatan yang Digunakan	57
3.3.1	Bahan yang digunakan	58
3.3.2	Alat yang digunakan	58
3.4	Rancangan Metode Pengembangan	59
3.4.1	Analisis Kebutuhan	63
3.4.2	Sasaran Produk	63
3.4.3	Rancangan Produk	64
3.5	Instrumen Penelitian	70
3.5.1	Kisi-Kisi Instrumen	70
3.5.2	Instrumen Wawancara	73
3.5.3	Validasi Instrumen	73
3.5.4	Kriteria Pakar/ Ahli BIM	74
3.6	Teknik Pengumpulan Data	75
3.7	Teknik Analisis Data	76
BAB IV HASIL DESAIN BIM 5D PERHITUNGAN BIAYA		78
4.1	Hasil Pengembangan Desain	78
4.1.1	Desain Model BIM 3D Struktur	79
4.1.2	Perhitungan RAB Pekerjaan Struktur	131
4.1.3	Rancangan Visualisasi Produk dan Hasil Perhitungan Biaya	
	146	
4.2	Kelayakan Produk	150
4.2.1	Metode Kelayakan	150
4.2.2	Kriteria Validator	151
4.2.3	Proses Kelayakan (Tempat dan Waktu Validasi)	152
4.2.4	Hasil Uji Kelayakan	154
4.3	Pembahasan	154
4.3.1	Pemodelan 3D Bangunan Struktur	155

4.3.2	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	165
4.3.3	Evaluasi Produk.....	168
4.3.4	Hasil Akhir Produk	172
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		179
5.1.	Kesimpulan	179
5.2.	Saran.....	180
DAFTAR PUSTAKA.....		182
LAMPIRAN		186
Lampiran 1 Instrumen		186
Lampiran 1.1	Instrumen Penelitian	186
Lampiran 1.2	Hasil Uji Kelayakan.....	192
Lampiran 2. Produk Final BIM 5D		201
Lampiran 2.1	Produk Final Pemodelan 3D Struktur	201
Lampiran 2.2	Produk Final Rencana Anggaran Biaya (RAB)	202
Lampiran 2.2	Buku Pedoman Penggunaan.....	207
Lampiran 3. Data Gambar		208
Lampiran 3.1	Bukti Permasalahan	208
Lampiran 3.2	<i>Shop Drawing</i> Struktur	210
Lampiran 3.2	Daftar Pekerjaan Struktur	214
Lampiran 4. Review Formatif.....		215
Lampiran 4.1	Review Formatif Dosen Pembimbing 1	215
Lampiran 4.2	Review Formatif Dosen Pembimbing 2	215

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
1. 1	<i>Surat Engineer's Instruction</i> Perubahan Struktur Tangga	21
1. 2	Gambar Sebelum Perubahan Desain Struktur Tangga	22
1. 3	Gambar Setelah Perubahan Desain Struktur Tangga	22
1. 4	<i>Surat Engineer Instruction</i> Perubahan Denah Lantai 1 Gedung Service Building.....	23
1. 5	Sebelum Perubahan Desain Denah Lantai 1	24
1. 6	Sesudah Perubahan Desain Denah Lantai 1	24
1. 7	Modelling atau Dimensi 3D	31
2. 1	Dimensi BIM.....	30
2. 2	<i>Scheduling</i> atau Dimensi 4D	32
2. 3	<i>Cost Estimation</i> atau Dimensi 5D	32
2. 4	<i>Sustainability</i> atau Dimensi 6D.....	33
2. 5	<i>Facility Management</i> atau Dimensi 7D	33
2. 6	<i>Safety</i> atau Dimensi 8.....	34
2. 7	<i>Learn Construction</i> atau Dimensi 9D	34
2. 8	<i>Industrialized Construction</i> atau Dimensi 10D.....	35
2. 9	<i>Level of Detail (LOD)</i>	36
2. 10	Skema Harga Satuan Pekerjaan	46
2. 11	Rumus Perhitungan Volume Cubicost TAS.....	55
2. 12	Rumus Perhitungan Volume Cubicost TRB.....	55
2. 13	Perhitungan RAB pada Cubicost TBQ	69
3. 1	<i>Flowchart</i> Metode Pengembangan	62
3. 2	<i>Flowchart</i> Pemodelan Struktur	65
3. 3	<i>Flowchart</i> Rencana Anggaran Biaya	68
4. 1	Pembuatan <i>New Project</i> pada Cubicost TAS	80
4. 2	Tampilan Pembuatan <i>New Project</i>	80
4. 3	Tampilan Lembar Kerja	81
4. 4	Tampilan <i>Project Setting</i> Cubicost TAS.....	81
4. 5	Tampilan <i>Floor Setting</i> pada Cubicost TAS.....	82

