

**PENGAPLIKASIAN BUILDING INFORMATION  
MODELING (BIM) DALAM RANCANGAN PEMBANGUNAN  
GEDUNG INDUK UNIVERSITAS AISYIYAH SURAKARTA**

*APPLICATION BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THE  
DEVELOPMENT OF AISYIYAH SURAKARTA UNIVERSITY BUILDING*

**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas  
Sebelas Maret Surakarta**



**Disusun oleh :**

**AHMAD YUSUF WINARNO**

**I 0116008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2020**

*commit to user*

**PENGAPLIKASIAN BUILDING INFORMATION  
MODELING (BIM) DALAM RANCANGAN PEMBANGUNAN  
GEDUNG INDUK UNIVERSITAS AISYIYAH SURAKARTA**

*APPLICATION BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THE  
DEVELOPMENT OF AISYIYAH SURAKARTA UNIVERSITY BUILDING*

**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas  
Sebelas Maret Surakarta**



**Disusun oleh :  
AHMAD YUSUF WINARNO  
I 0116008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2020**  
*commit to user*

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENGAPLIKASIAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DALAM RANCANGAN PEMBANGUNAN GEDUNG INDUK UNIVERSITAS AISYIYAH SURAKARTA

*APPLICATION BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THE  
DEVELOPMENT OF AISYIYAH SURAKARTA UNIVERSITY BUILDING*

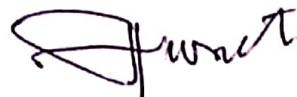


Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendarasan  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Wibowo S.T., DEA.**  
NIP. 196810071995021001

**Edy Purwanto S.T., M.T.**  
NIP. 196809121997021001

*commit to user*

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGAPLIKASIAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DALAM RANCANGAN PEMBANGUNAN GEDUNG INDUK UNIVERSITAS AISYIYAH SURAKARTA

*APPLICATION BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THE DEVELOPMENT OF AISYIYAH SURAKARTA UNIVERSITY BUILDING*

Disusun Oleh:

**AHMAD YUSUF WINARNO**

**NIM. 10116008**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 15 Oktober 2020

**Tim Penguji**

**Nama/NIP**

**Tanda Tangan**

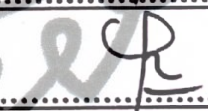
**Wibowo S.T., DEA.**  
NIP. 196810071995021001

  
.....

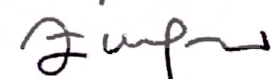
**Edy Purwanto S.T., M.T.**  
NIP. 196809121997021001

  
.....

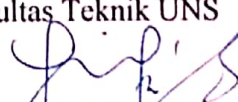
**Setiono S.T., M.Sc.**  
NIP. 197202241997021001

  
.....

**Dr. Fajar Sri Handayani S.T., M.T.**  
NIP. 197509221999032001

  
.....

Disahkan, **11 NOV 2020**  
Tanggal: .....  
Kepala Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS

