

SKRIPSI SARJANA TERAPAN  
**PEMODELAN DAN PERENCANAAN ULANG  
ANGGARAN BIAYA ARSITEKTUR DAN MEP  
DENGAN SOFTWARE BERBASIS  
BUILDING INFORMATION MODELING**  
**(Studi Kasus Gedung Business Center RTCT Pertamina)**



*Mencerdaskan &  
Memartabatkan Bangsa*

**KANIA ZAHRAH**

**1506520031**

**PROGRAM STUDI**

**SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA  
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2024**

## ABSTRAK

Kania Zahrah, Lenggogeni, M.T, Rezi Berliana Yasinta, M.T (2024). **“Pemodelan dan Perencanaan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur dan MEP Dengan *Software* Berbasis *Building Information Modeling* (Studi Kasus Gedung Business Center Proyek RTCT Pertamina)”** Skripsi. Jakarta: Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Pada proyek RTCT Pertamina, perhitungan volume pekerjaan MEP (Mekanikal Elektrikal Plumbing) masih harus dilakukan secara manual karena tidak adanya pemodelan 3D menggunakan BIM. Selain itu, dengan adanya *redesign*, pemodelan arsitektur pada proyek ini juga masih belum diperbarui. Akibatnya, *clash detection* tidak dapat dilakukan dan menimbulkan *rework* pada lapangan. Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa modeling arsitektur dan MEP serta RAB pada gedung Business Center. Produk ini dibuat untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi sehingga tercapai kemudahan selama proses pemodelan bangunan dan perhitungan volume untuk menghitung RAB. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Produk ini selanjutnya akan disebarluaskan menggunakan *Autodesk Viewer*. Berdasarkan hasil perhitungan RAB pekerjaan arsitektur dan MEP diperoleh sebesar Rp.11.168.978.239,87.

*Kata Kunci: Autodesk Revit, Building Information Modeling, Rencana Anggaran Biaya*

## ABSTRACT

*Kania Zahrah, Lenggogeni, M.T, Rezi Berliana Yasinta, M.T (2024). "Modeling and Re-planning of Architectural and MEP Cost Budget with Building Information Modeling Based Software (Case Study of Business Center Building of Pertamina RTCT Project)" Thesis. Jakarta: Bachelor of Applied Building Engineering Technology Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta. In the Pertamina RTCT project, the calculation of the volume of MEP (Mechanical Electrical Plumbing) work still has to be done manually because there is no 3D modeling using BIM. In addition, with the redesign, the architectural modeling in this project has also not been updated. As a result, clash detection cannot be done and causes rework in the field. Based on the above background, the purpose of this research is to produce a product in the form of architectural modeling and MEP and RAB for the Business Center building. This product is made to maximize the use of technology so as to achieve convenience during the building modeling process and volume calculations to calculate RAB. This research uses the Research and Development method with the 4D development model consisting of define, design, develop, and disseminate. This product will then be disseminated using Autodesk Viewer. Based on the results of the RAB calculation of architectural and MEP work, it was obtained at Rp.11,168,978,239.87. Translated with DeepL.com (free version)*

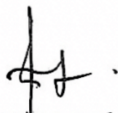
*Keywords: Autodesk Revit, Building Information Modeling, Cost Budget Plan*

## LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemodelan dan Perencanaan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur dan  
MEP Dengan Software Berbasis *Building Information Modelling*  
(Studi Kasus Gedung Business Center RTCT Pertamina)  
Penyusun : Kania Zahrah  
NIM : 1506520031  
Tanggal Ujian : 10 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



**Lenggoggeni, M.T**  
NIP. 197341719990320001

Pembimbing II,



**Rezi Berliana Yasinta, M.T**  
NIP. 199608302022032013

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



**Adhi Purnomo, M.T.**  
NIP. 197609082001121004

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemodelan dan Perencanaan Ulang Rencana Anggaran Biaya Arsitektur dan MEP dengan *Software* Berbasis *Building Information Modelling* (Studi Kasus Gedung Business Center RTCT Pertamina)  
Penyusun : Kania Zahrah  
NIM : 1506520031

Disetujui oleh:

Pembimbing I.

Pembimbing II.