4. 6 Tampilan <i>Grade Setting</i> pada Cubicost TAS	82
4. 7 Tampilan untuk Impor <i>Shop Drawing</i> pada Cubicost TAS.....	83
4. 8 Impor <i>Shop Drawing</i> pada Cubicost TAS.....	84
4. 9 Tampilan <i>Split Drawing</i> pada Cubicost TAS	84
4. 10 Pembuatan <i>Grid</i> pada Cubicost TAS	85
4. 11 Tampilan Pembuatan <i>Grid</i> pada Cubicost TAS.....	85
4. 12 Pembuatan Notasi <i>Grid</i> pada Cubicost TAS	86
4. 13 Tahapan Pembuatan Notasi <i>Grid</i> pada cubicost TAS	86
4. 14 Hasil Penggambaran <i>Grid</i> secara Otomatis	87
4. 15 Pembuatan Pile Cap pada Cubicost TAS	87
4. 16 Pembuatan Pile Cap pada cubicost TAS	88
4. 17 Tahapan Pembuatan Notasi Pile Cap pada cubicost TAS	88
4. 18 Pemodelan Pile Cap pada Cubicost TAS	89
4. 19 Mengatur Elevasi Pile Cap pada Cubicost TAS.....	89
4. 20 Memastikan Lantai untuk Pemodelan Galian	90
4. 21 Tahap pemodelan Pekerjaan Lantai Kerja dan Pasir Urug.....	91
4. 22 Pemilihan area <i>Blinding</i>	91
4. 23 Memodelkan <i>Blinding</i> pada Lembar Kerja.....	92
4. 24 Mengatur <i>Ground Elevation</i>	92
4. 25 Pemodelan Galian Berdasarkan dari Pemodelan <i>Blinding</i>	93
4. 26 Mengatur Dimensi dari Galian.....	94
4. 27 Memilih area pada galian	94
4. 28 Memastikan Lantai Pemodelan Sudah Sesuai	95
4. 29 Menampilkan <i>Shop Drawing</i> Kolom	95
4. 30 Pemodelan Kolom pada Cubicost TAS	96
4. 31 Pemodelan Kolom pada Cubicost TAS	96
4. 32 Hasil Pemodelan Kolom pada Cubicost TAS	97
4. 33 Memastikan Lantai Pemodelan Balok pada Cubicost TAS	97
4. 34 Menampilkan <i>Shop Drawing</i> Balok.....	98
4. 35 Membuat Dimensi <i>Beam</i>	98
4. 36 Pemodelan Balok pada Cubicost TAS	99
4. 37 Pembuatan Notasi Balok	99

4. 38 Pemodelan Balok secara Otomatis pada Cubicost TAS.....	100
4. 39 Pemodelan <i>Crack</i> Balok.....	100
4. 40 Hasil Pemodelan Balok pada Cubicost TAS	101
4. 41 Memastikan Lantai Pemodelan Sudah Sesuai	101
4. 42 Menampilkan Gambar <i>Shop Drawing</i> Dinding Beton Bertulang dan Parapet	102
4. 43 Membuat Dimensi Elemen Dinding Beton Bertulang	102
4. 44 Pemodelan Dinding Beton Bertulang dan Parapet pada Cubicost TAS.....	103
4. 45 Memastikan Lantai pemodelan Slab pada Cubicost TAS	103
4. 46 Menampilkan <i>Shop Drawing</i> pembuatan Slab.....	104
4. 47 Pembuatan Dimensi Slab	104
4. 48 Pemodelan Slab pada Cubicost TAS.....	104
4. 49 Menyesuaikan Lantai Pemodelan Tangga Pada Cubicost TAS.....	105
4. 50 Menampilkan Acuan <i>Shop Drawing</i> Tangga	105
4. 51 Pengaturan Dimensi Tangga.....	106
4. 52 Pemodelan Tangga pada Cubicost TAS	107
4. 53 Menentukan Elevasi Pemodelan Ramp.....	107
4. 54 Menampilkan <i>Shop Drawing</i> Ramp Pada Cubicost TAS.....	107
4. 55 Mengatur Dimensi Elemen Ramp.....	108
4. 56 Memodelkan Ramp pada Lembar Kerja	108
4. 57 Mengatur Elevasi Ramp.....	109
4. 58 Memasukan Nilai Elevasi pada Pemodelan Ramp	109
4. 59 Mengatur Pengukuran Elemen Struktur.....	110
4. 60 Pengaturan Peraturan Elemen Struktur	110
4. 61 Mengatur Peraturan Elemen Struktur Kolom dan Slab.....	111
4. 62 Tampilan Ekspor pemodelan TAS.....	111
4. 63 Tampilan Pemilihan Ekspor Lantai	112
4. 64 Tampilan Untuk Menyimpan Hasil Ekspor Pemodelan Cubicost TAS.....	112
4. 65 Hasil Pemodelan Struktur Bangunan	113
4. 66 Pembuatan <i>New Project</i> pada Cubicost TRB.....	113
4. 67 Tampilan Awal Pembuatan <i>New Project</i> Pada Cubicost TRB	114
4. 68 Tampilan Kerja dari <i>Software</i> Cubicost TRB.....	114