  
Dr. Niken Silmi Surjandari S.T., M.T.  
NIP. 196909031997022001

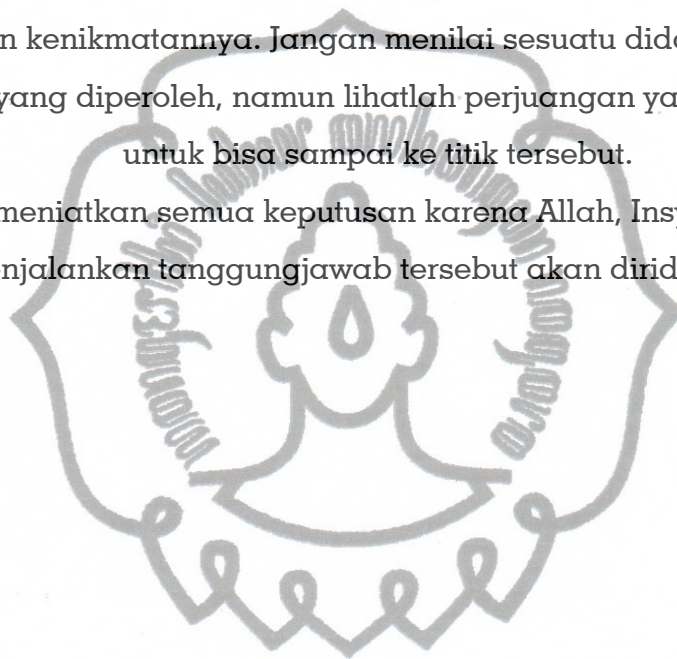
*commit to user*

iii

## MOTTO

Hidup adalah sebuah pilihan. Kita bebas menentukan pilihan untuk diam karena merasa puas dengan keadaan yang sekarang, maupun terus BERUSAHA untuk mendapat pencapaian yang belum pernah kita rasakan kenikmatannya. Jangan menilai sesuatu didasarkan dari HASIL yang diperoleh, namun lihatlah perjuangan yang dilalukan untuk bisa sampai ke titik tersebut.

Dengan meniatkan semua keputusan karena Allah, InsyaAllah dalam menjalankan tanggungjawab tersebut akan diridhoi-Nya.





## PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini untuk:

**Mamak, Bapak, Adek, dan saudara yang lain**

Keluarga merupakan pondasi untuk mendapatkan setiap pencapaian yang saya dambakan. Saya sadar betul telah banyak menyusahkan keluarga, namun dengan selesainya masa perkuliahan ini akan sedikit banyak dapat meringankan beban orangtua. AMIN.

**Angkatan Teknik Sipil UNS S1 angkatan 2016**

Tidak tau harus menambah berapa semester lagi untuk lulus tanpa bantuan kalian. Terimakasih atas setiap bentuk dukungan yang telah kalian berikan.

**Wibowo S.T., DEA., Edy Purwanto S.T., M.T., Dosen penguji dan Dosen-dosen Teknik Sipil FT UNS**

Saya ucapkan terimakasih yang sangat mendalam karena telah mengenalkan dan mengajarkan ilmu-ilmu Teknik Sipil, serta tanpa berat hati merelakan diri untuk membimbing sampai akhir penulisan Skripsi.

**Bu Koosdaryanti**

Terimakasih atas setiap do'a yang sering Bu Koos panjatkan kepada saya dan telah banyak mengingatkan agar taat beribadah.

## ABSTRAK

**Ahmad Yusuf Winarno, 2020. Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Surakarta.** Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Kemunculan era revolusi industri 4.0 didampingi dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat diberbagai bidang industri, khususnya pada bidang *Architect Engineering Construstion* (AEC) yang terus berusaha untuk memaksimalkan perkembangan teknologi digital, salah satu usaha nyata yang dilakukan adalah optimalisasi dari penggunaan *software* agar dapat membantu dalam pengaplikasian konsep *Building Information Modeling* (BIM). BIM berimplikasi memberi perubahan dan mendorong pertukaran informasi menggunakan model 3D pada berbagai disiplin pekerjaan yang berbeda, sehingga pekerjaan akan dapat berjalan dengan lebih efisien dan efektif. Menurut fungsinya BIM dapat diklasifikasikan. Pada studi ini mencakup beberapa sistem BIM, diantaranya adalah desain 3D BIM Struktur dengan menyertakan hasil *output* penedetailan 2D elemen struktur, analisis kebutuhan volume material, dan perenderan secara *real-time* model bangunan.

Tujuan dari studi ini adalah mampu memodelkan desain bangunan dalam bentuk 3D, mengambil output detail gambar dan analisis volume, serta memperlihatkan visualisasi bangunan sebelum bangunan tersebut didirikan. Bangunan yang dijadikan sebagai objek penelitian yaitu Gedung Induk Universitas Aisyiyah Surakarta yang terdiri dari 3 lantai dan difungsikan sebagai gedung perkuliahan. Metode studi ini menggunakan metode perencanaan dengan bantuan beberapa Aplikasi seperti Tekla Structure, Sketchup, Lumion, AutoCAD, dan Excel. Penentuan aplikasi yang digunakan disesuaikan dengan rumusan masalah yang akan diselesaikan, Tekla Structure digunakan untuk membuat Model Utama 3D, SketchUp untuk mendetailkan model 3D, Lumion untuk merender Model 3D, dan Excel digunakan untuk mengolah hasil analisis dari Tekla Structure. Teknik Pengumpulan data menggunakan data primer (data perencanaan analisis dan desain dari konsultan perencana).

