



LAPORAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN ULANG GEDUNG PUSAT TERPADU RSUD
SIDOARJO DENGAN INTEGRASI BIM (*BUILDING*
***INFORMATION MODELLING*) 5D**

Oleh:

Muhammad Raihan Abiyyu Darmawan (40030520650035)

Suryo Dwidanarko (40030520650075)

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

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG GEDUNG PUSAT TERPADU
RSUD SIDOARJO DENGAN INTEGRASI BIM
(BUILDING INFORMATION MODELLING) 5D**

Oleh :
M Raihan Abiyyu Darmawan 40030520650035
Suryo Dwidanarko 40030520650075

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

Semarang, 14 Maret 2025

Mahasiswa I

(M Raihan Abiyyu Darmawan)
40030520650035

Mahasiswa II

(Suryo Dwidanarko)
40030520650075

Penguji I

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

Menyetujui,
Penguji II

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

Penguji III

(Prof. M Agung Wibowo, M.M., M.Sc., Ph.D.)
NIP. 196702081994031005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

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



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Suryo Dwidanarko (40030520650075)

M. Raihan Abiyyu D. (40030520650035)

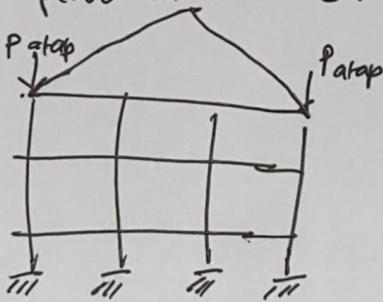
Mata Kuliah : Tugas Akhir

Dosen : Asri Nurdiana, S.T., M.T.

Prof. Ir. M. Agung Wibowo, MM., M.Sc, Ph.D.

No	Tanggal	Uraian	Paraf
	9-7-2024	- Perbaiki h/ran - lengkapi bab 3, penjelasan Integrasi Model SD	
	26-9-2024	- perbaiki bab 1 & 3 Tumpuan apa? - Asumsi tumpuan pelat lantai? - Perhitungan rangka atap	
	9-12-2024	- As perlu dibandingkan hasil SAP & hitung manual - Atap baja? - lanjutkan RAB & jadwal	



No	Tanggal	Uraian	Paraf
	19-12-2024.	<p>- Beban Atap (Profil IWF 350.175) dimasukkan ke perencanaan struktur (portal utama)</p> <p>↓</p> <p>cek Tabel penulangan Balok, kolom & Plat lantai karena perubahan M & D.</p> 	

- RAB diperbaiki
- Kesimpulan disesuaikan dengan tujuan.
- Model 3D Revit oke.
- Draft publikasi & poster Hki disusun

- Ms Project : Predecessor
↓
cek penjadwalan Naviswork juga
- Integrasi biaya ke Naviswork.



No	Tanggal	Uraian	Paraf
	30-12-2024.	<ul style="list-style-type: none">-cek AHSP-perbaiki Ms Project & predecessors-Kurva S & man power	
	20-01-2024.	<ul style="list-style-type: none">-AHSP dilengkapi- Kurva S & Man power oke ↓ dibulatkan ke atas- Ms. Project cek draft & RAB-Sevakan naiswork-Laporan dilengkapi-Draft jurnal- Draft poster HKI	





No	Tanggal	Uraian	Paraf
	23/1/24	E) Mohon ditambahkan ↓ Perhit. detail, Man Power. (-) WBS (-) Lintasan kritis (-) Kurva S	
	23/1/25	E) Mohon jadwal dipertuiki af- dpt → diajukan ke sidang Pundaran.	
	12/2-2025	- Tabel RAB dirapikan - AHSP dilampirkan. - Draft jurnal	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEKOLAH VOKASI

HIMPUNAN MAHASISWA SIPIL ARSITEKTUR

Jalan Prof. Sudharto, SH. Tembalang – Semarang, 50275



No	Tanggal	Uraian	Paraf
		Acc.	

