

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENERAPAN BIM PADA PERHITUNGAN RAB TERHADAP
ELEMEN ARSITEKTUR DAN MEP AKIBAT PERUBAHAN
ELEVASI LANTAI DI PROYEK SMPN 117 JAKARTA**



Intelligentia - Dignitas

**YANUAR HARDIAN FADILLAH
1506521048**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Terhadap
Elemen Arsitektur dan MEP Akibat Perubahan Elevasi
Lantai di Proyek SMPN 117 Jakarta
Penyusun : Yanuar Hardian Fadillah
NIM : 1506521048

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Adhi Purnomo, M.T.

NIP. 197609082001121004

Pembimbing II



Muh Abdhy Gazali HS, M.T.

NIP. 199507312024061001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.

NIP. 197609082001121004

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Terhadap
Elemen Arsitektur dan MEP Akibat Perubahan Elevasi
Lantai di Proyek SMPN 117 Jakarta

Penyusun : Yanuar Hardian Fadillah

NIM : 1506521048

Tanggal Ujian : 10 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I

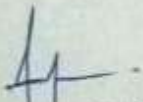

Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

Pembimbing II


Muh Abdhy Gazali HS, M.T.
NIP. 199507312024061001

Pengesahan Panitia Ujian Seminar Proposal Sarjana Terapan :

Ketua Penguji


Lenggogeni, M.T.
NIP. 197304171999032001

Anggota Penguji I


Ir. Erna Septiandini, M.T.
NIP. 196309021993032001

Anggota Penguji II


Selvia Agustina, M.T.
NIP. 199009092024062001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung


Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan karya ilmiah orisinal yang sepenuhnya merupakan hasil pemikiran dan pelaksanaan saya sendiri, serta belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum pernah dipublikasikan secara keseluruhan maupun sebagian, kecuali telah mendapatkan izin tertulis dan dicantumkan secara sah sebagai referensi dalam naskah lain, dengan menyebutkan nama penulis serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Saya menyatakan bahwa pernyataan ini dibuat secara sadar dan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran akademik, termasuk plagiarisme atau penyimpangan lainnya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta, termasuk pencabutan gelar yang telah diperoleh.

Jakarta, 20 Juli 2025

Yang Membuat



Yanuar Hardian Fadillah

No. Reg. 1506521048

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Yanuar Hardian Fadillah
NIM : 1506521048
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan
Gedung
Alamat email : yanuarhardian354@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Terhadap Elemen Arsitektur dan MEP

Akibat Perubahan Elevasi Lantai di Proyek SMPN 117 Jakarta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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 ijin 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, 05 Agustus 2025

Penulis,

(Yanuar Hardian Fadillah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Terhadap Elemen Arsitektur dan MEP Akibat Perubahan Elevasi Lantai di Proyek SMPN 117 Jakarta”** dengan baik dan tepat waktu.

Penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada pihak yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi yang telah membimbing penulis selama proses skripsi ini.
3. Bapak Muh Abdhy Gazali HS, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi yang telah membimbing penulis selama proses skripsi ini.
4. Bapak Rukminto, Bapak Indra, Ibu Lila dan Staff Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan magang dan penelitian pada proyek SMPN 117 Jakarta.
5. Bapak Agung, Bapak Ari, Bapak Ridho, Bapak Arif dan Staff Kontraktor PT. Citra Prasasti – Cakra Wibowo, KSO yang telah menerima dan membantu untuk melakukan magang dan penelitian pada proyek SMPN 117 Jakarta.
6. Teman-teman pada program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan hambatan yang dihadapi. Oleh karena itu, penulis selaku penyusun skripsi juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun, agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 05 Agustus 2025



