



LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN BIM 5D PADA *RE-DESIGN* GEDUNG 2 RUMAH SAKIT HERMINA BANYUMANIK MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK GROUP*

Disusun Oleh :

Farina Rizka Meidina Putri	(40030521650053)
Alvira Ayu Febriani	(40030521650073)

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2025**



LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN BIM 5D PADA *RE-DESIGN* GEDUNG 2 RUMAH SAKIT HERMINA BANYUMANIK MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK GROUP*

Oleh:

Farina Rizka Meidina Putri 40030521650053
Alvira Ayu Febriani 40030521650073

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 1 Agustus 2025.

Semarang, 5 Agustus 2025

Mahasiswa I

Farina Rizka Meidina Putri

NIM. 40030521650053

Mahasiswa II

Alvira Ayu Febriani

NIM. 40030521650073

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Bambang Setiabudi S.T., M.T.

NIP. 196109021987031002

Dosen Pembimbing II

Asri Nurdiana S.T., M.T.

NIP. 198512092012122001

Penguji I

Shifa Fauziah, S.T., M.T.

NIP. H.7.199110152018072001

Mengstahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana S.T., M.T.

NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN BIM 5D PADA *RE-DESIGN* GEDUNG 2 RUMAH SAKIT HERMINA BANYUMANIK MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK GROUP*

Oleh :

Farina Rizka Meidina Putri (40030521650053)

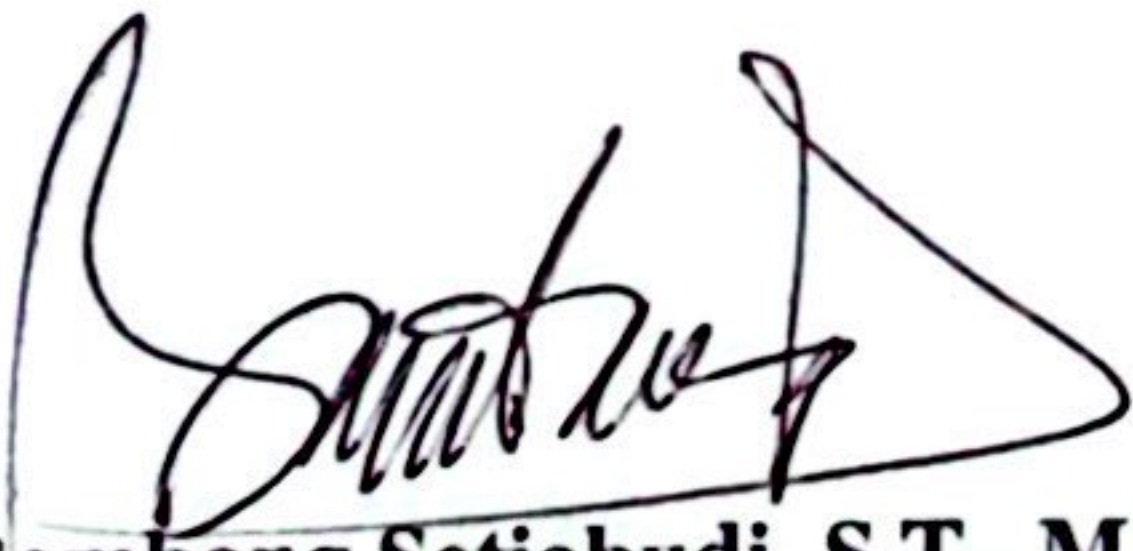
Alvira Ayu Febriani (40030521650073)

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 21 Juli 2025.