ABSTRAK

Perencanaan konstruksi bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai elemen yang dapat mempermudah pelaksanaan proyek konstruksi, memastikan pemenuhan standar yang berlaku, fungsionalitas bangunan, serta efisiensi biaya. Proyek konstruksi sering menghadapi tantangan baik pada tahap perencanaan maupun pelaksanaan. Dengan kemajuan teknologi, *Building Information Modelling* (BIM) menjadi solusi untuk mengatasi potensi masalah yang muncul dalam sektor konstruksi, dengan menggunakan pemodelan 3D yang akurat dan sistem yang mampu menangkap serta mengelola data utama dalam perencanaan konstruksi yang terintegrasi. Dalam tugas akhir ini, metode BIM akan digunakan untuk merencanakan proyek konstruksi GPT RSUD Sidoarjo. Simulasi 4D dan 5D dapat diterapkan pada bangunan untuk memastikan keselamatan, keandalan, dan ketahanan terhadap gempa. Selain itu, desain strukturnya dirancang untuk efisiensi guna mengurangi biaya konstruksi. Hasil yang diharapkan meliputi rencana elemen struktur bangunan, seperti desain pondasi, balok, kolom, dan pelat, gambar kerja 2 dimensi, visual 3 dimensi, serta perencanaan manajemen proyek berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), alokasi tenaga kerja, estimasi waktu pelaksanaan, dan spesifikasi teknis.

Kata Kunci : *Autodesk Revit, SAP2000, Microsoft Project, Microsoft Excel, BIM, Perencanaan*

ABSTRACT

The purpose of construction planning is to identify various elements that can facilitate the execution of the construction project, ensure compliance with applicable standards, functionality of the building, and cost efficiency. Construction projects often face challenges both during the planning and implementation stages. With technological advancements, Building Information Modeling (BIM) has become a solution to address potential issues in the construction sector by utilizing accurate 3D modeling and systems capable of capturing and managing essential data in integrated construction planning. In this final project, BIM was used to plan the construction of the GPT RSUD Sidoarjo project. 4D and 5D simulations can be applied to high-rise buildings to ensure safety, reliability, and earthquake resistance. Additionally, the structural design is optimized for efficiency to reduce construction costs. Expected outcomes include the planning of building structural elements, such as foundation, beam, column, and slab designs, 2D working drawings, 3D visuals, and project management planning, including the Budget Plan (RAB), labor allocation, construction time estimation, and technical specifications.

Keywords : *Re-design, Autodesk Revit, SAP2000, Microsoft Project, Microsoft Excel, BIM*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Ulang Gedung Pusat Terpadu RSUD Sidoarjo dengan Integrasi BIM (*Building Information Modelling*) 5D.” Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di bidang Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur di Universitas Diponegoro.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa ta’ala., atas segala rahmat, petunjuk, dan kekuatanNya yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Rudi Darmawan dan Ibu Hefinanur, Bapak Surono dan Ibu Sudarsi yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi tanpa henti dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
3. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur dan Dosen Pembimbing I.
4. Prof. Ir. Mochamad Agung Wibowo, M.M., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman Mahasiswa Pilar khususnya angkatan 2020, yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Demikianlah laporan tugas akhir ini kami selesaikan dengan sebaik mungkin. Kami menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan ini masih terdapat banyak

kekurangan dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu, kami sangat menerima segala bentuk kritik dan saran yang tentunya akan memberikan dampak positif bagi perkembangan kami di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, 06 Februari 2024

Penyusun

M. Raihan Abiyyu Darmawan

Suryo Dwidanarko

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2. <i>Software Building Information Modelling</i>	6
2.2.1 SAP 2000	6
2.2.2 Autodesk Revit.....	6
2.2.3 Microsoft Project.....	6
2.2.4 Naviswork	6
2.3. Pembebanan	7
2.3.1 Beban Mati.....	7
2.3.2 Beban Gempa.....	8
2.3.3 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	12
2.4. Kombinasi Pembebanan	13
2.5. <i>Preliminary Design</i> Pelat	14
2.6. <i>Preliminary Design</i> Balok.....	16
2.7. Penulangan Lentur Balok	17
2.8. Penulangan Transversal Balok	17
2.9. <i>Preliminary Design</i> Kolom	18