**Lenggogeni, M.T.**  
NIP. 197304171999032001



**Rezi Berliana Yasinta, M.T.**  
NIP. 199608302022032013

### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan:

Ketua Penguji.

Anggota Penguji I.

Anggota Penguji II.



**Dr. Ir. Irika Widiyanti, M.T.**  
NIP. 196505301991032001



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



**Adhi Burnomo, M.T.**  
NIP. 197609082001121004

Mengetahui.

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



**Adhi Burnomo, M.T.**  
NIP. 197609082001121004

## 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, 1 Mei 2024



Kania Zahrah  
1506520031



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Kania Zahrah  
NIM : 1506520031  
Fakultas/Prodi : Teknik / D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung  
Alamat email : [Kaniazahrah02@gmail.com](mailto:Kaniazahrah02@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 :

Pemodelan Dan Perencanaan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur Dan Mep Dengan Software Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus Gedung Business Center Rctt Pertamina)

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, 5 Agustus 2024

Penulis

(Kania Zahrah)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pemodelan dan Perencanaan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur dan MEP Dengan *Software* Berbasis *Building Information Modeling* (Studi Kasus Gedung Business Center Proyek RTCT Pertamina)"** dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik dari segi pengajaran, bimbingan, maupun arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Adhi Purnomo, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Lenggogeni, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
3. Ibu Rezi Berliana Yasinta, MT., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
4. Bapak Hanriyanto P., selaku Project Manager dan seluruh karyawan PT. PP (Persero), Tbk di Proyek Jasa Rancang Bangun (*Design & Build*) Fasilitas *Research & Technology Center* Terintegrasi Pertamina.
5. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Rinaldy dan Ibu Herniati yang selalu memberikan dukungan material, moral, maupun spiritual selama proses penyusunan dan pengerjaan skripsi

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan di dalamnya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya untuk memperluas wawasan dalam bidang Teknik Sipil.