Dari hasil penggunaan aplikasi yang dipakai dalam usaha mengimplementasikan BIM dalam penelitian ini dapat dioptimalkan sebagaimana fungsinya. Hal ini didasarkan karena integrasi yang dilakukan pada pelaksanaan metode penelitian tidak mengalami persoalan yang berarti. Dalam proses pembuatan, perenderan, dan analisis model bangunan dapat dilakukan dengan cepat serta dapat memperoleh hasil dengan ketelitian yang akurat.

**Kata Kunci:** *Building Information Modeling* (BIM), integrasi, volume, *software*, Tekla Structure, model.

*commit to user*

## **ABSTRACT**

**Ahmad Yusuf Winarno, 2020. *Application of Building Information Modeling (BIM) in the Main Building Design of Aisiyiah University Surakarta.* Thesis. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret Surakarta.**

*The emergence of the 4.0 industrial revolution era was accompanied by increasingly rapid technological developments in various industrial fields, especially in the field of Architect Engineering Construction (AEC) which continues to strive to maximize the development of digital technology, one of the real efforts being made is the optimization of the use of software so that it can assist in the application. the concept of Building Information Modeling (BIM). The implication of BIM is to provide change and encourage the exchange of information using 3D models in various different job disciplines, so that work can run more efficiently and effectively. According to their function, BIM can be classified. This study includes several BIM systems, including 3D BIM Structural design by including the results of 2D structural element detailing, material volume requirement analysis, and real-time rendering of building models.*

*The purpose of this study is to be able to model building designs in 3D, take detailed image output and volume analysis, and show visualizations of buildings before the building is built. The building that is used as the object of research is the Main Building of Aisiyiah University Surakarta which consists of 3 floors and functions as a lecture building. This study method uses a planning method with the help of several applications such as Tekla Structure, Sketchup, Lumion, AutoCAD, and Excel. Determination of the application used is adjusted to the formulation of the problem to be resolved, Tekla Structure is used to create the 3D Main Model, SketchUp for detailed 3D models, Lumion for rendering 3D models, and Excel is used to process the analysis results from Tekla Structure. Data collection techniques use primary data (planning data analysis and design from planning consultants).*

*From the results of using the application used in an effort to implement BIM in this study, it can be optimized according to its function. This is based on the fact that the integration carried out in the implementation of research methods does not experience significant problems. In the process of making, rendering, and analyzing building models can be done quickly and can get results with accurate accuracy.*

**Keywords :** *Building Information Modeling (BIM), integration, volume, software, Tekla Structure, model.*

*commit to user*



## PRAKATA

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang maha pengasih dan penyayang atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaplikasian *Building Information Modeling (BIM)* dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Surakarta** guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penyusunan skripsi ini dapat berjalan lancar tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya kepada saya.
2. Segenap Pimpinan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Wibowo S.T., DEA. selaku dosen pembimbing I
4. Edy Purwanto S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing II.
5. Dr. Senot Sangadji S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Segenap bapak dan ibu dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Orangtua tercinta yang selalu mendukung dalam kondisi apapun.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dengan tulus dan ikhlas.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca umumnya.

Surakarta, -

Ahmad Yusuf Winarno

*commit to user*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB 2 TINJAUAN DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	9
2.2.2 Gedung.....	15
2.2.3 Prinsip Dasar Struktur .....	16
2.2.4 Perencanaan Konstruksi.....	17
2.2.4.1 Ruang Lingkup Perencanaan.....	17
2.2.4.2 Tingkat Perencanaan Konstruksi.....	17