2.10.	Penulangan Longitudinal Kolom	18
2.11.	Penulangan Transversal Kolom	19
2.12.	Perencanaan Struktur Bawah	19
2.13.	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	20
2.14.	Harga Satuan Pekerjaan	20
2.15.	Volume Pekerjaan	21
2.16.	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	21
2.17.	<i>Detail Engineering Design</i> (DED).....	21
2.18.	Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PERENCANAAN		24
3.1.	Pengumpulan Data	24
3.2.	Studi Literatur	25
3.3.	Alur Perencanaan	25
3.4.	<i>Preliminary Design</i>	28
3.4.1	Perencanaan Dimensi Balok	28
3.4.2	Perencanaan Dimensi Pelat	28
3.4.3	Perencanaan Dimensi Kolom.....	29
3.5.	Analisis Struktur SAP2000	29
3.6.	Perencanaan Struktur Bawah (Pondasi Tiang Pancang)	34
3.7.	Pembuatan 3D <i>Modelling</i>	35
3.8.	Perhitungan <i>Quantity Take Off</i>	39
3.9.	Perhitungan Estimasi Biaya dan Tenaga Kerja	42
3.10.	Perhitungan <i>Manpower</i>	42
3.11.	Manajemen Penjadwalan.....	43
3.11.	Integrasi Naviswork	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1.	<i>Preliminary Design</i> Struktur	49
4.1.1	Perhitungan <i>Preliminary Design</i> Balok	49
4.1.2	Perhitungan <i>Preliminary Design</i> Kolom.....	51
4.1.3	Perhitungan <i>Preliminary Design</i> Pelat Lantai	53
4.2.	Perhitungan Pembebanan Struktur	53
4.2.1	Perhitungan Beban Mati	53

