



LAPORAN TUGAS AKHIR
INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG
PARKIR UMUM DINAS TEKNIK JATIBARU DENGAN METODE SRPM

Oleh :

Nur Hafshah	40030521650010
Naura Rahma Pramudhita	40030521650093

Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
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

INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU DENGAN METODE SRPM

Oleh:

Nur Hafshah

40030521650010

Naura Rahma Pramudhita

40030521650093

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 12 Agustus 2025.

Mahasiswa I

Semarang, 15 Agustus 2025

Mahasiswa II

(Nur Hafshah)

NIM. 40030521650010

(Naura Rahma Pramudhita)

NIM. 40030521650093

Penguji I

(Asri Nurdiana S.T., M.T.)

NIP. 198512092012122001

Menyetujui,

Penguji II

(Bambang Setiabudi S.T., M.T.)

NIP. 196109021987031002

Penguji III

(Anita Lestari C. W., S.Pd.,
M.Eng.)

NIP. 199301252024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana S.T., M.T.)

NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG
GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU
DENGAN METODE SRPM**

Oleh :

Nur Hafshah

40030521650010

Naura Rahma Pramudhita

40030521650093

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari dosen pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 12 Agustus 2025

Semarang, 4 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

(Bambang Setia Budi S.T., M.T.)
NIP. 196109021987031002

Pembimbing II

(Anita Lestari C. W., S.Pd., M.Eng.)
NIP. 199301252024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

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

ABSTRAK

INTEGRASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG PARKIR UMUM DINAS TEKNIS JATIBARU DENGAN METODE SRPM

Nur Hafshah¹⁾, Naura Rahma Pramudhita²⁾

Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Metode *Building Information Modeling* (BIM) merupakan pendekatan digital yang terintegrasi dalam manajemen proyek konstruksi, yang memungkinkan penggabungan seluruh elemen perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proyek secara efisien. Dalam konteks ketahanan struktur, penerapan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) berperan penting dalam meningkatkan performa seismik bangunan melalui penambahan kekakuan dan kapasitas dukung struktur terhadap beban gempa. Penelitian ini dilakukan pada studi kasus Gedung Parkir Umum Dinas Teknis Jatibaru, Jakarta Pusat dengan tujuan merancang ulang struktur bangunan gedung parkir bertingkat melalui penggabungan teknologi BIM 5D dan sistem SRPM guna menghasilkan perencanaan struktur yang lebih efisien dari segi estimasi biaya serta ketahanan terhadap gempa. Proses penelitian meliputi pemodelan struktur 3D menggunakan *Software Autodesk Revit*, penyusunan jadwal pelaksanaan proyek menggunakan *Microsoft Project*, serta integrasi data biaya dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) ke dalam *platform Navisworks* sebagai wujud implementasi BIM 5D. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan SRPM menghasilkan komponen struktur (balok, kolom, dan pelat) yang lebih ramping dibandingkan struktur eksisting tanpa mengurangi kekuatan dan kekakuannya. Selain itu, integrasi BIM 5D turut memberikan visualisasi yang jelas dan mempermudah koordinasi antar disiplin selama proses perencanaan. Temuan ini membuktikan bahwa kombinasi teknologi BIM dan sistem struktur tahan gempa mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas serta efisiensi perencanaan proyek gedung bertingkat.

Kata Kunci : *Building Information Modeling, BIM 5D, efisiensi, SRPM*

ABSTRACT

5D BIM INTEGRATION IN THE REDESIGN OF THE PUBLIC PARKING BUILDING OF JATIBARU TECHNICAL DEPARTMENT USING SPECIAL MOMENT RESISTING FRAME METHOD