Penulis

ABSTRAK

Penelitian mengenai penerapan *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia masih terbatas pada aspek perencanaan secara umum. Literatur yang berkaitan dengan dampak perubahan elevasi lantai 1 terhadap elemen arsitektur dan MEP, deteksi tumbukan, perhitungan volume dan RAB masih jarang. Perubahan elevasi lantai pada proyek SMPN 117 Jakarta mengindikasikan perlunya kajian lebih lanjut, sehingga peneliti melakukan penelitian “Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Elemen Arsitektur dan MEP Akibat Perubahan Elevasi Lantai pada Proyek SMPN 117 Jakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan teknologi BIM dengan menggunakan *software Autodesk Revit* untuk memodelkan elemen-elemen arsitektur dan MEP, menggunakan *Autodesk Navisworks Manage* untuk mengatasi *clash detection*, serta menghitung volume pekerjaan dan RAB. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D, yang terdiri dari tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Penelitian dilakukan selama empat bulan, dari bulan Februari hingga Juni 2025, di gedung SMPN 117 Jakarta yang beralamat di Jalan Taruna Pahlawan Revolusi, Pondok Bambu, Kecamatan Duren Sawit, Jakarta Timur, dengan luas area 5.532 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi BIM pada proyek SMPN 117 Jakarta setelah dilakukan perubahan elevasi mampu mengidentifikasi benturan elemen secara akurat (*Clash Detection*), menghasilkan pemodelan elemen arsitektur dan MEP yang lebih efisien, serta mempermudah perhitungan volume pekerja untuk dilakukan perhitungan RAB dengan membandingkan antara RAB konvensional dengan RAB melalui BIM. Perhitungan RAB menunjukkan bahwa nilai RAB konvensional sebesar Rp13.194.986.099, sedangkan RAB berbasis BIM sebesar Rp12.563.153.837, sehingga terdapat selisih sebesar Rp631.832.262. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan BIM dalam proses perencanaan dan estimasi biaya lebih efisien dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: *Building Information Modeling*, Arsitektur, Mekanikal Elektrikal Plumbing, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

Research on the application of Building Information Modeling (BIM) in Indonesia is still limited to general planning aspects. Literature related to the impact of elevation changes on architectural and MEP elements, collision detection, and volume and RAB calculations are still rare. Changes in floor elevation in the SMPN 117 Jakarta project indicate the need for further study, so the researcher conducted a study “Application of BIM to RAB Calculation of Architectural and MEP Elements Due to Changes in Floor Elevation in the SMPN 117 Jakarta Project”. This research aims to apply BIM technology by using Autodesk Revit software to model architectural and MEP elements, using Autodesk Naviswork to overcome clash detection, and calculate the volume of work and RAB. The research method used is Research and Development (R&D) with the 4D development model, which consists of Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The research was conducted for four months, from February to June 2025, at the SMPN 117 Jakarta building located at Taruna Pahlawan Revolusi Street, Pondok Bambu, Duren Sawit District, East Jakarta, with an area of 5,532 m². The research results show that the application of BIM technology in the SMPN 117 Jakarta project was able to accurately identify element collisions (Clash Detection), produce more efficient architectural and MEP element modeling, and facilitate the calculation of work volumes for RAB calculations by comparing conventional RAB with BIM-based RAB. Cost estimation calculations show that the conventional cost estimate amounts to Rp13,194,986,099, while the BIM-based cost estimate amounts to Rp12,563,153,837, resulting in a difference of Rp631,832,262. This demonstrates that the use of BIM in the planning and cost estimation process is more efficient than conventional methods.

Keywords: *Building Information Modeling, Architecture, Mechanical Electrical Plumbing, Cost Budget Plan*