4. 69 Tampilan dari menu BIM Model.....	115
4. 70 Tampilan dari Import Model File pada Cubicost TRB.....	115
4. 71 Tampilan Pemilihan Lantai yang akan Dimodelkan	116
4. 72 Tampilan Elemen List pada <i>Fondation</i>	117
4. 73 Tampilan pada <i>Attribute Editor</i> Pile Cap	117
4. 74 Tampilan Input Data Tulangan pada Elemen Pile Cap	117
4. 75 Memilih Lantai Pemodelan Kolom.....	118
4. 76 Tampilan Untuk Pemodelan Kolom.....	118
4. 77 Memasukan Nilai Tulangan yang Digunakan	119
4. 78 Tampak Pemodelan Tulangan Kolom	119
4. 79 Mengatur Lantai untuk Pemodelan Balok.....	120
4. 80 Tampilan <i>Batch Select Entities</i> Balok	120
4. 81 Proses pembagian Posisi Tumpuan dan Lapangan pada Balok	121
4. 82 Tampilan Pemodelan Tulangan Balok.....	121
4. 83 Memasukan Detail Penulangan Balok	121
4. 84 Tampilan 3D Pemodelan Balok.....	122
4. 85 Tampilan pemilihan Lantai Pemodelan Dinding.....	122
4. 86 Tampilan Pemilihan Elemen Dinding	123
4. 87 Tampilan Memasukan Detail Tulangan Dinding	123
4. 88 Tampak 3D Pemodelan Dinding Bertulang	124
4. 89 Menentukan Lantai Pemodelan Slab.....	124
4. 90 Tampilan Pemilihan Pemodelan Slab.....	124
4. 91 Tahapan Pemodelan Elemen Slab	125
4. 92 Tampilan Tahapan Pemodelan Tulangan Slab.....	125
4. 93 Pindahkan ke tampilan <i>Single Element</i>	126
4. 94 Menentukan Lantai untuk Pemodelan Tangga	126
4. 95 Menambahkan Tipe Tangga	127
4. 96 Memasukan Gambar Acuan Pemodelan Tangga.....	127
4. 97 Tampilan Tahapan Pemodelan Tangga	128
4. 98 Tahap Pemodelan Tangga menggunakan Menu Identifikasi Tulangan.....	128
4. 99 Pemodelan Tangga	129
4. 100 Tampilan Tampak Pemodelan Tulangan	129