Nur Hafshah¹⁾, Naura Rahma Pramudhita²⁾

Vocational School, Diponegoro University

The Building Information Modeling (BIM) method is an integrated digital approach in construction project management that enables the efficient coordination of planning, execution, and control processes. In the context of structural resilience, the implementation of the Special Moment Resisting Frame (SMRF) system plays a crucial role in enhancing the seismic performance of buildings by increasing stiffness and load-bearing capacity against earthquake forces. This research was conducted on the case study of the Public Parking Building of Dinas Teknis Jatibaru, Central Jakarta, with the objective of redesigning the structural system of the multi-level parking building by integrating 5D BIM technology and the SMRF system to achieve a more efficient structural plan in terms of cost estimation and earthquake resistance. The research process involved 3D structural modeling using Autodesk Revit software, project scheduling with Microsoft Project, and cost data integration from the Bill of Quantities (BoQ) into the Navisworks platform as part of the 5D BIM implementation. The analysis results showed that the application of the SMRF system produced more slender structural components (beams, columns, and slabs) compared to the existing structure without compromising strength and stiffness. Furthermore, the integration of BIM 5D provides clear visualization and facilitates coordination among disciplines during the planning process. These findings demonstrate that the combination of BIM technology and earthquake-resistant structural systems can have a significant impact on improving the quality and efficiency of multi-story building project planning.

Keyword : *Building Information Modeling, BIM 5D, efficient, SRPM*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul ***"Integrasi BIM 5D Pada Perencanaan Ulang Gedung Parkir Umum Dinas Teknis Jatibaru Dengan Metode SRPM"*** ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur pada Sekolah Vokasi. Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dengan mengacu pada literatur, data lapangan, serta arahan dari dosen pembimbing dan pihak-pihak terkait.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak tantangan dan hambatan yang dihadapi, baik dari segi teknis, waktu, maupun sumber daya. Namun demikian, berkat doa, dukungan, bimbingan, serta kerja sama dari berbagai pihak, seluruh proses dapat dilalui hingga laporan ini selesai disusun. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Bambang Setiabudi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan laporan.
2. Ibu Anita Lestari Condro Winarsih S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama proses penyusunan laporan.
3. Ibu Asri Nurdiana S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar di lingkungan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa studi.
5. Orang tua tercinta serta seluruh anggota keluarga, atas segala doa, dukungan moral, semangat, dan kasih sayang yang tak ternilai.

6. Teman-teman dan rekan seperjuangan, atas kerja sama dan semangat yang saling menguatkan selama masa studi.
7. Teman dekat penulis pertama, Bilqis, Farina, Alvira, Dhanisa, Renna, Sinta yang senantiasa menemani dan memberi dukungan selama ini.
8. Teman dekat penulis kedua, Sinta, Wahyu, Romero, Rafi, Aushofira, yang senantiasa menemani dan memberi dukungan selama ini.
9. Orang terkasih dari penulis yang senantiasa memberi dukungan dan menemani penulis selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi ilmiah di bidang Teknik Sipil.

Semarang, 14 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Ruang Lingkup.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II	8
2.1 BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	8
2.1.1 Aplikasi Perencanaan	9
2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	12
2.2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa	13
2.2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	13
2.2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	13
2.3 Pembebanan Struktur	14

2.3.1	Beban Hidup	14
2.3.2	Beban Mati	17
2.3.3	Beban Gempa	19
2.3.4	Beban Angin	30
2.4	Komponen Struktur Gedung	31
2.4.1	Pondasi	31
2.4.2	<i>Pile Cap</i>	31
2.4.3	<i>Tie Beam</i>	32
2.4.4	Pelat Lantai.....	32
2.4.5	Balok	34
2.4.6	Kolom.....	35
2.5	Penjadwalan Proyek	36
2.6	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	37
2.6.1	Volume Pekerjaan	37
2.6.2	Analisis Harga Satuan	38
BAB III		39
3.1	Diagram Alir Perencanaan	39
3.2	Kaidah Pengumpulan Data.....	41
3.3	Data Perencanaan	42
3.3.1	Data Primer	42
3.3.2	Data Sekunder	42
3.4	Objek dan Lokasi Perencanaan	43
3.5	<i>Preliminary Design</i>	44
3.5.1	Penentuan Dimensi Struktur Atas	44
3.5.2	Penentuan Dimensi Struktur Bawah	48