DAFTAR ISI

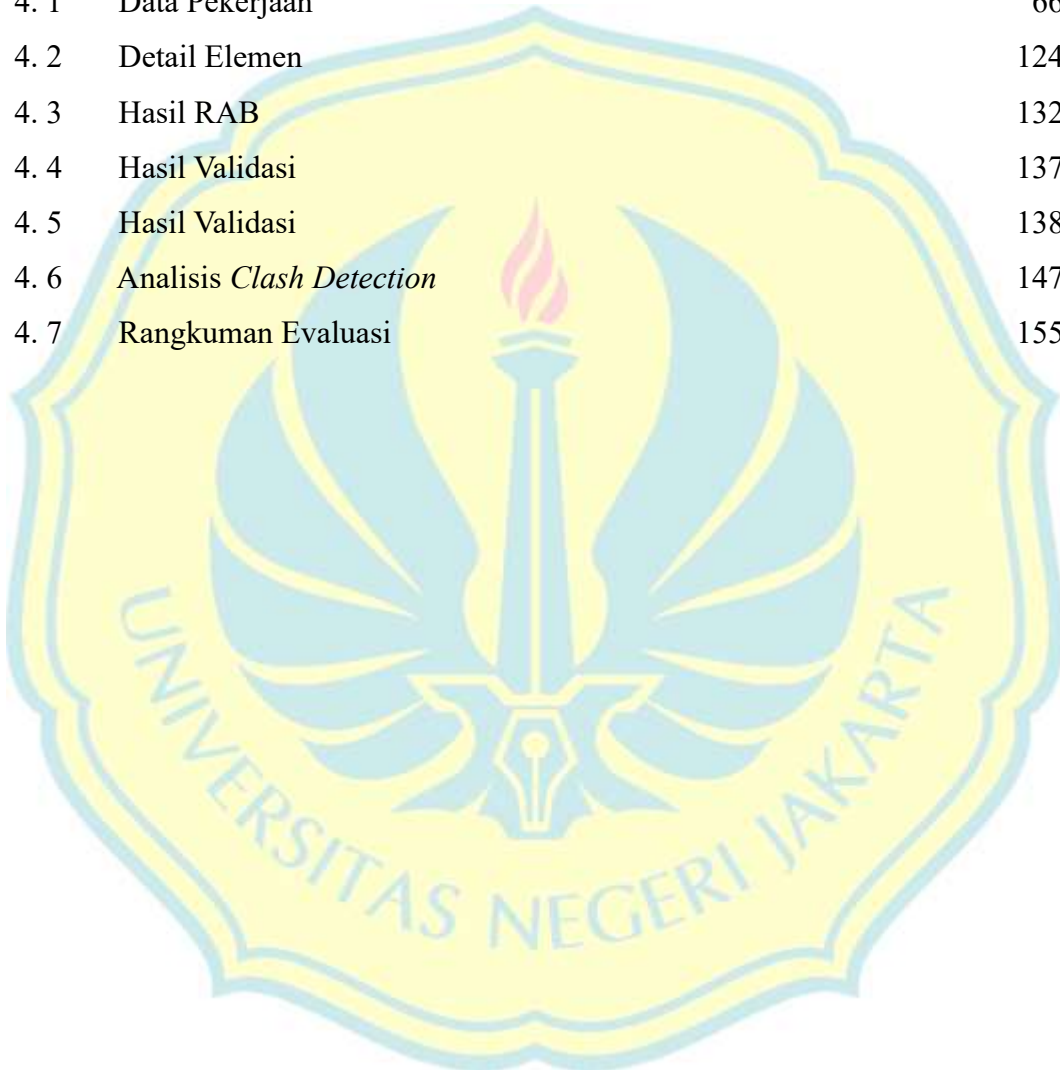
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fokus Penelitian.....	5
1.3 Perumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Bagi Mahasiswa	7
1.5.2 Bagi Universitas	7
1.5.3 Bagi Perusahaan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kerangka Teoritik.....	9
2.1.1 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	9
2.1.1.1 Dimensi BIM.....	10
2.1.1.2 <i>Level of Development (LoD)</i>	17
2.1.1.3 <i>Software BIM</i>	19
2.1.1.4 <i>Clash Detection Building Information Modeling (BIM)</i>	22
2.1.1.5 Rencana Anggaran Biaya Elemen Arsitektur dan MEP	25
2.1.1.6 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	26

2.1.2	Perubahan Elevasi Lantai	28
2.1.3	Penelitian Terdahulu	28
2.2	Produk Yang Dikembangkan	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2	Metode Pengembangan Produk	39
3.3	Bahan dan atau Peralatan yang digunakan	40
3.3.1	Bahan yang digunakan	40
3.3.2	Peralatan yang digunakan	42
3.4	Rancangan Metode Pengembangan (analisis kebutuhan, sasaran produk, rancangan produk)	43
3.4.1	Analisis Kebutuhan	46
3.4.2	Sasaran Produk	47
3.4.3	Rancangan Produk	47
3.4.3.1	Pemodelan 3D Arsitektur dan MEP	47
3.4.3.2	Perhitungan RAB Arsitektur dan MEP	53
3.5	Instrumen	56
3.5.1	Kisi-kisi Instrumen	56
3.5.2	Validasi Instrumen	59
3.6	Teknik Pengumpulan Data	60
3.7	Teknik Analisis Data	61
BAB IV HASIL DESAIN/RANCANG BANGUN (<i>PROTOTYPE</i>)/PRODUK (ALAT/DOKUMEN/SUBJEK)		62
4.1	Hasil Pengembangan Desain/ <i>Prototype</i> /Produk	62
4.1.1	<i>Define</i>	62
4.1.1.1	Analisis Permasalahan	62
4.1.1.2	Pengumpulan Data (Analisis Kebutuhan)	63
4.1.2	<i>Design</i>	67
4.1.2.1	Proses Pemodelan 3D Arsitektur	67
4.1.2.2	Proses Pemodelan 3D MEP	91
4.1.2.3	<i>Clash Detection</i>	111
4.1.3	<i>Develop</i>	115