Semarang, 21 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing 1


Bambang Setiabudi, S.T., M.T.
NIP. 196109021987031002

Pembimbing 2


Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur


Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Farina Rizka M.P & Alvira Ayu F
NIM : 40030521650053 & 40030521650073
Mata Kuliah : Tugas Akhir
DosPem : 1) Bambang Setiabudi, S.T., M.T.
2) Asri Nurdiana, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	2-05-2025.	1. Rumusan Masalah. 2. Tujuan. 3. Gambar Preliminary Design.	
2.	15-5-2023	Cek span & margin Lanjutkan BAB 9.	
3.	25-5-2025	Preliminary oke Lanjutkan penulangan	
4.	28-5-2025.	Penulangan balok → cek jarak antar ulangan. Pertimbangkan pakai ϕ lebih besar.	
5.	2-6-2025	Penulangan oke, lanjut model 3D	



6.	5-06-2025.	- Perhitungan tulangan Baby Gording Em As (Mu), As (SAP) & As min, untuk yg terbesar. - Tulangan plat & efisien kas, tul tump & lap & sengkak. - Tul kolom, & tul bisa diperkecil dg memper tinjau kas & tul baloknya. - Cek penentuan SPT & menentukan kedalaman pondasi.
7.	18-06-2025	- Perhitungan Pile cap (Mu) = $Q_u \times e$. - Meninjau kembali ketebalan pile cap





LEMBAR ASISTENSI

Nama :
NIM :
Mata Kuliah :
Asisten :
Dosen :

No	Tanggal	Uraian	Paraf
11	23-06-2025	- Perhitungan Pile Cap, OK - Dilanjut kan	
12	30-06-2025	- Revit gbr tul kolom pd Pile Cap - Cek sample volume QTO X manual - Galian tush & hitung manual - Dilanjut kan	
13	07-07-2025	- Revit gambar, OK - RAB : • Uraian pek. & po bris • Rekapitulasi, pembu- latan kebutuhan dalam ribuan rupiah + terbilang - Lanjut kan	
14	9-7-2025	Cek Harga satuan RAB (terlalu tinggi)	







LEMBAR ASISTENSI

Nama : Farina Rizka M.P & Alvira Ayu Febriani
NIM : 40030521650053 & 40030521650073
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Dosen : Bambang Setiabudi, S.T., M.T.
Pembimbing : Asri Nurdiana, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Paraf
15.	14-07-2025	- Cek Time schedule, hindari kegiatan kritis terlalu banyak. - Penyusunan laporan & cek logi.	
16.	15-7-2025	Mauiwork → integrasi <u>budget</u> Laporan → gambar <u>penampang</u> 2mal Poster Hki	
17.	15-7-2025	Ditandatangani, & pengisian.	
18.	21-7-2025	Seleksi, ACC. Acc	



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas kasih dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Penerapan BIM 5D pada *Re-Design* Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik menggunakan *Software Autodesk Group*” tepat pada waktu dengan hasil luaran adalah laporan, *Detail Engineering Drawing* (DED), Rancangan Anggaran Biaya (RAB), *time schedule*, simulasi BIM 5D, poster, dan jurnal. Salah satu tujuan dari perencanaan ini adalah untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur. Dalam penyusunan penelitian ini, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak sangatlah penting. Untuk itu, dengan rasa hormat dan berterima kasih penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT segala puji dan syukur penulis haturkan atas petunjuk, karunia dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis diberi kemudahan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Noor Rokhim dan Ibu Fariqoh Choiriyati, S.KM. selaku orang tua dari Farina Rizka Meidina Putri, serta Bapak Thomas Arif Wibowo, S.T. dan Alm. Ika Riani Kusumawati selaku orang tua dari Alvira Ayu Febriani yang telah mendoakan, memberikan motivasi dan dukungan moral dan material serta kasih sayang kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Arsi Nurdiana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Muhammad Ismail Hasan, S.T., M.T., selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi.
5. Bapak Bambang Setiabudi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu pengetahuan sebagai bekal bagi penulis untuk ke jenjang berikutnya.
7. Seluruh staf dan manajemen Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro yang telah membantu dan mendukung administrasi penulis.
8. Farina Rizka Meidina Putri selaku teman masa studi dan *partner* tugas akhir yang selalu meyakinkan, bekerja sama, membantu, belajar bersama, memberikan motivasi, membuat kenangan, canda tawa kepada Alvira Ayu Febriani.
9. Alvira Ayu Febriani selaku teman dan partner tugas akhir Farina Rizka Meidina Putri yang selalu membantu, meyakinkan, mendukung, bekerja sama, serta berbagi canda tawa dan kenangan selama masa studi.
10. Teman-teman penulis yaitu Nur Hafshah, Dhanisa, Bilqis, dan Renna yang telah menemani selama masa studi dan pengerjaan tugas akhir dengan penuh *support*, canda, dan tawa.
11. Aliefya Siwi Handayani selaku sahabat Farina Rizka Meidina Putri yang selalu mendoakan dan mendukung secara moral dan mental, serta meyakinkan penulis bahwa penulis pasti bisa walaupun terpisah oleh jarak.
12. Natasha Rezki Tiurma selaku sahabat Alvira Ayu Febriani yang selalu *support*, mendoakan, serta meyakinkan penulis bahwa bisa dan mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Keluarga besar Arunika Resmantara 2021 yang telah membantu penulis selama pendidikan di bangku perkuliahan serta menempuh proses kegiatan pendikar sampai dengan selesai.

