



LAPORAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) 5D PADA PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN DAN PSIKOLOGI UNY

Disusun Oleh :

1. M.Naufal Surya N 40030522650115
2. Adi Candra Susanto 40030522650122

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**

2026



LAPORAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM) 5D PADA PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN DAN PSIKOLOGI UNY

Oleh :

M.Naufal Surya N 40030522650115

Adi Candra Susanto 40030522650122

Laporan ini telah telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 23 Juni 2026

Semarang, 23 Juni 2026

Menyetujui,

Mahasiswa I

M.Naufal Surya N
NIM. 40030522650115

Mahasiswa II

Adi Candra Susanto
NIM. 40030522650122

Penguji I

Moh Nur Sholeh S.T., M.T., Ph. D
NIP. 199301012018031001

Menyetujui,
Penguji II

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

Penguji III

Dita Mentari Putri, S.T., M.T.
NIP. 199302052024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana S.T., M.T.
NIP. 19851209201212200

ABSTRAK

Perencanaan proyek konstruksi yang masih menggunakan metode konvensional berpotensi menimbulkan ketidakefisienan dalam perhitungan volume, estimasi biaya, dan penjadwalan pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan *Building Information Modeling* (BIM) untuk meningkatkan akurasi dan integrasi data proyek. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan BIM 5D pada perencanaan struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) melalui integrasi Autodesk Revit, SAP2000, Microsoft Project, dan *Autodesk Navisworks*. Metode yang digunakan meliputi analisis struktur berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 2847:2019, pemodelan tiga dimensi (3D), *Quantity Take Off* (QTO), penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), penjadwalan proyek, serta integrasi BIM 5D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model 3D yang dihasilkan telah sesuai dengan hasil analisis struktur dan tidak ditemukan *clash* antar elemen struktur. Perhitungan RAB berdasarkan QTO menghasilkan total biaya sebesar Rp16.141.578.204,51, lebih rendah dibandingkan biaya eksisting sebesar Rp18.761.805.396,43 sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp2.620.227.191,92 atau 13,97%. Selain itu, hasil penjadwalan menunjukkan durasi pelaksanaan selama 29 minggu, lebih cepat 3 minggu dibandingkan jadwal eksisting selama 32 minggu. Penerapan BIM 5D terbukti mampu menghasilkan perencanaan yang lebih akurat, terintegrasi, efisien, serta mendukung pengendalian biaya dan waktu proyek konstruksi.

Kata Kunci : *Building Information Modeling* (BIM) 5D, Autodesk Revit, *Quantity Take Off* (QTO), Rencana Anggaran Biaya (RAB), Penjadwalan Proyek.

ABSTRACT

Conventional construction project planning often leads to inefficiencies in quantity estimation, cost calculation, and project scheduling. Therefore, the implementation of Building Information Modeling (BIM) is required to improve the accuracy and integration of project data. This study aims to implement BIM 5D in the structural planning of the Faculty of Education and Psychology Building, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), through the integration of Autodesk Revit, SAP2000, Microsoft Project, and Autodesk Navisworks. The methodology includes structural analysis based on SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, and SNI 2847:2019, three-dimensional (3D) modeling, Quantity Take Off (QTO), cost estimation, project scheduling, and BIM 5D integration. The results indicate that the generated 3D model is consistent with the structural analysis and no clashes were identified among structural elements. The cost estimation based on QTO produced a total construction cost of IDR 16,141,578,204.51, which is lower than the existing cost of IDR 18,761,805,396.43, resulting in a cost saving of IDR 2,620,227,191.92 or 13.97%. Furthermore, the project schedule shows a total duration of 25 weeks, which is 3 weeks shorter than the existing schedule of 28 weeks. The implementation of BIM 5D has proven to provide a more accurate, integrated, and efficient planning process while enhancing project cost and time control.

Keywords: *Building Information Modeling (BIM) 5D, Autodesk Revit, Quantity Take Off (QTO), Cost Estimation, Project Scheduling.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat melaksanakan serta menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang syafaatnya senantiasa diharapkan di hari akhir kelak. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. dan Bapak Bambang Setiabudi, S.T., M.T selaku pembimbing dari Tugas Akhir yang memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
2. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan di masa perkuliahan.
3. Orang tua, keluarga, dan rekan sahabat yang memberikan dukungan berupa doa, serta semangat dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Seluruh rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan hingga kebersamaan selama proses penyusunan Proposal Tugas Akhir.

Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil.