3.6	Pemodelan Rangka Struktur dengan ETABS	53
3.7	Metode Perencanaan Pembebanan	58
3.7.1	Perencanaan Beban Mati, Hidup, dan Angin	58
3.7.2	Perencanaan Beban Gempa	59
3.7.3	Langkah <i>Input Loading</i>	59
3.8	Analisis Struktur	65
3.9	<i>Output</i> Gaya Dalam dari ETABS untuk Penulangan Struktur	73
3.10	Perhitungan Penulangan Struktur	75
3.10.1	Perhitungan Tulangan Balok	75
3.10.2	Perhitungan Tulangan Kolom	77
3.10.3	Penulangan Plat Lantai	78
3.10.4	Penulangan <i>Pile Cap</i>	79
3.11	Pembuatan DED dan Pemodelan 3D Dengan <i>Autodesk Revit</i>	80
3.11.1	Tahap Persiapan	81
3.11.2	Pemodelan <i>Family</i> Elemen Struktur	82
3.11.3	Pemodelan Struktur Utama	86
3.11.4	Pemodelan Tulangan	87
3.11.5	<i>Input</i> Informasi pada Model	88
3.12	Analisis <i>Quantity Take Off</i>	89
3.13	Penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya)	93
3.14	Penjadwalan dengan <i>Microsoft Project</i>	94
3.15	Pengintegrasian Pemodelan Dan <i>Scheduling</i> Menggunakan <i>Naviswork Manage</i>	97
BAB IV		101
4.1	Data Perencanaan	101
4.2	<i>Preliminary Design</i>	101

4.2.1	Perencanaan Dimensi Balok	101
4.2.2	Perencanaan Dimensi Pelat	107
4.2.3	Perencanaan Dimensi Kolom	115
4.3	Pemodelan Rangka Struktur dengan ETABS	117
4.4	Analisis Pembebanan	118
4.3.1	Analisis Beban Mati	118
4.3.2	Analisis Beban Hidup	119
4.3.3	Analisis Beban Angin	120
4.3.3.1	Data Perencanaan	120
4.3.3.2	Perencanaan dan Perhitungan Beban Angin	120
4.3.4	Analisis Beban Gempa	123
4.3.5	Kombinasi Pembebanan	130
4.5	Analisis Struktur	132
4.4.1	Analisis Akibat Beban Gempa	133
4.4.1.1	Analisis Partisipasi Massa	133
4.4.1.2	Analisis Perbandingan Geser Statis dan Dinamis	134
4.4.1.3	Kontrol Gaya Geser pada Beban Gempa	134
4.4.1.4	Analisis Simpangan Antar Lantai	135
4.4.2	Analisis Rasio Keamanan Struktur	136
4.6	Perhitungan Penulangan Struktur	137
4.5.1	Perhitungan Penulangan Balok Struktur	138
4.5.1.1	Perhitungan Penulangan Balok Induk (G1)	138
4.5.1.2	Perhitungan Penulangan Balok Anak B2	150
4.5.2	Perhitungan Penulangan Kolom Struktur	162
4.5.3	Perhitungan Penulangan Pelat Struktur	168
4.5.3.1	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai	169

4.5.3.2	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai Atap.....	175
4.5.3.3	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penulangan Pelat	179
4.7	Perencanaan Struktur Bawah Bangunan	181
4.6.1	Perencanaan <i>Spun Pile</i> (Tiang Pancang).....	181
4.6.2	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	184
4.8	Pemodelan 3 Dimensi Struktur	195
4.7.1	Pemodelan Struktur Bawah.....	196
4.7.2	Pemodelan Struktur Atas.....	197
4.7.3	Pemodelan Tulangan Struktur.....	199
4.9	<i>Quantity Take Off</i> dan Perhitungan RAB.....	201
4.8.1	<i>Quantity Take Off</i>	201
4.8.2	Perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	202
4.10	Penjadwalan Kerja Proyek	204
4.11	Pengintegrasian dalam BIM 5 Dimensi	205
BAB V		207
5.1	Kesimpulan	207
5.2	Saran.....	208
DAFTAR PUSTAKA		210