4.2.2	Perhitungan Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	55
4.2.3	Perhitungan Beban Atap	55
4.2.4	Perhitungan Beban Gempa	59
4.3.	Analisa Struktur Pada SAP 2000	68
4.4.	Perhitungan Tulangan Balok	74
4.4.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok.....	74
4.4.2	Perhitungan Tulangan Sengkang Balok	79
4.5.	Perhitungan Tulangan Kolom	83
4.5.1	Perhitungan Tulangan Lentur Kolom.....	83
4.5.2	Perhitungan Tulangan Sengkang kolom.....	86
4.6.	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	90
4.6.1	Data Perencanaan pelat	90
4.6.2	Tulangan Lapangan Arah X	94
4.6.3	Tulangan Lapangan Arah Y	95
4.6.4	Tulangan Tumpuan Arah X	97
4.6.5	Tulangan Tumpuan Arah Y	98
4.7.	Perencanaan Struktur Bawah	100
4.7.1	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	100
4.7.2	Perhitungan <i>Pilecap</i>	103
4.8.	Visualisasi 3D	111
4.9.	Analisa <i>Quantity Take Off</i>	112
4.10.	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	115
4.11.	Perhitungan <i>Manpower</i>	125
4.12.	Perencanaan Penjadwalan	126
4.13.	Simulasi 5D	126
BAB V PENUTUP.....		128
5.1.	Kesimpulan.....	128
5.2.	Saran.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kategori BIM	5
Gambar 2. 2 Peta nilai (Ss)	9
Gambar 2. 3 Peta Nilai S1.....	10
Gambar 2. 4 Peta Transisi Periode Panjang (TL)	11
Gambar 2. 5 Koefisien Kombinasi Beban Gempa.....	14
Gambar 2.6 Pelat Tulangan Pokok Dua Arah.....	14
Gambar 3. 1 Alur Perencanaan	26
Gambar 3. 2 Diagram Alur Analisa Struktur	30
Gambar 3. 3 Halaman <i>New Model</i> dan <i>Grid</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Define Material</i>	32
Gambar 3. 5 Dimensi Balok dan Kolom.....	32
Gambar 3. 6 <i>Define Load Patterns</i>	33
Gambar 3. 7 <i>Define Load Combinations</i>	33
Gambar 3. 8 <i>Run Analyze</i>	34
Gambar 3. 9 Diagram Alir Perencanaan <i>Pile Cap</i>	34
Gambar 3. 10 Diagram Alur Modelling 3D di <i>Autodesk Revit</i>	35
Gambar 3. 11 Tab <i>New Project</i>	36
Gambar 3. 12 Levelling pada bangunan 3D	37
Gambar 3. 13 <i>Grid</i> Sesuai Denah Bangunan	37
Gambar 3. 14 Permodelan Kolom.....	38
Gambar 3. 15 Permodelan Balok	38
Gambar 3. 16 Permodelan Pelat.....	39
Gambar 3. 17 Penulangan Komponen Struktur	39
Gambar 3. 18 Alur Diagram <i>Quantity Take off</i> pada <i>Autodesk Revit</i>	40
Gambar 3. 19 <i>Schedule</i> pada <i>Tab View</i>	40
Gambar 3. 20 <i>New Schedule</i>	41
Gambar 3. 21 <i>Schedule Properties</i>	41
Gambar 3. 22 Diagram Alir Perhitungan Estimasi Biaya	42
Gambar 3. 23 Diagram Alir Perhitungan <i>Manpower</i>	42
Gambar 3. 24 Alur Diagram Penjadwalan	43
Gambar 3. 25 <i>Project Information</i>	44
Gambar 3. 26 Halaman Penyusunan Pekerjaan	44
Gambar 3. 27 Alur Diagram Integrasi <i>Naviswork</i>	45
Gambar 3. 28 <i>Export File</i>	46
Gambar 3. 29 <i>Manage Sets</i>	46
Gambar 3. 30 <i>Export File</i> Penjadwalan	47
Gambar 3. 31 <i>Refresh From Data Sources</i>	47
Gambar 3. 32 <i>Attach Sets</i>	47
Gambar 3. 33 Memilih <i>Construct</i>	48
Gambar 3. 34 <i>Simulate</i>	48
Gambar 4. 1 Denah Perletakan Balok	49
Gambar 4. 2 Denah Kolom	51
Gambar 4. 3 Denah Plat Lantai	53
Gambar 4. 4 Parameter gerak tanah S_s	61
Gambar 4. 5 Parameter gerak tanah S_1	62
Gambar 4. 6 Kurva Respon Spektrum Desain	65
Gambar 4. 7 <i>Grid</i> as rencana	68
Gambar 4. 8 Pemodelan Struktur Atas.....	68

