



TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG FAKULTAS HUKUM UNTAG SEMARANG DENGAN METODE SRPMK

Oleh :

Permadani Cahyati Adi Diningrat 40030522650092

Niken Dwi Anjarwati 40030522650141

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
TAHUN 2025/2026**

LEMBAR PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG FAKULTAS HUKUM UNTAG SEMARANG DENGAN METODE SRPMK

Oleh :

Permadani Cahyati Adi Diningrat 40030522650092

Niken Dwi Anjarwati 40030522650141

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 23 Juni 2026

Semarang, 11/06/2026

Pembimbing I

Asri Nurdiana, S.T., M.T.

NIP. 198512092012122001

Pembimbing II

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

NIP. 199302052024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, S.T., M.T.

NIP. 198512092012122001



LAPORAN TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI BIM 5D PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG
FAKULTAS HUKUM UNTAG SEMARANG DENGAN METODE SRPMK

Oleh:
Permadani Cahyati Adi Diningrat 40030522650092
Niken Dwi Anjarwati 40030522650141

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

Semarang, 29 Juni 2026

Mahasiswa I

Permadani Cahyati Adi Diningrat
NIM. 40030522650092

Mahasiswa II

Niken Dwi Anjarwati
NIM. 40030522650141

Penguji I

Fardzanela Suwanto S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 198903212015042002

Menyetujui,
Penguji II

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

Penguji III

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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

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

ABSTRAK

Keterbatasan lahan di Indonesia mendorong pesatnya pembangunan gedung bertingkat, namun kondisi geografis Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik menuntut perencanaan bangunan memenuhi persyaratan struktur tahan gempa. Penelitian ini menggunakan metode sistem rangka pemikul momen khusus yang mengacu pada SNI 1726:2019 dan implementasi *Building Information Modeling* pada perencanaan ulang Gedung Fakultas Hukum UNTAG Semarang. Perencanaan ulang dilakukan karena masih perencanaan awal masih menggunakan metode konvensional, dan tidak tersedianya tangga darurat, serta bentuk eksisting bangunan yang berpotensi memengaruhi respons terhadap beban gempa. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kinerja struktur maka direncanakan penambahan *shear wall* pada area lift dan tangga. Penerapan BIM 5D melalui *software* SAP2000, Revit, Microsoft Project, dan Navisworks untuk mendukung analisis struktur, pemodelan, perhitungan volume, penjadwalan, serta integrasi biaya dan waktu proyek secara terkoordinasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur yang direncanakan telah memenuhi syarat keamanan dengan nilai rancangan anggaran biaya (RAB) sebesar Rp 22.206.932.376,15 dan durasi pelaksanaan pekerjaan selama 120 hari kerja. Dengan menerapkan BIM 5D pada perencanaan Gedung Fakultas Hukum UNTAG Semarang, dapat meningkatkan efisiensi proses perencanaan, risiko kesalahan dapat diminimalisir, serta pengendalian proyek dan hasil analisis lebih akurat.

Kata Kunci : BIM, Gempa Bumi, SRPMK, Revit, Ms. Project

ABSTRACT

Land scarcity in Indonesia has driven the rapid construction of high-rise buildings; however, Indonesia's geographical location at the junction of three tectonic plates requires building designs to meet earthquake-resistant structural requirements. This study employs a specialized moment-resisting frame system method in accordance with SNI 1726:2019 and the implementation of Building Information Modeling (BIM) in the redesign of the UNTAG Semarang Faculty of Law Building. The redesign was undertaken because the initial design still utilized conventional methods, lacked emergency staircases, and featured an existing building form that could potentially affect its response to seismic loads. Therefore, to improve structural performance, the addition of shear walls in the elevator and stairwell areas was planned. The application of 5D BIM through SAP2000, Revit, Microsoft Project, and Navisworks software supports structural analysis, modeling, volume calculations, scheduling, and the coordinated integration of project costs and timelines. Analysis results indicate that the planned structure meets safety requirements with a design budget (RAB) of Rp 22,206,932,376.15 and a construction duration of 120 working days. By applying 5D BIM to the planning of the UNTAG Semarang Faculty of Law Building, planning process efficiency can be improved, the risk of errors can be minimized, and project control and analysis results can be more accurate.

Keywords: *BIM, Earthquake, SRPMK, Revit, Microsoft Project*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah, serta kemudahan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Salawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, beserta keluarga, para sahabat, hingga umat beliau hingga akhir zaman.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak keterbatasan dan belum mencapai kesempurnaan. Hal tersebut tidak lepas dari keterbatasan ilmu, wawasan, serta pengalaman yang penulis miliki. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat terbuka dalam menerima masukan, kritik, maupun saran yang membangun dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini pula, dengan penuh rasa hormat, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, yang telah memberikan izin serta arahan selama masa studi dan penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dita Mentari Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan saya doa, motivasi dan kasih sayang. Serta dukungan dari segi moral maupun material dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. PT. Chimarder 777 yang telah memberikan bantuan dalam pengumpulan data selama penulis menyusun tugas akhir ini.