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Hidup Pada Lantai Gedung	14
Tabel 2. 2 Beban Hidup Pada Atap Gedung.....	15
Tabel 2. 3 Koefisien Reduksi Beban Hidup	16
Tabel 2. 4 Reduksi Beban Hidup Komulatif	17
Tabel 2. 5 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Bangunan.....	18
Tabel 2. 6 Berat Sendiri Komponen Gedung	18
Tabel 2. 7 Kategori Risiko Bangunan	20
Tabel 2. 8 Faktor Keutamaan Gempa	23
Tabel 2. 9 Klasifikasi Situs.....	24
Tabel 2. 10 Koefisien Situs Fa.....	26
Tabel 2. 11 Koefisien Situs Fv	27
Tabel 2. 12 Rumus Spektrum Respons Desain.....	28
Tabel 2. 13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	29
Tabel 2. 14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	30
Tabel 2. 15 Faktor Arah Angin, Kd.....	30
Tabel 2. 16 Ketebalan Minimum Pelat dua Arah Nonprategang Tanpa Balok Interior	33
Tabel 2. 17 Tinggi Minimum Balok Non Prategang	34
 Tabel 3. 1 Penentuan Tebal Minimum, h Balok.....	 44
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Balok Lantai 1A.....	103
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Dimensi Balok Lantai 1B-10B	104
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Preliminary Tebal Pelat	114
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Preliminary Struktur Kolom	116
Tabel 4. 5 Rekap Parameter Pemodelan Rangka Struktur.....	118
Tabel 4. 6 Faktor Keutamaan Gempa	123
Tabel 4. 7 Hasil Uji Sondir Gedung Parkir Jatibaru.....	125
Tabel 4. 8 Klasifikasi Situs.....	126

Tabel 4. 9 Koefisien Situs.....	127
Tabel 4. 10 Koefisien Situs Fv	128
Tabel 4. 11 KDS berdasarkan SDs	129
Tabel 4. 12 KDS berdasarkan SD ₁	129
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk	144
Tabel 4. 14 Daftar Cek Syarat Momen Balok	146
Tabel 4. 15 Daftar Tulangan Geser Balok Induk.....	148
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak.....	156
Tabel 4. 17 Daftar Cek Syarat Momen Balok Anak.....	157
Tabel 4. 18 Daftar Tulangan Geser Balok Anak	158
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan nilai M_{nx}	164
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Tulangan Kolom.....	166
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Tulangan Senggang Kolom	166
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Tulangan Pelat Lantai 1A-10A dan 1B-10B Dua Arah	179
Tabel 4. 23 Rekap Tulangan Pelat Lantai 1B-10B Satu Arah.....	179
Tabel 4. 24 Rekap Tulangan Pelat Lantai Atap dan Atap Lift Dua Arah.....	180
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Dimensi <i>Spun Pile</i>	183
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Tipe <i>Pile Cap</i>	192

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo <i>ETABS</i>	9
Gambar 2. 2 Logo <i>Autodesk Revit</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Microsoft Project</i>	11
Gambar 2. 4 Autodesk Naviswork.....	11
Gambar 2. 5 Peta Wilayah S1	25
Gambar 2. 6 Peta Wilayah Ss	25
Gambar 2. 7 Spektrum Respons Desain	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan Pondasi.....	49
Gambar 3. 3 Diagram Alir Perencanaan Pile Cap	52
Gambar 3. 4 Pemodelan Grid	53
Gambar 3. 5 Pemodelan Grid Lantai.....	54
Gambar 3. 6 Pemodelan Material.....	54
Gambar 3. 7 Penginputan Material.....	54
Gambar 3. 8 Pemodelan Section	55
Gambar 3. 9 Pemodelan Section	56
Gambar 3. 10 Input Material Baja	57
Gambar 3. 11 Pemodelan section pada frames.....	57
Gambar 3. 12 Input Support.....	58
Gambar 3. 13 Define Load Pattern.....	59
Gambar 3. 14 Input Data Loading	60
Gambar 3. 15 Input beban merata	60
Gambar 3. 16 Masukkan Aturan Otomatis Untuk Beban Gempa.....	61
Gambar 3. 17 Hasil Data Desain Seismik Oleh RSA CIPTAKARYA	61
Gambar 3. 18 Masukkan Data Seismic ASCE 7 -16	62
Gambar 3. 19 Define Response Spectrum Function	62
Gambar 3. 20 Define Response Spectrum Function	63
Gambar 3. 21 Input Data SF	64
Gambar 3. 22 Input Diaphragm Pengaku	64