Semarang, 11 Juni 2026

Penulis

Muhammad Naufal Surya

Adi Candra Susanto

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Perencanaan	4
1.6 Batasan Masalah.....	5
1.7 Ruang Lingkup.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penjelasan Umum Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	7
2.2 <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	7
2.2.1 AutoCAD	9
2.2.2 SAP2000	10
2.2.3 Autodesk Revit.....	11
2.2.4 Microsoft Project	12
2.2.5 Naviswork	13

2.3 Perencanaan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan Dan Psikologi UNY	15
2.4 Konsep <i>Preliminary design</i> dan Perhitungan Kebutuhan Tulangan Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	16
2.4.1 Perhitungan Rencana Balok	16
2.4.2 Perhitungan Rencana Pelat Lantai	20
2.4.3 Perhitungan Rencana Kolom	24
2.5 Pembebanan	27
2.5.1 Beban Mati	28
2.5.2 Beban Hidup	28
2.5.3 Beban Hujan.....	29
2.5.4 Perhitungan Beban Angin	29
2.6 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa Mengacu Pada (SNI 1726:2019) dan (SNI 2847:2013)	32
2.6.1 Klasifikasi Risiko dan Faktor Keutamaan Gempa.....	32
2.6.2 Klasifikasi Situs	33
2.6.3 Parameter Spektrum <i>Respons</i> Gempa dan Koefisien Situs.....	34
2.6.4 Spektrum <i>Respons Desain</i>	36
2.6.5 Penentuan Kategori Desain Seismik	37
2.6.6 Sistem Struktur Penahan Gaya Seismik pada Bangunan	38
2.6.7 Batasan Periode Getar Alami Struktur (Periode Fundamental)	39
2.7 Kombinasi Pembebanan pada Struktur Bangunan.....	40
2.8 Analisis Struktur Atas Menggunakan SAP2000	42
2.9 Perencanaan Struktur Bawah (Pondasi) Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	42
2.10 Pemodelan Tiga Dimensi (3D) Menggunakan Autodesk Revit	44
2.11 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	45

2.12 Penjadwalan Proyek Menggunakan Microsoft Project	45
2.13 Simulasi Proyek Menggunakan Navisworks	46
BAB III METODE PERENCANAAN	47
3.1 Diagram Alir Perencanaan Struktur	47
3.2 Referensi Literatur	48
3.3 Data Umum Proyek.....	49
3.3.1 Profil Proyek	49
3.3.2 Data Teknis Proyek	50
3.3.3 Struktur Organisasi Proyek	53
3.3.4 Data Penyelidikan Tanah.....	53
3.4 <i>Software</i> yang Digunakan	53
3.4.1 <i>Software</i> pada Metode Konvensional.....	54
3.4.2 <i>Software</i> pada Perencanaan BIM 5D	54
3.5 Perencanaan Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	55
3.5.1 Perencanaan Pembebanan Sistem Bangunan Tahan Gempa.....	55
3.5.2 <i>Preliminary Design</i>	55
3.5.3 Pemodelan dan Analisis Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta dengan bantuan SAP2000	56
3.6 Perencanaan Struktur Pondasi Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	57
3.7 Pemodelan 3D Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta.....	59
3.8 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	60

3.9 Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	62
3.10 Integrasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM) 5D	63
3.11 Perencanaan Output Hasil Penelitian	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1 Perencanaan Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	66
4.1.1 <i>Preliminary Design</i> Balok.....	66
4.1.2 <i>Preliminary Design</i> Pelat	67
4.1.3 <i>Preliminary Design</i> Kolom	70
4.2 Perencanaan Pembebanan Terfaktor	72
4.3 Perhitungan Beban Angin SNI 1727:2020.....	73
4.4 Perhitungan Beban Gempa (SNI 1726:2019)	76
4.5 Kombinasi Pembebanan.....	82
4.6 Analisis Struktur Atas SAP2000	83
4.6.1 Analisis Struktur Balok, Kolom, Pelat.....	83
4.7 Perencanaan Tulangan Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta	91
4.7.1 Perhitungan Tulangan Balok.....	91
4.7.2 Perhitungan Tulangan Pelat	107
4.7.3 Perhitungan Tulangan Kolom	118
4.8 Perencanaan Struktur Bawah Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta.....	126
4.8.1 Perencanaan Daya Dukung dan <i>Bore pile</i>	126
4.8.2 Perencanaan <i>Pile cap</i>	135

4.9 Perhitungan Tulangan Struktur Bawah Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta	137
4.9.1 Perhitungan Tulangan <i>Pile Cap</i>	137
4.10 Pemodelan 3D Autodesk Revit	143
4.11 Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	144
4.12 Penyusunan Penjadwalan	146
4.13 Integrasi Building Information Modeling (BIM)	147
BAB V PENUTUP	148
5.1 Kesimpulan	148
5.2 Saran	149
DAFTAR PUSTAKA	150