Selama menyusun laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini.

Semarang, 5 Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

Penerapan metode konvensional pada proyek konstruksi memiliki berbagai kendala sehingga dibutuhkan peran teknologi konstruksi agar lebih efektif dan efisien. BIM (*Building Information Modelling*) menjadi salah satu teknologi konstruksi yang dapat diterapkan untuk meminimalisir kendala dalam proses konstruksi sehingga dapat meningkatkan kinerja para *stakeholder* proyek. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan ulang Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik dengan menerapkan BIM berbasis 5D yang mencakup beberapa *software* dalam pengaplikasian BIM, diantaranya yaitu mampu merencanakan ulang dimensi dan penulangan struktur, merencanakan perhitungan pembebanan, melakukan pemodelan 3D, mengetahui volume pekerjaan struktur, durasi, merancang anggaran biaya, dan melakukan simulasi pekerjaan struktur yang telah terintegrasi. Dalam perencanaan ini dilakukan studi literatur untuk memahami pedoman perencanaan struktur gedung, menentukan sistem model pemikul, menghitung dimensi, penulangan, dan pembebanan struktur bawah dan atas, melakukan pemodelan 3D, analisis struktur, pembuatan RAB, durasi, dan simulasi. Dalam penyusunan tugas akhir ini dibantu dengan *software Autodesk Group*, yaitu *Autodesk Revit 2024*, *Autodesk RSAP (Robot Structural Analysis Professional) 2024*, *Autodesk Naviswork 2024* serta *software Microsoft Office*, yaitu *Microsoft Excel 2021* dan *Microsoft Project 2021*. Hasil dari perencanaan ulang ini adalah elemen struktur dinyatakan aman dan sesuai dengan durasi selama 33 minggu dan RAB sebesar Rp 40.642.964.000,00 (termasuk PPN 11%). Perencanaan ulang ini juga mengintegrasikan model 3D, penjadwalan, dan RAB menjadi BIM 5D sehingga mendapatkan visualisasi yang lebih baik dan dapat mengantisipasi keterlambatan dalam proses pelaksanaannya.

Kata kunci : perencanaan, *Building Information Modelling*, struktur, Autodesk, integrasi.

ABSTRACT

The application of conventional methods in construction projects has various obstacles so that the role of construction technology is needed to be more effective and efficient. BIM (Building Information Modeling) is one of the construction technologies that can be applied to minimize obstacles in the construction process so as to improve the performance of project stakeholders. This planning aims to re-design Building 2 Hermina Banyumanik Hospital by applying 5D-based BIM which includes several software in the application of BIM, including being able to re-design the dimensions of and structural reinforcement, plan loading calculations, perform 3D modeling, find out the volume of structural work, time schedule, design a cost budget, and simulate the work of structures that have been integrated. In this planning, a study of literature is carried out to understand the building structure planning guidelines, determine the system of the bearer model, calculate the dimensions, reinforcement, and loading of the lower and upper structures, perform 3D modeling, structural analysis, make RAB, time schedule, and simulation. In the preparation of this final project, it is assisted by Autodesk Group software, namely Autodesk Revit 2024, Autodesk RSAP (Robot Structural Analysis Professional) 2024, Autodesk Naviswork 2024 and Microsoft Office software, namely Microsoft Excel 2021 and Microsoft Project 2021. The result of this re-planning is that the structural elements are declared safe and suitable with a duration of 33 weeks and a RAB of Rp 40.642.964.000,00 (including 11% PPN). This re-design also integrates 3D models, scheduling, and RAB into BIM 5D so as to get better visualization and can anticipate delays in the implementation process.