Gambar 3. 23 Cek Diaphragm Pada Setiap Joint	65
Gambar 3. 24 Setting Load Case Yang Harus Di Run	66
Gambar 3. 25 Analisis Jumlah Ragam.....	67
Gambar 3. 26 Analisis Gaya Geser Statis dan Dinamis.....	67
Gambar 3. 27 Analisis Simpangan Antar Lantai	68
Gambar 3. 28 Menyamakan data Design System Sds.....	69
Gambar 3. 29 Menyamakan Data Framing Type	69
Gambar 3. 30 Input Design Load Combination	70
Gambar 3. 31 Efisieni Penampang Struktur	70
Gambar 3. 32 Menyocokan Kesesuaian Antara Material	71
Gambar 3. 33 Memastikan Penampang Dalam Keadaan Aman.....	71
Gambar 3. 34 Analisis Gaya Pada Pondasi.....	72
Gambar 3. 35 Data Gaya Pada Pondasi.....	72
Gambar 3. 36 Reaksi-Reaksi Gaya Yang Timbul Pada Struktur	73
Gambar 3. 37 Analisis Kebutuhan Tulangan	74
Gambar 3. 38 Hasil Kebutuhan Luasan Tulangan	75
Gambar 3. 39 Diagram Alir Pemodelan Autodesk Revit	80
Gambar 3. 40 Grid dan Levelling bangunan.....	81
Gambar 3. 41 Family Pondasi.....	82
Gambar 3. 42 Perletakkan pondasi sesuai dengan grid	83
Gambar 3. 43 Column pada Autodesk Revit.....	83
Gambar 3. 44 Family column pada Autodesk Revit.....	84
Gambar 3. 45 Type Column pada Autodesk Revit	84
Gambar 3. 46 Beam pada Autodesk Revit.....	85
Gambar 3. 47 Family Beam pada Autodesk Revit.....	85
Gambar 3. 48 Input mode plat lantai	86
Gambar 3. 49 Diagram Alir Pemodelan Struktur Autodesk Revit	86
Gambar 3. 50 Modeling 3D struktur bangunan pada Autodesk Revit.....	87
Gambar 3. 51 Diagram Alir Penulangan Autodesk Revit.....	88
Gambar 3. 52 Pemodelan penulangan struktur pada Autodesk Revit	88
Gambar 3. 53 Penginputan informasi dan pembuatan DED.....	89

Gambar 3. 54 Diagram Alir Pengerjaan QTO	89
Gambar 3. 55 Tampilan New Schedule Autodesk Revit.....	90
Gambar 3. 56 Tampilan Parameter Schedule Properties Autodesk Revit	90
Gambar 3. 57 Tampilan Calculated Value Autodesk Revit	91
Gambar 3. 58 Tampilan Schedule Properties Autodesk Revit	91
Gambar 3. 59 Tampilan Schedule Properties Autodesk Revit	92
Gambar 3. 60 Quantity Take Off.....	93
Gambar 3. 61 Diagram Alir Pengerjaan RAB	93
Gambar 3. 62 Diagram Alur Rencana Penyusunan Penjadwalan	94
Gambar 3. 63 Input Tanggal Berjalannya Project	95
Gambar 3. 64 Setting Jadwal Hari Kerja di Proyek.....	95
Gambar 3. 65 Setting Hari libur Kerja	96
Gambar 3. 66 Input Uraian Pekerjaan	96
Gambar 3. 67 Input Duration	97
Gambar 3. 68 Input Predecession	97
Gambar 3. 69 Diagram Alir Pengintegrasian Microsoft Project dan Naviswork	98
Gambar 3. 70 Input project Autodesk Revit kedalam Naviswork Manage ..	98
Gambar 3. 71 Input Penjadwalan Kedalam Naviswork Manage.....	99
Gambar 3. 72 Pemilihan Field Pekerjaan.....	99
Gambar 3. 73 Refresh Data Naviswork Manage.....	100
Gambar 3. 74 Pengintegrasian Model 3D dan Penjadwalan	100
Gambar 4. 1 Denah Kolom Bangunan.....	115
Gambar 4. 2 Design wind Speed Asia-Pasific	121
Gambar 4. 3 Input Beban Angin Pada Dinding Parapet.....	123
Gambar 4. 4 Parameter percepatan gempa dari RSA Ciptakarya.....	127
Gambar 4. 5 Input beban di ETABS.....	130
Gambar 4. 6 3D pemodelan struktur di ETABS.....	133
Gambar 4. 7 Analisis ragam dengan Microsoft Excel.....	133
Gambar 4. 8 Analisis perbandingan geser	134
Gambar 4. 9 Hasil gaya geser dari ETABS	135