Jakarta, 2024



Penulis

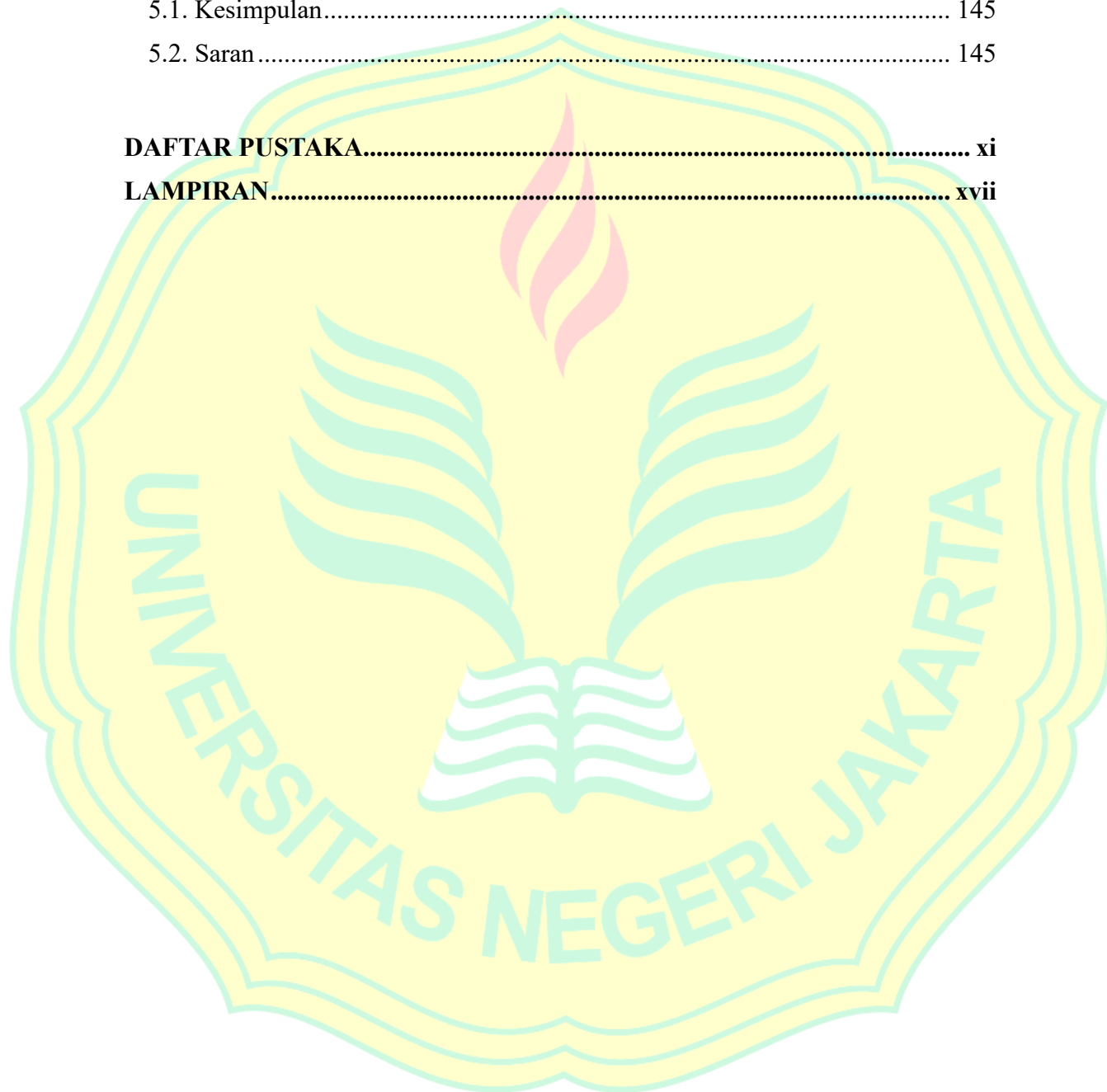


## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Fokus Penelitian .....	4
1.3. Perumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Bagi Penulis .....	5
1.5.2. Bagi Perusahaan Jasa Konstruksi .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Kerangka Teoritik .....	6
2.1.1. Kondisi Proyek .....	7
2.1.2. <i>Building Information Modeling</i> .....	9
2.1.3. Perangkat yang Digunakan .....	16
2.1.4. Elemen yang Dimodelkan.....	18
2.1.5. Detail Engineering Design (DED).....	20
2.1.6. Rencana Anggaran Biaya.....	21
2.1.7. Estimasi Biaya .....	21

2.1.8. <i>Quantity Take-off</i> .....	21
2.1.9. <i>Work Breakdown Structure</i> .....	22
2.1.10. Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....	22
2.1.11. <i>Research and Development</i> .....	22
2.1.12. Teknik Analisis Data .....	24
2.2. Produk yang Dikembangkan .....	25
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.1.1. Tempat Pelaksanaan Pengambilan Data Penelitian .....	29
3.1.2. Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	29
3.2. Metode Pengembangan Produk .....	29
3.3. Bahan dan Peralatan yang Digunakan .....	30
3.3.1. Bahan yang Digunakan .....	30
3.3.2. Alat yang Digunakan .....	31
3.4. Rancangan Metode Pengembangan .....	32
3.4.1. Analisa Kebutuhan .....	35
3.4.2. Sasaran Produk .....	36
3.4.3. Rancangan Produk .....	36
3.5. Instrumen .....	40
3.5.1. Kisi-Kisi Instrumen .....	40
3.5.2. Validasi Instrumen .....	41
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	42
3.7. Teknik Analisis Data .....	42
<b>BAB HASIL DESAIN/RANCANG BANGUN (PROTOTYPE)/ PRODUK(ALAT/DOKUMEN/SUBJEK)</b> .....	<b>45</b>
4.1. Hasil Pengembangan Desain/Prototype/Produk .....	45
4.1.1. Alasan Pengembangan Produk .....	49
4.1.2. Tahap Perancangan Produk .....	50
4.2. Kelayakan Produk .....	122
4.2.1. Metode dan Hasil Pengujian .....	122
4.2.2. Kriteria Validator .....	124
4.3. Pembahasan .....	125