7. Seluruh teman angkatan Baskara Bimantara, yang telah menyemangati, berbagi ilmu bersama dalam melewati masa-masa perkuliahan.

Penulis menyadari akan ketidaksempurnaan maupun kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan laporan ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Ruang Lingkup.....	7
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Building Information Modelling</i>	8
2.2 Implementasi Perangkat Lunak BIM	9
2.2.1 SAP2000 v26	10
2.2.2 Autodesk Revit v22.....	11
2.2.3 Microsoft Project.....	12
2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	12
2.4 Pembebanan	13
2.4.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	13
2.4.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	13
2.4.3 Beban Angin (<i>Wind Load</i>).....	14
2.4.4 Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	16
2.4.5 Beban Air Hujan	21
2.4.6 Beban Kombinasi (<i>Combination Load</i>)	21
2.5 Penelitian Terdahulu	24
BAB III_METODE PENELITIAN	38

3.1	Jenis dan Metode Penelitian.....	38
3.2	Alur Perencanaan	38
3.3	Data Perencanaan.....	39
3.3.1	Data Umum.....	39
3.3.2	Data Tanah.....	40
3.3.3	Data Beton	41
3.4	Studi Literatur	42
3.5	Tahap Perencanaan.....	43
3.5.1	<i>Preliminary Design</i> Penampang	43
3.5.2	Analisa Struktur Atas	45
3.5.3	Analisa Struktur Bawah	48
3.5.5	Quantity Take Off.....	51
3.5.6	Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	52
3.5.7	Penjadwalan Proyek.....	52
3.5.8	Integrasi BIM 5D	53
BAB IV PEMBAHASAN.....		55
4.1	Konsep Perencanaan	55
4.2	<i>Preliminary Design</i>	55
4.2.1	Balok	56
4.2.2	Plat Lantai	56
4.2.3	Kolom.....	58
4.2.3	Tangga.....	59
4.3	Perhitungan Pembebanan.....	59
4.3.1	Beban Mati.....	60
4.3.2	Beban Hidup	61
4.3.3	Beban Air Hujan	61
4.3.4	Beban Gempa.....	61
4.3.5	Beban Angin	66
4.4	Kombinasi Pembebanan.....	70
4.5	Perencanaan Struktur dengan SAP2000.....	72
4.5.1	Dimensi Penampang Struktur.....	72
4.5.2	Hasil Analisa Struktur	74
4.5.3	Hasil Perhitungan Volume Struktur dengan <i>AutoDesk Revit</i>	187
4.5.4	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	196

4.5.5	Penjadwalan Proyek dengan Microsoft Project.....	200
4.5.6	Integrasi BIM 5D dengan <i>Naviswork</i>	201
BAB V PENUTUP		202
5.1	Kesimpulan	202
5.2	Saran.....	203
DAFTAR PUSTAKA		205

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 SAP2000 v26.....	10
Gambar 2.2 Autodesk Revit v22	11
Gambar 2.3 Microsoft Project	12
Gambar 2.5 Peta percepatan spektrum respons 0,2 detik MCER.....	17
Gambar 2.6 Spektrum Respon Desain.....	19
Gambar 2.7 Simpangan Antar Tingkat (SNI 1726:2019).....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	38
Gambar 3.2 Citra Satelit Lokasi Proyek Pembangunan	39
Gambar 3.3 Diagram Alir Analisa Struktur Atas SAP2000	46
Gambar 3.4 Cek terhadap gaya lintang	47
Gambar 3.5 Cek terhadap gaya aksial	47
Gambar 3.6 Cek terhadap momen	47
Gambar 3.7 Diagram Alir Analisa Struktur Bawah	48
Gambar 3.8 Tipe Pondasi (SNI 2847:2019).....	49
Gambar 3.9 Diagram Alir Permodelan 3D.....	50
Gambar 3.10 Diagram Alir Quantity Take Off	51
Gambar 3.11 Diagram Alir Rencana Anggaran Biaya	52
Gambar 3.12 Penjadwalan Proyek	52
Gambar 3.13 Diagram Alir Penjadwalan Proyek.	53
Gambar 4.1 Grafik Spektrum Respon Desain	63
Gambar 4.2 Ilustrasi Denah dan Potongan Bangunan.....	66
Gambar 4.3 Peta Kecepatan Angin Asia Pasifik.....	67
Gambar 4.4 Diagram Beban Angin Atap Pelana (SNI 1727-2020)	69
Gambar 4.5 Hasil Analisis SAP2000	74
Gambar 4.6 Gaya Aksial	75
Gambar 4.7 Gaya Geser	75
Gambar 4.8 Momen.....	76
Gambar 4.9 Simpangan Arah Ux	79
Gambar 4.10 Simpangan Arah Uy	79
Gambar 4.11 Detail Sloof Tumpuan	113
Gambar 4.12 Detail Sloof Lapangan.....	114
Gambar 4.13 Detail K1 Tumpuan	122