4.1.3.1	Analisis <i>Quantity Take Off</i>	115
4.1.3.2	Perhitungan RAB	118
4.1.3.3	Proses Visualisasi Permodelan 3D	121
4.1.4.	Hasil Proses Perancangan	123
4.1.4.1	Hasil Rancangan Permodelan 3D.....	123
4.1.4.2	Hasil Rancangan Analisis <i>Clash Detection</i>	130
4.1.4.3	Hasil Rancangan Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	131
4.1.4.4	Hasil Rancangan Visualisasi Permodelan 3D	132
4.2	Kelayakan Produk	134
4.2.1	Kriteria Validator.....	135
4.2.2	Metode Uji Kelayakan	136
4.2.3	Hasil Uji Kelayakan	136
4.3	Pembahasan.....	139
4.3.1	Analisis Permodelan 3D	140
4.3.1.1	Dampak Perubahan Elevasi Lantai	140
4.3.1.2	<i>Clash Detection</i>	146
4.3.2	Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB)	151
4.3.3	Hasil Final Produk	154
4.3.4	Evaluasi Produk	155
4.3.5	Penyebarluasan Produk	157
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		161
5.1	Kesimpulan	161
5.2	Saran.....	162
DAFTAR PUSTAKA.....		164
LAMPIRAN.....		169

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Tingkat Implementasi (Maturity Level)	17
3. 1	Kisi-kisi Instrumen	57
3. 2	Pertanyaan Pada Pemodelan 3D Arsitektur dan MEP	58
3. 3	Pertanyaan Pada Rencana Anggaran Biaya	58
4. 1	Data Pekerjaan	66
4. 2	Detail Elemen	124
4. 3	Hasil RAB	132
4. 4	Hasil Validasi	137
4. 5	Hasil Validasi	138
4. 6	<i>Analisis Clash Detection</i>	147
4. 7	Rangkuman Evaluasi	155



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1. 1	Denah Tampak Depan	2
1. 2	Detail Denah	3
2. 1	Dimensi BIM	10
2. 2	Desain 3D	12
2. 3	Penjadwalan Proyek	12
2. 4	RAB Proyek	13
2. 5	<i>Output Energy Analysis</i>	14
2. 6	<i>Facility Management</i>	15
2. 7	BIM 8D dengan <i>Virtual Reality</i>	15
2. 8	<i>Work Breakdown Structure</i>	27
3. 1	Kondisi Proyek SMPN 117 Jakarta	38
3. 2	<i>Flowchart</i> Kolaborasi Antar Tim	44
3. 3	<i>Flowchart</i> Metode Pengembangan	45
3. 4	<i>Flowchart</i> Pemodelan 3D Arsitektur	48
3. 5	<i>Flowchart</i> Pemodelan 3D MEP	51
3. 6	<i>Flowchart</i> Perhitungan RAB	54
4. 1	Denah Perubahan Elevasi Lantai	63
4. 2	Denah <i>Site Plan</i>	64
4. 3	<i>Shop Drawing</i>	64
4. 4	Daftar Pekerjaan Arsitektur	65
4. 5	Daftar Pekerjaan MEP	65
4. 6	Harga Satuan	66
4. 7	Tampilan Membuka <i>Revit</i>	68
4. 8	Tampilan <i>Autodsk Revit</i>	68
4. 9	Kotak “ <i>New Project</i> ”	68
4. 10	Template <i>New Project</i>	69
4. 11	<i>Worksheet Revit</i>	69
4. 12	<i>Project Units</i>	69
4. 13	Membuat As Grid	70
4. 14	Tampilan <i>Elevation</i>	71