4.3.1. Hasil Pengembangan Produk.....	125
4.3.2. Penyebarluasan Produk.....	141
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>145</b>
5.1. Kesimpulan.....	145
5.2. Saran.....	145
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xi</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen.....	40
Tabel 4. 1 Ceklis Model Arsitektur .....	118
Tabel 4. 2 Ceklis Model MEP .....	120
Tabel 4. 3 Penyajian Data Kuisisioner.....	123
Tabel 4. 4 Tabel Instrumen 3D Modeling .....	125
Tabel 4. 6 Tabel Kategori Tabrakan Elemen Arsitektur dan MEP .....	131
Tabel 4. 7 Tabel Perbaikan Clash Struktur dengan Arsitektur .....	134
Tabel 4. 8 Tabel Perbaikan Clash Arsitektur dan MEP .....	135
Tabel 4. 9 Tabel Perbaikan Clash Struktur dengan MEP .....	136
Tabel 4. 10 Tabel Instrumen Clash Detection .....	138
Tabel 4. 11 Tabel Instrumen RAB.....	139



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep Pembangunan Business Center (PPT PT. PP, 2023) .....	8
Gambar 2. 2 Gedung Business Center (PPT. PT.PP) .....	8
Gambar 2. 3 Siklus Konstruksi dengan Implementasi BIM (Kementerian PUPR, 2018) ....	9
Gambar 2. 4 Dimensi BIM (Ershadi, dkk., 2021) .....	10
Gambar 2. 5 Desain 3D (Kementerian PUPR, 2018) .....	10
Gambar 2. 6 Time Schedule(Kementerian PUPR, 2018) .....	11
Gambar 2. 7 Analisis Energi(Kementerian PUPR, 2018).....	12
Gambar 2. 8 Autodesk Revit.....	16
Gambar 2. 9 Output Quantity Take-Off.....	22
Gambar 2. 10 Metode Pengembangan Model 4D.....	24
Gambar 2. 11 Analisis Data Model Interaktif(Zulfirman, 2022) .....	25
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metode Pengembangan Produk Model 4D.....	34
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pemodelan Arsitektur dan MEP .....	38
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pembuatan RAB .....	39
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	44
Gambar 4. 1 Model Sebelum Revisi .....	46
Gambar 4. 2 Gambar 2D.....	46
Gambar 4. 3 Perhitungan Manual .....	47
Gambar 4. 4 AHSP Tahun 2016.....	47
Gambar 4. 5 Model Arsitektur Setelah Revisi .....	48
Gambar 4. 6 Model MEP.....	48
Gambar 4. 7 MTO.....	49
Gambar 4. 8 AHSP Tahun 2023 .....	49
Gambar 4. 9 Membuat Project Baru .....	51
Gambar 4. 10 Template File.....	51
Gambar 4. 11 Project Units.....	52
Gambar 4. 12 Membuat Elevasi.....	52
Gambar 4. 13 Mengatur Ketinggian .....	53
Gambar 4. 14 Floor Plan.....	53
Gambar 4. 15 Link AutoCAD .....	54
Gambar 4. 16 Mengatur Satuan dan Posisi.....	55
Gambar 4. 17 Membuat Grid .....	55
Gambar 4. 18 Edit Type .....	56
Gambar 4. 19 Membuat Dinding Baru.....	56
Gambar 4. 20 Menyesuaikan Material yang Digunakan.....	57
Gambar 4. 21 Menyesuaikan Lapisan Dinding.....	57
Gambar 4. 22 Mengatur Ketebalan Dinding.....	58
Gambar 4. 23 Mengatur Elevasi Dinding .....	58
Gambar 4. 24 Link AutoCAD .....	59
Gambar 4. 25 Mengatur Format File .....	59
Gambar 4. 26 Floor .....	60
Gambar 4. 27 Membuat Lantai .....	60
Gambar 4. 28 Mengatur Ketebalan Lantai.....	61