Gambar 4.14 Detail K1 Lapangan.....	122
Gambar 4.15 Detail B1 Tumpuan	140
Gambar 4.16 Detail B1 Lapangan.....	140
Gambar 4.17 Struktur Plat.....	153
Gambar 4.18 Struktur Tangga	158
Gambar 4.19 Visualisasi 3D Revit	188
Gambar 4.20 <i>Quantity Take Off</i> Revit.....	188
Gambar 4.21 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	197
Gambar 4.22 Penjadwalan dengan <i>Microsoft Project</i>	201
Gambar 4.23 Hasil Integrasi <i>Naviswork</i>	201

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Tanah dan Geoteknik.....	40
Tabel 3.2 Data Lapisan Tanah.....	41
Tabel 3.3 Data Beton Rencana.....	42
Tabel 3.4 Data Baja Tulangan Rencana.....	42
Tabel 3.5 Menentukan Tinggi Balok (SNI 2847:2019).....	43
Tabel 3.6 Tebal minimum pelat satu arah (SNI 2847:2019).....	45
Tabel 3.7 Syarat dan batas penulangan (SNI 2847:2019).....	50
Tabel 4.1 Rekapitulasi <i>Preliminary</i> Balok.....	56
Tabel 4.4 Rekapitulasi <i>Preliminary</i> Kolom.....	59
Tabel 4.5 Hasil N-SPT Tanah Proyek.....	62
Tabel 4.6 Koefisien Situs, F_a (SNI 1726:2019).....	64
Tabel 4.7 Koefisien Situs, F_v (SNI 1726:2019).....	64
Tabel 4.8 Kecepatan Angin Rencana (HB 212-2002).....	67
Tabel 4.9 Koefisien Tekanan Internal, G_{Cpi} (SNI 1727-2020).....	68
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai p Untuk Dinding.....	70
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai p Untuk Atap.....	70
Tabel 4.12 Daftar Rencana Struktur Sloof.....	72
Tabel 4.13 Daftar Rencana Struktur Balok.....	73
Tabel 4.14 Daftar Rencana Struktur Kolom.....	73
Tabel 4.15 Daftar Rencana Struktur Plat.....	73
Tabel 4.16 Pemeriksaan Jumlah Ragam Gempa.....	76
Tabel 4.17 <i>Base Reaction 1</i>	77
Tabel 4.18 Hasil Penjumlahan Geser Untuk Masing – Masing Gempa.....	77
Tabel 4.19 <i>Base Reaction 2</i>	77
Tabel 4.20 Hasil Penjumlahan Geser Untuk Masing – Masing Gempa.....	78
Tabel 4.21 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	78
Tabel 4.22 Simpangan Antar Lantai Arah Y.....	79
Tabel 4.23 Hasil Analisa Atap Baja ringan.....	94
Tabel 4.24 Hasil Analisa Sloof.....	114
Tabel 4.25 Hasil Analisa Gaya Dalam Kolom.....	114
Tabel 4.26 Hasil Analisa Struktur Kolom.....	122
Tabel 4.27 Hasil Analisa Struktur Balok.....	141

Tabel 4.28 Hasil Analisa Struktur Plat.....	153
Tabel 4.29 Hasil Analisa Struktur Tangga Utama	158
Tabel 4.30 Hasil Analisa Struktur Tangga Darurat.....	158
Tabel 4.31 Kedalaman Tanah Keras	158
Tabel 4.32 Rekapitulasi Desain Kebutuhan Tiang Pondasi	164
Tabel 4.33 Susunan <i>pile</i> arah X dan Y.....	167
Tabel 4.34 Gaya Aksial Akibat Beban Terfaktor.....	174
Tabel 4.35 Hasil Analisa Struktur Bawah.....	180
Tabel 4.36 Hasil Analisa Struktur <i>Shear Wall</i>	187
Tabel 4.37 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Pondasi.....	188
Tabel 4.38 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Lantai 1	189
Tabel 4.39 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Lantai 2	190
Tabel 4.40 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Lantai 3	191
Tabel 4.41 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Lantai 4	192
Tabel 4.42 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Lantai 5	193
Tabel 4.43 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur <i>Top Floor</i>	194
Tabel 4.44 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Struktur Rumah <i>Lift</i>	195
Tabel 4.45 Hasil Kebutuhan Volume Pekerjaan Atap Baja Ringan.....	196
Tabel 4.46 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya	196
Tabel 4.47 Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	197

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. *Detail Engineering Design* (DED)
3. Perhitungan Struktur
4. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
5. Kurva S