4. 15	Membuat Elevasi Lantai	71
4. 16	Membuka <i>Site Plan</i>	72
4. 17	Kotak <i>Relocate</i>	72
4. 18	Membuat <i>Survey Point</i> dan <i>Base Point</i>	72
4. 19	Menentukan Titik 0 Koordinat	73
4. 20	Import <i>Cad</i> Denah Dinding	73
4. 21	Kotak <i>Edit Type</i>	74
4. 22	Membuat Dinding Baru	74
4. 23	Memasukkan Material Dinding	74
4. 24	Menyesuaikan Lapisan Dinding	75
4. 25	Mengatur Ketebalan Dinding	75
4. 26	Membuat Elemen Dinding	76
4. 27	Import <i>Cad</i> Denah Lantai	76
4. 28	Kotak <i>Floor</i>	77
4. 29	Membuat Lantai Baru	77
4. 30	Mengatur Ketebalan Lantai	77
4. 31	Membuat Pola Lantai	78
4. 32	Membuat <i>Family</i> Baru	78
4. 33	Mengatur Satuan	79
4. 34	Merubah Tampilan	79
4. 35	Mengatur Posisi	80
4. 36	Mengatur <i>Visual Style</i>	80
4. 37	Menagtur Tinggi dan Lebar	80
4. 38	Mengatur <i>Frame</i>	81
4. 39	Menggambar Kusen Pintu	81
4. 40	Menyesuaiakn Tebal Kusen	82
4. 41	Menggambar Pintu	82
4. 42	Mengubah Material Pintu	82
4. 43	Menyesuaikan Tebal Pintu	83
4. 44	Penyalinan Garis	83
4. 45	Membuat Acuan Kaca	84
4. 46	Mengatur Ketebalan	84

4. 47	Membuat Kaca Jendela	84
4. 48	Mengatur Ketebalan Kaca	85
4. 49	Mengubah Material Kaca Jendela	85
4. 50	<i>Import Cad</i>	86
4. 51	Duplikasi Plafond	86
4. 52	Mengatur Ketebalan Plafond	87
4. 53	Menggambar Pola Plafond	87
4. 54	Mengatur Ketinggian Plafond	88
4. 55	Tampilan 3D Plafond	88
4. 56	<i>Load Family</i>	89
4. 57	Membuat Rangka <i>Facade</i>	89
4. 58	Duplikasi Dinding <i>Facade</i>	89
4. 59	Memasukkan Material	90
4. 60	Meletakkan Dinding	90
4. 61	Kotak Set	90
4. 62	<i>Pick a Plan</i>	91
4. 63	Tampilan <i>Facade</i>	91
4. 64	<i>New Project</i>	92
4. 65	<i>Link Revit</i>	92
4. 66	Mengatur Elevasi	93
4. 67	<i>Floor Plan</i>	93
4. 68	<i>Import Cad</i>	94
4. 69	Tampilan <i>Import Cad</i>	94
4. 70	Membuat <i>Shaft</i>	95
4. 71	Membuat <i>Lift</i>	95
4. 72	<i>Load Family</i>	96
4. 73	Pemasangan Unit AC	96
4. 74	Mengatur Ketinggian AC	97
4. 75	<i>Insert Load Family</i>	97
4. 76	Pemasangan <i>Fire Extinguisher</i>	98
4. 77	<i>New Project</i>	98
4. 78	<i>Link Revit</i>	99

4. 79	Membuat Elevasi Lantai	99
4. 80	<i>Floor Plan</i>	100
4. 81	<i>Import Cad</i>	100
4. 82	Tampilan <i>Import Cad</i>	101
4. 83	Tampilan <i>Floor Plan</i>	101
4. 84	Memasukkan <i>Family</i> Lampu	102
4. 85	Duplikasi Nama	102
4. 86	Menempatkan Lampu	103
4. 87	Mengatur Ketinggian Lampu	103
4. 88	Mengatur Ketinggian Saklar	104
4. 89	Menempatkan Saklar	104
4. 90	Membuat Pipa Conduit	104
4. 91	Menggambar Pipa Conduit	105
4. 92	<i>New Project</i>	105
4. 93	<i>Link Revit</i>	106
4. 94	Membuat Elevasi Lantai	106
4. 95	<i>Floor Plan</i>	107
4. 96	<i>Import Cad</i>	107
4. 97	Tampilan <i>Import Cad</i>	108
4. 98	<i>Load Family</i>	108
4. 99	Menempatkan Plumbing <i>Fixture</i>	109
4. 100	Mengatur Ketinggian Plumbing <i>Fixture</i>	109
4. 101	Menghubungkan Pipa	110
4. 102	Mengatur Ketinggian Pipa	110
4. 103	Duplikasi	110
4. 104	Menggambar Pipa	111
4. 105	<i>Export NWC</i>	111
4. 106	Membuka <i>Software</i>	112
4. 107	Penggabungan Model	112
4. 108	<i>Clash Detective</i>	113
4. 109	Memuat <i>Clash Detection</i>	113
4. 110	Tampilan Hasil <i>Clash</i>	114