2.2.4.3	Dasar-Dasar Perhitungan Beban Rencana.....	17
2.2.4.4	Pemodelan dan Analisis Struktur.....	21
2.2.4.5	Perancangan Detail Elemen Struktur Bangunan.....	22
2.2.4.6	Perhitungan <i>Quantity Take Off</i> .....	22
2.2.4.7	Estimasi Biaya Konstruksi.....	22
2.2.5	Pelaksanaan Konstruksi.....	23
2.2.6	Acuan Peraturan dan <i>Software</i> yang digunakan.....	27
2.2.6.1	Acuan Peraturan.....	27
2.2.6.2	Tekla Structure.....	27
2.2.6.3	SketchUp.....	29
2.2.6.4	Lumion.....	30
2.2.6.5	Aplikasi Pendukung.....	30
<b>BAB 3</b>	<b>TINJAUAN DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>32</b>
3.1	Data Dasar Penelitian.....	32
3.1.1	Denah Situasi Rencana Pembangunan Universitas Aisyiyah Surakarta..	32
3.1.2	Detail Perencanaan Bangunan.....	34
3.1.2.1	Denah Gedung per Lantai.....	34
3.1.2.2	Tampak Bangunan.....	36
3.1.3	Sistem Struktur.....	37
3.1.4	Spesifikasi Material dan Data Struktur.....	38
3.2	Metodologi Penelitian.....	39
3.2.1	Metode Penelitian.....	39
3.2.2	Tahapan Penelitian.....	39
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	46
3.3.1	Diagram Penelitian Rumusan Masalah 1.....	46
3.3.2	Diagram Penelitian Rumusan Masalah 2.....	47
3.3.3	Diagram Penelitian Rumusan Masalah 3.....	48

<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>49</b>
4.1 Kasus 1 : Memodelkan desain struktur bangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Surakarta dalam bentuk visual 3D menggunakan Aplikasi Tekla Structure.....	49
4.1.1 Struktur Atas dan Stuktur Bawah.....	49
4.1.2 Pemodelan Struktur Atas.....	50
4.1.2.1 Grid Struktur Atas.....	50
4.1.2.2 Pembuatan Elemen Struktur Atas.....	51
4.1.2.3 Detail Struktur Elemen Atas.....	53
4.1.2.4 Visualisasi Hasil Pemodelan 3D.....	53
4.1.3 Pemodelan Struktur Bawah.....	54
4.1.3.1 Grid Struktur Bawah.....	54
4.1.3.2 Pembuatan Elemen Struktur Bawah.....	54
4.1.3.3 <i>Detailing</i> Elemen Struktur Bawah.....	56
4.1.3.4 Visualisasi Hasil Pemodelan 3D.....	56
4.2 Kasus 2 : Melakukan pendetailan 2D menggunakan model 3D yang telah dibuat dan menghitung volume material pada setiap jenis komponen material yang dipakai.....	57
4.2.1 Pemodelan Detail <i>Shop Drawing</i> .....	57
4.2.1.1 Persiapan Pendetailan Model 2D.....	57
4.2.1.2 Pengambilan <i>Section</i> .....	58
4.2.1.3 Pendetailan Potongan <i>Shop Drawing</i> .....	58
4.2.1.4 Ekspor File Hasil Pendetailan Shop Drawing ke AutoCAD.....	59
4.2.1.5 <i>Shop Drawing</i> .....	60
4.2.1.5.1 <i>Shop Drawing</i> Struktur Atas.....	60
4.2.1.5.2 <i>Shop Drawing</i> Struktur Bawah.....	47
4.2.2 Perhitungan Volume Komponen Material.....	82
4.2.2.1 Pemilihan Komponen Material.....	82
4.2.2.2 Report Model.....	83
4.2.2.3 Ekspor Analisis Tekla Structure ke Excel.....	84
4.2.2.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Volume Komponen Material.....	85

4.2.2.4.2	Rekapitulasi Volume Komponen Material Struktur Atas.....	85
4.2.2.4.2	Rekapitulasi Volume Komponen Material Struktur Bawah..	86
4.3	Kasus 3 : Membuat gambar dan simulasi virtual 3D pada tahapan pelaksanaan konstruksi gedung induk Universitas Aisyiyah Surakarta.....	89
4.3.1	Eksport Model 3D Tekla Structure ke Sketchup.....	89
4.3.2	Pemisahan Material Model Hasil Import dari Tekla Structure.....	90
4.3.3	Pendetailan Eksisting pada Sketchup.....	91
4.3.3	Eksport Model 3D Sketchup ke Lumion.....	92
4.3.4	Pendetailan Eksisting pada Lumion.....	93
4.3.5	Perenderan Model 3D dengan Aplikasi Lumion.....	95
4.3.5.1	Render Video Simulasi dengan Aplikasi Lumion.....	95
4.3.5.2	Render Gambar dengan Aplikasi Lumion.....	100
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>101</b>
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	103
	DAFTAR PUSTAKA.....	xviii
	LAMPIRAN 1.....	xx
	LAMPIRAN 2.....	xxi
	LAMPIRAN 3.....	xxii