Gambar 4. 10 Analisis simpangan antar lantai	136
Gambar 4. 11 Analisis Ratio.....	137
Gambar 4. 12 Hasil analisis gaya pada balok induk.....	138
Gambar 4. 13 Gaya Balok B2.....	150
Gambar 4. 14 Potongan Melintang Balok	159
Gambar 4. 15 Potongan Melintang Balok	159
Gambar 4. 16 Potongan Melintang Balok	160
Gambar 4. 17 Potongan Melintang Balok	160
Gambar 4. 18 Potongan Melintang Balok	161
Gambar 4. 19 Potongan Melintang Balok	161
Gambar 4. 20 Analisis kekuatan kolom dengan <i>spColumn</i>	163
Gambar 4. 21 Diagram nilai momen pada kolom.....	164
Gambar 4. 22 Potongan Melintang Kolom.....	168
Gambar 4. 23 Potongan Melintang Kolom.....	168
Gambar 4. 24 Potongan Pelat Lantai	180
Gambar 4. 25 Potongan Pelat Lantai	180
Gambar 4. 26 Potongan Pelat Lantai	184
Gambar 4. 27 Potongan dan Detail Pile Cap	193
Gambar 4. 28 Potongan dan Detail Pile Cap	193
Gambar 4. 29 Potongan dan Detail Pile Cap	194
Gambar 4. 30 Potongan dan Detail Pile Cap	194
Gambar 4. 31 Potongan dan Detail Pile Cap	195
Gambar 4. 32 Potongan dan Detail Pile Cap	195
Gambar 4. 33 Pemodelan Grid dan Leveling pada Autodesk Revit.....	196
Gambar 4. 34 3D Pemodelan Spun Pile	197
Gambar 4. 35 Pemodelan Pile cap dan Tie Beam	197
Gambar 4. 36 Pemodelan Balok	198
Gambar 4. 37 Pemodelan Kolom.....	198
Gambar 4. 38 Pemodelan Pelat.....	199
Gambar 4. 39 Pemodelan <i>Ramp</i>	199
Gambar 4. 40 Pemodelan Tulangan Balok	199

Gambar 4. 41 Pemodelan Tulangan Kolom	200
Gambar 4. 42 Pemodelan Tulangan Pelat.....	200
Gambar 4. 43 Pemodelan Tulangan Pile cap.....	200
Gambar 4. 44 Hasil QTO.....	201
Gambar 4. 45 Hasil QTO oleh Autodesk Revit.....	202
Gambar 4. 46 Rekap RAB Proyek Gedung Parkir	203
Gambar 4. 47 Penjadwalan dengan Microsoft Project	205
Gambar 4. 48 Integrasi BIM 5D pada Autodesk Naviswork.....	206

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi Tugas Akhir
2. Data Tanah
3. *Detail Engineering Design* (DED)
4. *Qunatity Take Off* (QTO)
5. Harga Satuan Alat, Material, dan Tenaga Kerja
6. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
7. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
8. Kurva S dan *Gantt Chart*