Keywords : *planning, Building Information Modeling, structure, Autodesk, integration.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat	5
BAB II	6
2.1. Computer Aided Design (CAD)	6
2.2. Building Information Modelling (BIM)	6
2.3. Software Pendukung : Autodesk Group	8
2.4. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung	9
2.5. Beban Desain Minimum untuk Bangunan Gedung.....	10
2.6. Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung.....	14
2.7. Perencanaan Struktur Atas.....	19
2.7.1. Pelat.....	19
2.7.2. Kolom	20
2.7.3. Balok.....	21
2.8. Analisis Struktur	23
2.9. Perencanaan Struktur Bawah.....	24
2.9.1. Fondasi	25
2.9.2. Pile Cap.....	26
2.10. Pemodelan 3D.....	26
2.11. Perhitungan RAB.....	27
2.12. Penjadwalan.....	28
BAB III.....	30

3.1.	Pengumpulan Data.....	30
3.2.	Tahapan Perencanaan	30
3.3.	Modifikasi Struktur dan Penentuan Kriteria Desain	32
3.4.	Penentuan Metode Sistem Pemikul	32
3.5.	<i>Preliminary Design</i> dan Penulangan Struktur Atas	33
3.5.1.	Pelat	33
3.5.2.	Kolom	34
3.5.3.	Balok.....	35
3.6.	Pemodelan Struktur 3D dengan <i>Software</i> Autodesk RSAP dan Autodesk Revit.....	36
3.7.	Pembebanan Struktur	43
3.8.	Analisis Struktur dengan <i>Software</i> Autodesk RSAP	43
3.9.	<i>Preliminary Design</i> dan Penulangan Struktur Bawah	49
3.9.1.	Fondasi	49
3.9.2.	<i>Pile Cap</i>	52
3.10.	Integrasi Autodesk RSAP dan Autodesk Revit.....	54
3.11.	Pembuatan RAB dengan Microsoft Excel	54
3.12.	Penjadwalan dengan <i>Software</i> Microsoft Project	56
3.13.	Pengintegrasian BIM Interaktif dengan <i>Software</i> Naviswork	59
3.14.	Perencanaan Output	60
BAB IV		63
4.1.	Hasil Analisis Penentuan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen	
	63	
4.1.1.	Kategori Risiko Struktur dan Faktor Keutamaan Gempa	63
4.1.2.	Klasifikasi Situs Berdasarkan Hasil Uji SPT	64
4.1.3.	Kategori Desain Seismik.....	68
4.1.4.	Penentuan Metode Sistem Pemikul	70
4.2.	<i>Preliminary Design</i> Struktur Atas.....	70
4.2.1.	<i>Preliminary Design</i> Pelat.....	70
4.2.2.	<i>Preliminary Design</i> Balok	73
4.2.3.	<i>Preliminary Design</i> Kolom	76
4.3.	Hasil Analisis Pembebanan Struktur	83
4.3.1.	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	83