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Jobdesk</i> fase BIM dalam Skripsi.....	15
Tabel 2.2 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	18
Tabel 2.3 Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	19
Tabel 4.1 Rekapitulasi Volume Elemen Struktur Atas.....	85
Tabel 4.2 Rekapitulasi Volume Sambungan Struktur Atas.....	85
Tabel 4.3 Rekapitulasi Volume Material Beton Pondasi.....	86
Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume Material Beton Sloof.....	86
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Material Beton Kolom.....	86
Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Material Beton Balok.....	87
Tabel 4.7 Rekapitulasi Volume Material Beton Slab.....	87
Tabel 4.8 Rekapitulasi Volume Tulangan Pondasi.....	87
Tabel 4.9 Rekapitulasi Volume Tulangan Sloof.....	88
Tabel 4.10 Rekapitulasi Volume Tulangan Kolom.....	88
Tabel 4.11 Rekapitulasi Volume Tulangan Balok.....	88
Tabel 4.12 Rekapitulasi Volume Tulangan Slab.....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Indeks Digitalisasi Industri Tahun 2015.....	2
Gambar 1.2 Indeks Digitalisasi Industri Tahun 2019.....	2
Gambar 2.1 Klasifikasi BIM Menurut Fungsinya.....	11
Gambar 2.2 Alur Kerja Metode Konvensional dan BIM.....	13
Gambar 2.3 Siklus Hidup Model Bangunan pada BIM.....	14
Gambar 2.4 Tahapan Estimasi Biaya.....	23
Gambar 3.1 Denah Situasi.....	33
Gambar 3.2 Denah Situasi Lantai Dasar.....	33
Gambar 3.3 Denah Situasi Lantai 2.....	33
Gambar 3.4 Denah Situasi Lantai 3.....	33
Gambar 3.5 Denah Lantai 1.....	34
Gambar 3.6 Denah Lantai 2.....	35
Gambar 3.7 Denah Lantai 3.....	35
Gambar 3.8 Denah Atap.....	36
Gambar 3.9 Tampak Depan.....	36
Gambar 3.10 Tampak Samping Kanan.....	37
Gambar 3.11 <i>Sign In</i> Tekla Structure berbasis <i>learning</i> .....	42
Gambar 3.12 Pembuatan Dokumen Baru.....	43
Gambar 3.13 Pembuatan Grid.....	43
Gambar 3.14 Pembuatan Elemen Struktur.....	44
Gambar 3.15 Pendetailan Elemen Struktur.....	44
Gambar 3.16 Penambahan file pada <i>document manager</i> .....	45
Gambar 3.17 Perhitungan Volume Material.....	45
Gambar 3.18 Diagram Alir Penyelesaian Rumusan Masalah 1.....	46
Gambar 3.19 Diagram Alir Penyelesaian Rumusan Masalah 2.....	47
Gambar 3.20 Diagram Alir Penyelesaian Rumusan Masalah 3.....	48