Gambar 4. 29 Gambar Pola Lantai.....	61
Gambar 4. 30 Membuat Family Baru .....	62
Gambar 4. 31 Mengatur Satuan yang Digunakan .....	62
Gambar 4. 32 Menampilkan Tampak.....	63
Gambar 4. 33 Mengatur Satuan dan Posisi .....	63
Gambar 4. 34 Mengatur Virtual Style .....	64
Gambar 4. 35 Mengatur Tinggi dan Lebar Pintu .....	64
Gambar 4. 36 Edit Extrusion .....	64
Gambar 4. 37 Gambar Kusen Pintu dan Jendela.....	65
Gambar 4. 38 Menyesuaikan Tebal Kusen .....	65
Gambar 4. 39 Gambar Pintu dan Jendela.....	66
Gambar 4. 40 Mengatur Tebal Pintu .....	66
Gambar 4. 41 Salin Garis .....	67
Gambar 4. 42 Membuat Acuan Kaca pada Pintu .....	67
Gambar 4. 43 Membuat Parameter .....	68
Gambar 4. 44 Mengatur Ketebalan .....	68
Gambar 4. 45 Extrusion .....	68
Gambar 4. 46 Membuat Kaca pada Jendela.....	69
Gambar 4. 47 Membuat Garis Bantu .....	69
Gambar 4. 48 Mengatur Ketebalan Kaca.....	70
Gambar 4. 49 Menggambar Kaca Jendela .....	70
Gambar 4. 50 Mengubah Material .....	71
Gambar 4. 51 Mengatur Satuan dan Posisi .....	71
Gambar 4. 52 Type Properties.....	72
Gambar 4. 53 Menggambar Plafon .....	72
Gambar 4. 54 Mengatur Ketinggian .....	73
Gambar 4. 55 Ceklis .....	73
Gambar 4. 56 Menggambar Plafon Jenis Lain.....	73
Gambar 4. 57 Gambar Garis .....	74
Gambar 4. 58 Mengatur Ketinggian .....	74
Gambar 4. 59 Model In Place .....	75
Gambar 4. 60 Membuat Penutup .....	75
Gambar 4. 61 Set Work Plane .....	75
Gambar 4. 62 Membuat Detail.....	76
Gambar 4. 63 Modify Sweep .....	76
Gambar 4. 64 Pilih Garis .....	76
Gambar 4. 65 Menggambar Detail.....	77
Gambar 4. 66 Hasil Pemodelan .....	77
Gambar 4. 67 Link AutoCAD .....	77
Gambar 4. 68 Mengatur Satuan dan Posisi .....	78
Gambar 4. 69 Tampak Atas.....	78
Gambar 4. 70 Edit Type .....	79
Gambar 4. 71 Duplicate .....	79
Gambar 4. 72 Type Properties.....	80
Gambar 4. 73 Edit Assembly .....	80
Gambar 4. 74 Membuat Material.....	81

Gambar 4. 75 Memberi Nama.....	81
Gambar 4. 76 Membuat Tekstur.....	82
Gambar 4. 77 Mengatur Ketebalan.....	82
Gambar 4. 78 Menggambar Facade.....	83
Gambar 4. 79 Gambar Tampak.....	83
Gambar 4. 80 Menyunting Gambar Tampak.....	84
Gambar 4. 81 Sesuaikan Grid.....	84
Gambar 4. 82 Menyamakan Elevasi.....	85
Gambar 4. 83 Menggambar Facade.....	85
Gambar 4. 84 Hasil Pekerjaan.....	86
Gambar 4. 85 Membuat Template Baru.....	86
Gambar 4. 86 Memilih Template yang Digunakan.....	87
Gambar 4. 87 Memilih Template Baru.....	87
Gambar 4. 88 Link Revit.....	87
Gambar 4. 89 Mengatur Elevasi.....	88
Gambar 4. 90 Mengatur Posisi.....	88
Gambar 4. 91 Select Link.....	89
Gambar 4. 92 Menyalin Elevasi.....	89
Gambar 4. 93 Floor Plan.....	89
Gambar 4. 94 New Floor Plan.....	90
Gambar 4. 95 Linked AutoCAD.....	90
Gambar 4. 96 Mengatur Satuan dan Posisi.....	91
Gambar 4. 97 Menyesuaikan Grid.....	91
Gambar 4. 98 Select Link.....	92
Gambar 4. 99 Menyalin As.....	92
Gambar 4. 100 Lighting Fixtures.....	92
Gambar 4. 101 Edit Type.....	93
Gambar 4. 102 Menyalin Material.....	93
Gambar 4. 103 Menyesuaikan Panjang.....	94
Gambar 4. 104 Mengatur Posisi Titik Lampu.....	94
Gambar 4. 105 Membuat Potongan.....	94
Gambar 4. 106 Menyesuaikan Saklar.....	95
Gambar 4. 107 Saklar yang Sudah Dimodelkan.....	95
Gambar 4. 108 Membuat Kabel.....	96
Gambar 4. 109 Menyambungkan Kabel.....	96
Gambar 4. 110 Membuat Project Baru.....	96
Gambar 4. 111 Link Revit.....	97
Gambar 4. 112 Mengatur Posisi File.....	97
Gambar 4. 113 Memilih Elevasi.....	98
Gambar 4. 114 Menyalin Elevasi.....	98
Gambar 4. 115 Floor Plan.....	99
Gambar 4. 116 Pilih Seluruh Lantai.....	99
Gambar 4. 117 Mengatur Posisi.....	100
Gambar 4. 118 Menyamakan Garis As.....	100
Gambar 4. 119 Select Link.....	101
Gambar 4. 120 Menyalin Garis As.....	101