Gambar 4. 9 <i>Super Dead Load (SDL)</i>	69
Gambar 4. 10 <i>Live Load</i>	69
Gambar 4. 11 Beban Atap A1	69
Gambar 4. 12 Beban Atap A2.....	70
Gambar 4. 13 Hasil Pengecekan Kecocokan Struktur	73
Gambar 4. 14 Gaya Aksial.....	74
Gambar 4. 15 Gaya Lintang.....	74
Gambar 4. 16 Gaya Momen.....	74
Gambar 4. 17 Detail dan potongan tulangan pelat.....	100
Gambar 4. 18 Detail dan Potongan <i>Pilecap P1</i>	110
Gambar 4. 19 Detail dan Potongan <i>Pilecap P2</i>	110
Gambar 4. 20 Detail dan Potongan <i>Pilecap P3</i>	111
Gambar 4. 21 Hasil Pemodelan 3D Struktur.....	111
Gambar 4. 22 Grafik <i>Manpower</i>	126
Gambar 4. 23 Hasil Penjadwalan Menggunakan <i>Ms. Project</i>	126
Gambar 4. 24 Progress integrasi pada Naviswork	127
Gambar 4. 25 Visualisasi Permodelan Menggunakan Naviswork.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Jenis Beban Mati.....	7
Tabel 2. 2 Kategori Risiko Bangunan Tahan Gempa	8
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa, I_e	9
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, F_a	10
Tabel 2. 5 Koefisitas Situs, F_v	10
Tabel 2. 6 Klasifikasi Desain Seismik S_{ps}	11
Tabel 2. 7 Klasifikasi Desain Seismik S_{D1}	11
Tabel 2.8 Klasifikasi nilai C_u	12
Tabel 2. 9 Nilai C_1 dan α	12
Tabel 2. 10 Jenis dan Berat Beban Hidup.....	13
Tabel 2. 11 Kombinasi Pembebanan.....	13
Tabel 2. 12 Ketebalan minimal pelat dua arah nonprategang.....	15
Tabel 2. 13 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah.....	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mutu Beton.....	25
Tabel 3. 2 Tebal minimum balok induk non prategang	28
Tabel 3. 3 Contoh perletakan balok	28
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Dimensi Balok	50
Tabel 4. 2 Syarat Tinggi dan Lebar Efektif	51
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Dimensi Kolom.....	52
Tabel 4. 4 Kategori Risiko Bangunan Gedung Untuk Beban Gempa.....	60
Tabel 4. 5 Faktor Keutamaan Gempa (I_e)	60
Tabel 4. 6 Kelas Situs	61
Tabel 4. 7 Koefisien Situs F_a	62
Tabel 4. 8 Koefisien Situs F_v	62
Tabel 4. 9 Kategori Nilai S_{DS}	64
Tabel 4. 10 Kategori Nilai S_{D1}	65
Tabel 4. 11 Faktor dan koefisien untuk sistem pemikul gaya seismik.....	66
Tabel 4. 12 Kombinasi Pembebanan.....	67
Tabel 4. 13 Modal Partisipasi Massa	70
Tabel 4. 14 Cek Kontrol Simpangan Antar Lantai Arah X.....	71
Tabel 4. 15 Cek Kontrol Simpangan Antar Lantai Arah Y.....	71
Tabel 4. 16 Cek Kontrol Gaya Geser Dinamis dan Statis.....	72
Tabel 4. 17 Cek Kontrol Simpangan Antar Lantai Arah X.....	72
Tabel 4. 18 Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai Arah Y	72
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Desain Balok.....	76
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Tulangan Lentur Balok	78
Tabel 4. 21 Batasan Spasi Tulangan Sengkang	79
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Tulangan Geser Balok.....	81
Tabel 4. 23 Detail Tulangan Balok	82
Tabel 4. 24 Gaya pada kolom	83
Tabel 4. 25 Desain Tulangan Lentur Kolom.....	85
Tabel 4. 26 Persyaratan Tulangan Sengkang	86
Tabel 4. 27 Desain Tulangan Sengkang Kolom	88
Tabel 4. 28 Detail Tulangan Kolom.....	89
Tabel 4. 29 Tabel Marcus PBI 1971	91
Tabel 4. 30 Perhitungan jumlah tiang pancang	102
Tabel 4. 31 Nilai Maksimal P	103
Tabel 4. 32 Tipe <i>pilecap</i>	104

Tabel 4. 33 Rekap Efisiensi Titik Tiang Pancang.....	105
Tabel 4. 34 Tipe <i>Pilecap</i>	105
Tabel 4. 35 Rekapitulasi tulangan <i>pilecap</i>	109
Tabel 4. 36 <i>Structural Foundation Schedule</i>	112
Tabel 4. 37 <i>Structural Slab Schedule</i>	112
Tabel 4. 38 <i>Structural Coloumn Schedule</i>	112
Tabel 4. 39 <i>Structural Beam Schedule</i>	113
Tabel 4. 40 <i>Rebar Schedule</i>	114
Tabel 4. 41 Rencana Anggaran Biaya.....	115
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	124
Tabel 4. 43 Perhitungan <i>Manpower</i>	125