Gambar 4.1 Pembuatan Grid Struktur Atas.....	51
Gambar 4.2 <i>Visual</i> 3D Elemen Struktur Atas.....	51
Gambar 4.3 Desain Tampak Atas Elemen Struktur Atas.....	52
Gambar 4.4 Desain Tampak Depan Elemen Struktur Atas.....	52
Gambar 4.5 Desain Tampak Samping Elemen Struktur Atas.....	52
Gambar 4.6 <i>Visual</i> 3D <i>Detailing</i> Elemen Struktur Atas.....	53
Gambar 4.7 <i>Visualize</i> Pemodelan 3D Elemen Struktur Atas.....	53
Gambar 4.8 Pembuatan Grid Struktur Bawah.....	54
Gambar 4.9 <i>Visual</i> 3D Elemen Struktur Bawah.....	54
Gambar 4.10 Desain Tampak Atas Elemen Struktur Bawah.....	55
Gambar 4.11 Desain Tampak Depan Elemen Struktur Bawah.....	55
Gambar 4.12 Desain Tampak Samping Elemen Struktur Bawah.....	55
Gambar 4.13 <i>Visual</i> 3D <i>Detailing</i> Elemen Struktur Bawah.....	56
Gambar 4.14 <i>Visualize</i> Pemodelan 3D Elemen Struktur Bawah.....	57
Gambar 4.15 Persiapan Pendetailan Model 2D.....	57
Gambar 4.16 Pengambilan <i>Section</i> .....	58
Gambar 4.17 <i>Detailing</i> Potongan <i>Shop Drawing</i> .....	58
Gambar 4.18 Proses Ekspor Model 2D Tekla Structure ke AutoCAD.....	59
Gambar 4.19 Hasil Import File Model 2D Tekla Structure.....	59
Gambar 4.20 Detail Elemen Struktur Atas.....	61
Gambar 4.21 Detail A.....	61
Gambar 4.22 Detail B.....	61
Gambar 4.23 Detail C.....	62
Gambar 4.24 Detail D.....	62
Gambar 4.25 Detail E.....	62
Gambar 4.26 Detail F.....	63
Gambar 4.27 Detail B1.....	65
Gambar 4.28 Detail B2.....	66
Gambar 4.29 Detail B3.....	67

Gambar 4.30 Detail B4.....	68
Gambar 4.31 Detail B5.....	69
Gambar 4.32 Detail S1.....	70
Gambar 4.33 Detail S2.....	71
Gambar 4.34 Detail FP1.....	72
Gambar 4.35 Detail FP2.....	73
Gambar 4.36 Detail FP3.....	74
Gambar 4.37 Detail FP4.....	75
Gambar 4.38 Detail FP5.....	76
Gambar 4.39 Detail FP6.....	77
Gambar 4.40 Detail K1.....	78
Gambar 4.41 Detail K2.....	79
Gambar 4.42 Detail Slab Lantai Dasar.....	80
Gambar 4.43 Detail Slab Lantai Atas.....	81
Gambar 4.44 Pemilihan Komponen Material pada Model.....	82
Gambar 4.45 Analisis Volume Material Tekla Structure.....	83
Gambar 4.46 Analisis Volume Komponen Material Tekla Structure.....	84
Gambar 4.47 Eksport File Tekla Structure menjadi File Sketchup.....	90
Gambar 4.48 Hasil Import File Tekla Structure kedalam Sketchup.....	90
Gambar 4.49 Pemisahan Material pada Elemen Struktur.....	91
Gambar 4.50 Pendetailan Eksisting Model Bangunan pada Sketchup.....	92
Gambar 4.50 Eksport File Sketchup kedalam Format .dae.....	93
Gambar 4.51 Proses dan Hasil Import File Sketchup ke Lumion.....	94
Gambar 4.52 Pendetailan Eksisting Model Bangunan pada Lumion.....	95
Gambar 4.53 Potongan Gambar Video Simulasi Persiapan Lahan Pekerjaan... 96	96
Gambar 4.54 Potongan Gambar Video Simulasi Galian Tanah.....	97
Gambar 4.55 Potongan Gambar Video Simulasi Pemasangan Tulangan.....	97
Gambar 4.56 Potongan Gambar Video Simulasi Pemasangan Bekisting.....	98
Gambar 4.57 Potongan Gambar Video Simulasi Pengecoran.....	98

Gambar 4.58	Potongan Gambar Video Simulasi Pemasangan Elemen Struktur Atas.....	99
Gambar 4.59	Potongan Gambar Video Simulasi Pekerjaan Eksisting Bangunan	99
Gambar 4.60	Tampak Depan Model Bangunan Induk Universitas Aisyiyah Surakarta.....	100
Gambar 4.61	Tampak Depan Serong Model Bangunan Induk Universitas Aisyiyah Surakarta.....	100