Gambar 4. 121 Load Family .....	101
Gambar 4. 122 Open Family.....	102
Gambar 4. 123 Mechanical Equipment.....	102
Gambar 4. 124 Menyesuaikan Exhaust Fan.....	102
Gambar 4. 125 Membuat Ducting.....	103
Gambar 4. 126 Menyesuaikan Panjang Ducting.....	103
Gambar 4. 127 Air Terminal .....	103
Gambar 4. 128 Membuat Grille Ujung Ducting .....	104
Gambar 4. 129 Membuat Project Baru .....	104
Gambar 4. 130 Link Revit .....	104
Gambar 4. 131 Membuat Elevasi.....	105
Gambar 4. 132 Select Link .....	105
Gambar 4. 133 Menyalin Elevasi Lantai .....	106
Gambar 4. 134 Mengatur Posisi.....	106
Gambar 4. 135 Mengatur Satuan .....	107
Gambar 4. 136 Mengatur Garis As .....	107
Gambar 4. 137 Select Link .....	108
Gambar 4. 138 Menyalin Garis As.....	108
Gambar 4. 139 Load Family .....	108
Gambar 4. 140 Plumbing Fixtures .....	109
Gambar 4. 141 Menyesuaikan Closet .....	109
Gambar 4. 142 Membuka Family Jet Washer .....	109
Gambar 4. 143 Menyesuaikan Jet Washer .....	110
Gambar 4. 144 Membuat Pipa .....	110
Gambar 4. 145 Memasukkan Modeling.....	110
Gambar 4. 146 Inteference Check.....	111
Gambar 4. 147 Run Interference Check.....	111
Gambar 4. 148 Pilih Komponen .....	112
Gambar 4. 149 Hasil Clash .....	112
Gambar 4. 150 Eleman yang Clash.....	113
Gambar 4. 151 Menulis Urutan Pekerjaan.....	113
Gambar 4. 152 Membuat Lampiran Harga .....	114
Gambar 4. 153 Menghitung Harga Satuan Pekerjaan .....	114
Gambar 4. 154 Mengeluarkan Volume .....	115
Gambar 4. 155 Memilih Komponen .....	115
Gambar 4. 156 Melakukan Filter Fields .....	116
Gambar 4. 157 Mengelola Volume .....	116
Gambar 4. 158 Export File.....	117
Gambar 4. 159 Memasukkan Volume ke Dalam Excel .....	117
Gambar 4. 160 Merekap Hasil Pekerjaan .....	117
Gambar 4. 161 Ketebalan Dinding Berdasarkan AutoCAD .....	127
Gambar 4. 162 Ketebalan Dinding pada Revit .....	128
Gambar 4. 163 Link CAD Format .....	128
Gambar 4. 164 Cek AS .....	129
Gambar 4. 165 Hasil Garis As .....	129
Gambar 4. 166 Elemen Ducting Tidak Terputus.....	130



Gambar 4. 175 Modifikasi Tinggi Plafon .....	137
Gambar 4. 176 Laporan Tabrakan Desain.....	138
Gambar 4. 177 Rekapitulasi RAB.....	139
Gambar 4. 178 Perbaikan Kolom.....	141
Gambar 4. 179 Render Arsitektur .....	141
Gambar 4. 180 Render MEP .....	142
Gambar 4. 181 Autodesk Viewer .....	142
Gambar 4. 182 Poster Produk .....	143
Gambar 4. 183 Buku Pedoman .....	144



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen <i>Modeling</i> 3D.....	xvii
Lampiran 2 <i>Clash Detection</i> .....	xix
Lampiran 3 Rencana Anggaran Biaya .....	xix