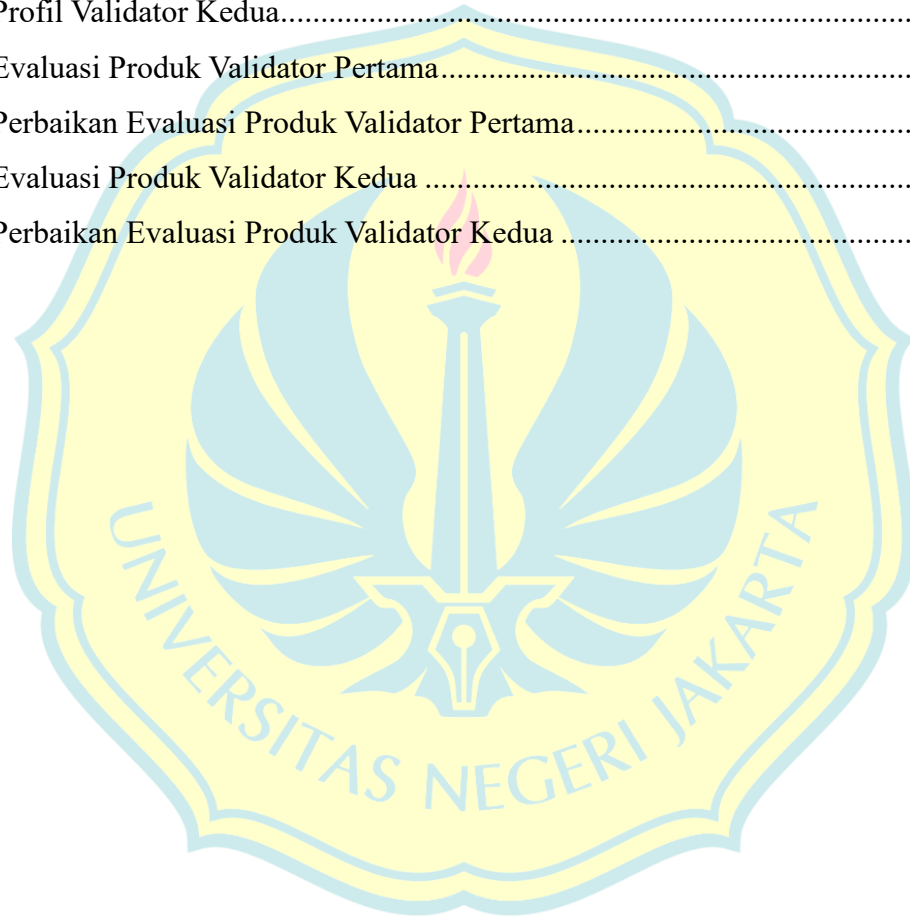
4. 101 Lantai Pemodelan Ramp	130
4. 102 Pemilihan Elemen Ramp	130
4. 103 Input Informasi Penulangan Ramp	131
4. 104 Hasil Pemodelan Tulangan Ramp	131
4. 105 Tahap perhitungan <i>Quantity Take-Off</i>	132
4. 106 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> per elemen	132
4. 107 Menu Report pada Cubicost TAS	133
4. 108 Hasil QTO pada Cubicost TAS	133
4. 109 <i>Calculate</i> pada Cubicost TRB	134
4. 110 Hasil QTO Tulangan Per Elemen	135
4. 111 Menu Reprot pada Cubicost TRB	135
4. 112 Hasil Report Tulangan pada Cubicost TRB	136
4. 113 Membuat <i>Project</i> Baru pada Cubicost TBQ	136
4. 114 Tampilan pada Lembar Kerja Cubicost TBQ	137
4. 115 Memasukan Format RAB dari Excel	137
4. 116 Mengatur File RAB pada Cubicost TBQ	138
4. 117 Input File Harga Satuan dari Excel	138
4. 118 Input Harga Satuan dari File Excel ke Cubicost TBQ	139
4. 119 Menyimpan File untuk perbandingan RAB	140
4. 120 Menu BQ pada <i>software</i> Cubicost TAS dan TRB	140
4. 121 Menghubungkan QTO TAS dan TRB ke TBQ	141
4. 122 Menghubungkan TAS ke file RAB	141
4. 123 Tampilan TBQ pada cubicost TAS dan TRB	141
4. 124 Mengunci format file pada cubicost TBQ	142
4. 125 Menampilkan <i>Quantity</i> dari Setiap Elemen	143
4. 126 Memasukan Nilai Volume	143
4. 127 Mengunggah Nilai Volume pada TRB ke TBQ	144
4. 128 Menyimpan File Perbandingan RAB BIM	144
4. 129 Membandingkan RAB	145
4. 130 Membandingkan RAB Perhitungan berdasarkan gambar kerja 2D dan RAB BIM	146
4. 131 Perhitungan Selisih RAB pada Microsoft Excel	146