4.3.2.	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	85
4.3.3.	Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	86
4.3.4.	Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>).....	87
4.3.5.	Kombinasi Pembebanan	88
4.4.	Hasil Analisis Struktur	90
4.4.1.	Verifikasi Struktur	90
4.4.2.	Analisis Jumlah Ragam dan Partisipasi Massa.....	91
4.4.3.	Analisa Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	92
4.4.4.	Analisis Rasio Struktur.....	94
4.4.5.	Output Analisis Struktur.....	97
4.5.	Perhitungan Penulangan Struktur Atas	99
4.5.1.	Perhitungan Penulangan Pelat.....	99
4.5.2.	Perhitungan Penulangan Balok	107
4.5.3.	Perhitungan Penulangan Kolom.....	133
4.6.	Perencanaan Struktur Bawah.....	140
4.6.1.	Perencanaan Dimensi Bore Pile	140
4.6.2.	Perencanaan Dimensi Pile Cap	143
4.6.3.	Perhitungan Penulangan Bore Pile.....	146
4.6.4.	Perhitungan Penulangan Pile Cap.....	155
4.7.	Hasil Integrasi Autodesk RSAP dan Autodesk Revit.....	161
4.8.	Hasil Pemodelan 3D	164
4.9.	Hasil <i>Quantity Takeoff</i> (QTO).....	168
4.10.	Hasil Perhitungan RAB	172
4.11.	Hasil Penjadwalan.....	183
4.12.	Hasil Pengintegrasian BIM 5D	185
BAB V		186
5.1.	Kesimpulan	186
5.2.	Saran.....	187
DAFTAR PUSTAKA		188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dimensi BIM	8
Gambar 2. 2 Integrasi Software yang Digunakan.....	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahap Perencanaan.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahap Perencanaan.....	31
Gambar 3. 3 Setting Materials.....	37
Gambar 3. 4 Setting Structural	38
Gambar 3. 5 Memodelkan Kolom	39
Gambar 3. 6 Memodelkan Balok.....	39
Gambar 3. 7 Memodelkan Pelat	40
Gambar 3. 8 Setting Grid dan Level.....	40
Gambar 3. 9 Memodelkan Pile Cap.....	41
Gambar 3. 10 Memodelkan Pile	41
Gambar 3. 11 Memodelkan Pelat	42
Gambar 3. 12 Memodelkan Penulangan.....	42
Gambar 3. 13 Input Tumpuan.....	44
Gambar 3. 14 Setting Pembebanan.....	44
Gambar 3. 15 Analisis Keamanan Struktur	45
Gambar 3. 16 Ganti Number of Modes	46
Gambar 3. 17 Analisis Jumlah Ragam dan Partisipasi Massa.....	46
Gambar 3. 18 Gaya Geser Beban Gempa.....	47
Gambar 3. 19 Displacements untuk Analisis Simpangan Antar Lantai	48
Gambar 3. 20 Fx Max dan My Max	48
Gambar 3. 21 Output Analisa Struktur.....	49
Gambar 3. 22 Perencanaan Dimensi dan Penulangan Struktur Fondasi	49
Gambar 3. 23 Perencanaan Dimensi dan Penulangan Struktur Fondasi	50
Gambar 3. 24 Perencanaan Dimensi dan Penulangan Struktur Pile Cap	52
Gambar 3. 25 Add Ins Integrations	54
Gambar 3. 26 Analisis Material Takeoff.....	55
Gambar 3. 27 Ekspor Hasil Material Takeoff	55