4. 111	Hasil Analisis <i>Clash</i>	114
4. 112	<i>Export</i> Hasil <i>Clash</i>	114
4. 113	Membuka Material <i>Takeoff</i>	115
4. 114	Memilih Kategori Elemen	116
4. 115	Memilih <i>Fields</i>	116
4. 116	Mengatur <i>Sorting/Grouping</i>	117
4. 117	<i>Calculate Totals</i>	117
4. 118	<i>Quantity Take Off</i> Dinding	117
4. 119	<i>Export Data</i>	118
4. 120	Membuka <i>Software Ms. Excel</i>	119
4. 121	<i>Copy</i> Tabel RAB	119
4. 122	Membuat Tabel RAB	119
4. 123	Memasukkan Data	120
4. 124	Memasukkan Volume Pekerjaan	120
4. 125	Membuat Perbandingan RAB	121
4. 126	Membuka <i>Website Autodesk Viewer</i>	121
4. 127	<i>Sign In</i>	122
4. 128	<i>Upload File</i>	122
4. 129	Tampilan Pemodelan 3D	123
4. 130	Hasil Pemodelan 3D Arsitektur	124
4. 131	Hasil Pemodelan 3D MEP	124
4. 132	Hasil <i>Clash Detection</i>	131
4. 133	Visualisasi Pemodelan 3D Arsitektur	133
4. 134	Visualisasi Pemodelan 3D	133
4. 135	<i>Barcode</i> Pemodelan 3D Arsitektur	134
4. 136	<i>Barcode</i> Pemodelan 3D MEP	134
4. 137	Presentasi Produk	137
4. 138	Elevasi Lantai 1	141
4. 139	Dinding As J	142
4. 140	Lantai Keramik	142
4. 141	Kolom Praktis	143
4. 142	Kusen Pintu	144

4. 143	Area Elektrikal	145
4. 144	Area Plumbing	145
4. 145	Ramp	146
4. 146	Hasil <i>Clash Detection</i>	146
4. 147	RAB Arsitektur dan MEP	151
4. 148	Grafik RAB Elemen Terdampak	152
4. 149	Grafik RAB Arsitektur dan MEP	153
4. 150	RAB Total	153
4. 151	Final Produk Pemodelan 3D Arsitektur	154
4. 152	Final Produk Pemodelan 3D MEP	154
4. 153	Final Produk RAB Arsitektur dan MEP	155
4. 154	Sebelum Perbaikan	156
4. 155	Setelah Perbaikan	156
4. 156	Pemodelan 3D Arsitektur	157
4. 157	Pemodelan 3D MEP	158
4. 158	RAB Arsitektur dan MEP	158
4. 159	Penyebarluasan Kepada Pihak Proyek	159
4. 160	Buku Panduan	160

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	Lembar Instrumen	169
2.	Denah Site Plan	172
3.	Denah Dinding	173
4.	Denah Lantai Keramik	174
5.	Denah Dinding	175
6.	Denah Kusen Pintu & Jendela	176
7.	Detail Kusen Pintu & Jendela	177
8.	Denah Plafond	178
9.	Denah Tangga	179
10.	Detail Tangga	180
11.	Denah MEP Tata Udara	181
12.	Denah Listrik Arus Kuat	182
13.	Denah Pemadam Kebakaran	183
14.	Denah Pipa Air Bersih	184
15.	Denah Pipa Air Kotor	185
16.	Denah Pipa Air Hujan	186
17.	Poster Kolaborasi	187
18.	Buku Panduan	188
19.	Daftar Riwayat Hidup	189