4. 132 Masuk tautan cubicost cloud	147
4. 133 Tampilan <i>Project Space</i>	147
4. 134 Memasukan Informasi Data Proyek	148
4. 135 Memasukan File Produk	148
4. 136 Menambahkan Akses Pengguna	149
4. 137 Mengatur Akses Proyek	149
4. 138 <i>Log in</i> akun pengakses	149
4. 139 (a) dan (b) Hasil Produk yang Dibagikan pada Proyek	150
4. 140 Validasi Produk dengan Validator Pertama	153
4. 141 Validasi Produk dengan Validator Kedua	154
4. 142 Kolom Tangga Lantai 1 dan 2	156
4. 143 Kolom Tangga Lantai 3	156
4. 144 Pemodelan 3D Tulangan Kolom Tangga	157
4. 145 (a) Volume Beton dan <i>Formwork</i> (b) Volume Besi pada Kolom	157
4. 146 Pemodelan 3D Balok Bordes Lantai 2	158
4. 147 Pemodelan Balok Bordes Lantai 3	158
4. 148 Pemodelan 3D Balok Bordes	159
4. 149 (a) Volume beton dan <i>Formwork</i> (b) Besi pada Balok Bordes	159
4. 150 Pemodelan 3D Dinding Beton Bertulang	160
4. 151 Pemodelan 3D Tulangan Dinding Beton Bertulang	160
4. 152 (a) Volume Beton dan <i>Formwork</i> (b) Volume Besi Dinding Beton Bertulang	161
4. 153 Pemodelan 3D Balok Lantai 1 Area PLN	161
4. 154 Mengatur Elevasi pada Balok	162
4. 155 <i>Crack</i> Balok Lantai 1 Area PLN	162
4. 156 Pemodelan 3D Balok	163
4. 157 (a) Volume Beton dan <i>Formwork</i> (b) Volume Besi Balok	163
4. 158 Pemodelan 3D Pelat	164
4. 159 Pemodelan Pelat Lantai	164
4. 160 (a) Volume Beton dan <i>Formwork</i> (b) Volume Besi Pelat Lantai Area PLN	165
4. 161 Hasil QTO dari TAS (a) dan TRB (b)	166

4. 162 Grafik RAB Elemen Perubahan Desain	167
4. 163 Pemodelan Struktur Cubicost TAS	173
4. 164 Pemodelan Struktur Tulangan Cubicost TRB	174
4. 165 Perbedaan Biaya Elemen Struktur	175
4. 166 Detail Pemodelan yang kurang mendetail.....	176
4. 167 Temuan elemen struktur yang tidak terhitung.....	176
4. 168 Grafik Perbedaan Keseluruhan Biaya Struktur	177
4. 170 Tampilan Cubicost Cloud.....	178
2. 1 Pemodelan 3D Struktur Cubicost TAS	201
2. 2 Pemodelan 3D Struktur Cubicost TRB	201
2. 3 Tampilan Pemodelan 3D Struktur Cubicost Cloud	201
2. 4 Tampilan <i>Summary</i> QTO	202
2. 5 Tampilan perhitungan RAB pada Cubicost TBQ.....	202
2. 6 Tampilan Hasil RAB Struktur	205
2. 7 Buku Pedoman	207
3. 1 Denah Pondasi.....	210
3. 2 Denah Dinding Beton Bertulang.....	210
3. 3 Denah SL -0.850 dan -2.400	211
3. 4 Denah Lantai 1	211
3. 5 Denah Lantai 2	211
3. 6 Denah Lantai 3	212
3. 7 Denah Lantai 4 dan Dak Atap	212
3. 8 Denah Ramp.....	213
3. 9 Denah Tangga.....	213
3. 10 Daftar Pekerjaan Struktur.....	214
4. 1 Review Formatif Dosen Pembimbing 1	215
4. 2 Review Formatif Dosen Pembimbing 2	215

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Tabel <i>Software</i> BIM	38
2. 2	Perbedaan Produk dari penelitian sebelumnya	52
3. 1	Kisi-kisi Instrumen.....	70
4. 1	Profil Validator Pertama.....	151
4. 2	Profil Validator Kedua.....	152
4. 3	Evaluasi Produk Validator Pertama.....	168
4. 4	Perbaikan Evaluasi Produk Validator Pertama.....	168
4. 5	Evaluasi Produk Validator Kedua	170
4. 6	Perbaikan Evaluasi Produk Validator Kedua	171



Intelligentia - Dignitas