Gambar 3. 28 Setting Tanggal.....	56
Gambar 3. 29 Setting Options	57
Gambar 3. 30 Menentukan Kalender Kerja.....	57
Gambar 3. 31 Input Tasks.....	58
Gambar 3. 32 Menentukan Estimasi Durasi	58
Gambar 3. 33 Menambahkan Sumber Daya.....	59
Gambar 3. 34 Import File Revit.....	59
Gambar 3. 35 Import File Time Schedule	60
Gambar 3. 36 Rencana Output DED	61
Gambar 3. 37 Rencana Output RAB Berdasarkan Quantity Takeoff.....	61
Gambar 3. 38 Rencana Output Penjadwalan	62
Gambar 3. 39 Rencana Output Simulasi	62
Gambar 4. 1 Hasil Spektrum Respon Desain	68
Gambar 4. 2 Lokasi K2 pada Lantai Atap	77
Gambar 4. 3 Lokasi K2 pada Lantai 2-6	79
Gambar 4. 4 Lokasi K2 pada Lantai 1	81
Gambar 4. 5 Kecepatan Angin di Kota Semarang.....	86
Gambar 4. 6 Hasil Pemodelan 3D pada Software Autodesk RSAP	90
Gambar 4. 7 Hasil Verifikasi Struktur.....	91
Gambar 4. 8 Hasil Analisis Jumlah Ragam dan Partisipasi Massa	91
Gambar 4. 9 Output Nilai Displacement Per Lantai.....	92
Gambar 4. 10 Hasil Output Gaya Geser	98
Gambar 4. 11 Hasil Output Gaya Aksial.....	98
Gambar 4. 12 Hasil Output Momen	99
Gambar 4. 13 Nodes Pelat S1	100
Gambar 4. 14 Hasil Penulangan Pelat S1	107
Gambar 4. 15 Hasil Penulangan Pelat S2	107
Gambar 4. 16 Hasil Gaya-Gaya Dalam pada B1	109
Gambar 4. 17 Detail Nilai Momen Max B1	109
Gambar 4. 18 Detail Nilai Gaya Geser Tumpuan B1	122
Gambar 4. 19 Detail Nilai Gaya Geser Lapangan B1	122

Gambar 4. 20 Hasil Penulangan B1.....	130
Gambar 4. 21 Hasil Penulangan B2.....	130
Gambar 4. 22 Hasil Penulangan B3.....	130
Gambar 4. 23 Hasil Penulangan B4.....	131
Gambar 4. 24 Hasil Penulangan B5.....	131
Gambar 4. 25 Hasil Penulangan B6.....	131
Gambar 4. 26 Hasil Penulangan B7.....	131
Gambar 4. 27 Hasil Penulangan BP	132
Gambar 4. 28 Hasil Penulangan ba1	132
Gambar 4. 29 Hasil Penulangan ba2	132
Gambar 4. 30 Hasil Penulangan ba3	133
Gambar 4. 31 Hasil Penulangan ba4	133
Gambar 4. 32 Hasil Gaya-Gaya Dalam pada K1.....	134
Gambar 4. 33 Hasil Penulangan K1	138
Gambar 4. 34 Hasil Penulangan K2	139
Gambar 4. 35 Hasil Penulangan K3	139
Gambar 4. 36 Hasil Penulangan K4	139
Gambar 4. 37 Hasil Gaya-Gaya Dalam Node 120	140
Gambar 4. 38 Hasil Penulangan BP700	154
Gambar 4. 39 Hasil Penulangan BP850	154
Gambar 4. 40 Hasil Penulangan PC1a.....	161
Gambar 4. 41 Hasil Penulangan PC1b	161
Gambar 4. 42 Hasil Penulangan PC2a.....	161
Gambar 4. 43 Hasil Penulangan PC2b	162
Gambar 4. 44 Hasil Penulangan PC4	162
Gambar 4. 45 Hasil Penulangan PC6a.....	163
Gambar 4. 46 Hasil Penulangan PC6b	163
Gambar 4. 47 Hasil Integrasi Autodesk RSAP dan Autodesk Revit.....	164
Gambar 4. 48. Hasil Denah Pile Cap.....	165
Gambar 4. 49 Hasil Denah Bore Pile	165
Gambar 4. 50 Hasil Pemodelan 3D Struktur Bawah.....	166

Gambar 4. 51 Hasil Pemodelan 3D Penulangan Struktur Bawah	166
Gambar 4. 52 Hasil Pemodelan 3D Struktur Atas.....	167
Gambar 4. 53 Hasil Pemodelan 3D Penulangan Balok dan Kolom	167
Gambar 4. 54 Hasil Pemodelan 3D Penulangan Pelat.....	168
Gambar 4. 56 Kurva S Hasil Penjadwalan Proyek	184
Gambar 4. 55 Gantt Chart Hasil Penjadwalan Proyek	184
Gambar 4. 57 Hasil Pengintegrasian BIM 5D	185