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dimensi BIM.....	9
Gambar 2. 2 Percepatan Respons Spektral Gempa Periode 0,2s (Ss).....	35
Gambar 2. 3 Percepatan Respons Spektral Gempa Periode 0,1s (Ss).....	35
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan	47
Gambar 3. 2 Diagram Alir Analisis Struktur Atas Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY	56
Gambar 3. 3 Perencanaan Pondasi <i>Borepile</i>	58
Gambar 3. 4 Diagram Alir Permodelan 3D Struktur.....	59
Gambar 3. 5 Diagram Alir Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	60
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pembuatan Penjadwalan Ms. Project.....	62
Gambar 3. 7 Diagram Alir Integrasi BIM 5D	63
Gambar 4. 1 Rencana Perhitungan Area Pelat A1.....	68
Gambar 4. 2 Desain Spektra Wilayah Gempa Kota Yogyakarta.....	78
Gambar 4. 3 Hasil Analisa Struktur	88
Gambar 4. 4 Kontrol Hubungan Pembebanan dan Desain Struktur	89
Gambar 4. 5 Kontrol Kekuatan Dimensi Struktur	90
Gambar 4. 6 Detail Tulangan Balok B1	99
Gambar 4. 7 Detail Tulangan Pelat A0.....	114
Gambar 4. 8 Detail Penulangan Kolom K1	122
Gambar 4. 9 Detail Pondasi <i>Borepile</i>	133
Gambar 4. 10 Detail Pilecap P1	137
Gambar 4. 11 Permodelan 3D Struktur Bawah Gedung FIPP UNY.....	143
Gambar 4. 12 Permodelan 3D Struktur Atas Gedung FIPP UNY	143
Gambar 4. 13 Permodelan 3D Penulangan Gedung FIPP UNY	144
Gambar 4. 14 Penjadwalan Gedung FIPP UNY	146
Gambar 4. 15 Integrasi permodelan Gedung FIPP UNY.....	147

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Preliminary Design</i> Balok.....	17
Tabel 2. 2 Tebal Minimum Pelat Dua Arah Non Prategang.....	21
Tabel 2. 3 Acuan Batas Lendutan.....	22
Tabel 2. 4 Faktor Waktu Lendutan Pelat (ξ).....	23
Tabel 2. 5 Faktor Arah Angin (K_d)	30
Tabel 2. 6 Tekanan Kecepatan Angin (K_e)	30
Tabel 2. 7 Koefisien Tekanan Dinding.....	31
Tabel 2. 8 Faktor Keutamaan Gempa.....	33
Tabel 2. 9 Koefisien Faktor Keutamaan Gempa	33
Tabel 2. 10 Klasifikasi Situs.....	34
Tabel 2. 11 Koefisien Situs F_a	36
Tabel 2. 12 Koefisien Situs F_v	36
Tabel 2. 13 Kategori Desain Seismik Periode Pendek 0,2s	38
Tabel 2. 14 Kategori Desain Seismik 1s	38
Tabel 2. 15 Kategori Desain Seismik (KDS) dan Risiko Kegempaan.....	38
Tabel 2. 16 Sistem Penahan Gaya Seismik	39
Tabel 2. 17 Koefisien Pendekatan C_t dan x	40
Tabel 2. 18 Koefisien Periode Batas Atas	40
Tabel 4. 1 Data <i>Preliminary Design</i> Balok	62
Tabel 4. 2 Tebal Minimum Pelat.....	63
Tabel 4. 4 Data <i>Preliminary Design</i> Pelat.....	65
Tabel 4. 5 Eksposur Tekanan Velositas (K_z).....	70
Tabel 4. 6 Hasil Parameter Respon Spektrum	73
Tabel 4. 7 Periode Getar Fundamental.....	74
Tabel 4. 8 Kategori Risiko SDS	74
Tabel 4. 9 Kategori Risiko SD1	74
Tabel 4. 10 Kategori Desain Seismik.....	75
Tabel 4. 11 Parameter Periode Pendekatan.....	75

Tabel 4. 12 Koefisien Nilai Cu	75
Tabel 4. 13 Hasil Perbandingan Gaya Geser Statik dan Dinamik	79
Tabel 4. 14 Koefisien Simpangan Tingkat.....	79
Tabel 4. 15 Cek Syarat Simpangan Arah X.....	80
Tabel 4. 16 Cek Syarat Simpangan Antar Y	80

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. DED (*Detail Engineering Design*) Rencana Gedung Dekanat Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Diponegoro
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
4. *Gantt Chart*
5. *Critical Path Methode* (Metode CPM)
6. Hasil Simulasi Integrasi BIM 5D