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Hidup Minimum Bangunan Gedung.....	11
Tabel 2. 2 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	15
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa.....	17
Tabel 2. 4 Klasifikasi Situs.....	17
Tabel 2. 5 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	18
Tabel 2. 6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	18
Tabel 3. 1 Modifikasi Struktur	32
Tabel 3. 2 Hubungan Antara KDS dengan Metode Perencanaan Gedung.....	33
Tabel 3. 3 Ketebalan Minimum Pelat Satu Arah.....	33
Tabel 3. 4 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah	34
Tabel 4. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	63
Tabel 4. 2 Faktor Keutamaan Gempa.....	64
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian dan Perhitungan SPT BH1	65
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian dan Perhitungan SPT BH 2	65
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian dan Perhitungan SPT BH3	66
Tabel 4. 6 Klasifikasi Situs.....	67
Tabel 4. 7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	69
Tabel 4. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	69
Tabel 4. 9 Jenis Metode SRPM yang Dapat Digunakan Berdasarkan KDS	70
Tabel 4. 10 Penentuan nilai α pada plat S1	72
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Dimensi Plat Lantai.....	72
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Dimensi Balok Induk.....	74

Tabel 4. 13 Pengecekan Syarat Tinggi dan Lebar Balok Induk	74
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Dimensi Balok Anak	76
Tabel 4. 15 Pengecekan Syarat Terhadap Tinggi dan Lebar Balok Anak.....	76
Tabel 4. 16 Beban Mati Tambahan Lantai Atap	77
Tabel 4. 17 Beban Mati Pada Lantai Atap	78
Tabel 4. 18 Beban Hidup Pada Lantai Atap	78
Tabel 4. 19 Beban Mati Tambahan Lantai 2-6.....	79
Tabel 4. 20 Beban Mati Pada Lantai 2-6.....	80
Tabel 4. 21 Beban Hidup Pada Lantai 2-6	80
Tabel 4. 22 Beban Mati Tambahan Lantai 1	81
Tabel 4. 23 Beban Mati Pada Lantai 1	82
Tabel 4. 24 Beban Hidup Pada Lantai 1	82
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Dimensi Kolom	83
Tabel 4. 26 Beban Mati Tambahan Terdistribusi Pelat Atap	84
Tabel 4. 27 Beban Mati Tambahan Terdistribusi Pelat Lantai 2-6	84
Tabel 4. 28 Beban Mati Tambahan Terdistribusi Pelat Lantai 1	84
Tabel 4. 29 Beban Mati Tambahan Terdistribusi Balok Kantilever	85
Tabel 4. 30 Beban Mati Tambahan Terdistribusi Balok	85
Tabel 4. 31 Faktor R,Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Rangka Pemikul Momen	87
Tabel 4. 32 Tabel Partisipasi Masa.....	91
Tabel 4. 33 Hasil Analisis Simpangan Lantai Arah X	93
Tabel 4. 34 Hasil Analisis Simpangan Lantai Arah Y	93
Tabel 4. 35 Hasil Analisis Rasio Struktur Kolom	94
Tabel 4. 36 Hasil Analisis Rasio Struktur Balok.....	95
Tabel 4. 37 Hasil Momen Pelat S1	101
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Penulangan Pelat	105
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Penulangan Lentur Balok	116
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Penulangan Geser Balok	125
Tabel 4. 41 Rekapitulasi Penulangan Lentur Kolom	135
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Penulangan Geser Kolom.....	137
Tabel 4. 43 Rekapitulasi Dimensi Bore Pile	142

Tabel 4. 44 Rekapitulasi Dimensi Pile Cap.....	146
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Penulangan Lentur Bore Pile.....	149
Tabel 4. 46 Rekapitulasi Penulangan Geser Bore Pile.....	152
Tabel 4. 47 Rekapitulasi Penulangan Pile Cap.....	160
Tabel 4. 48 Rekapitulasi Hasil QTO Struktur Atas.....	168
Tabel 4. 49 Rekapitulasi Hasil QTO Struktur Bawah.....	171
Tabel 4. 50 Hasil Perhitungan RAB.....	172
Tabel 4. 51 Rekapitulasi Hasil Perhitungan RAB.....	182