

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING* DALAM PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SPRMK)
(Studi Kasus : Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : : ADJI WIRANATA

NPM : 2110015211137



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING*
DALAM PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA
MENGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)**

(Studi Kasus : Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

Oleh :

Nama : Adji Wiranata

NPM : 2110015211137

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, September 2023

Menyetujui :

Pembimbing/Penguji



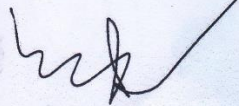
(Ir. Taufik, M.T.)



Dekan FTSP

(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING*
DALAM PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA
MENGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)**

(Studi Kasus : Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

Oleh :

Nama : Adji Wiranata
NPM : 2110015211137
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, September 2023

Menyetujui :

Pembimbing/ Penguji



(Ir. Taufik, M.T.)

Penguji I



(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE.)

Penguji II



(Rita Angraini, S.T, M.T.)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta,

Nama : Adji Wiranata
Nomor Pokok Mahasiswa : 2110015211137

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul
"IMPLEMENTASI KONSEP BUILDING INFORMATION MODELING DALAM
PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA MENGGUNAKAN
SISTEM PEMIKUL RANGKA MOMEN KHUSUS (SRPMK). (Studi Kasus : Hotel
Gading Homestay Yogyakarta)", adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kedisiplinan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian bagian sumber informasi dicantumkan dengan carareferensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya **tidak memenuhi** apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini **batal**.

Padang, September 2023

Yang Membuat Pernyataan



Adji Wiranata

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam Tugas Akhir ini, penulis mengambil judul **“Implementasi Konsep Building Information Modelling Dalam Perancangan Struktur Bangunan Tahan Gempa Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). (Studi Kasus : Hotel Gading Homestay Yogyakarta)”**. Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmunya dalam bekerja di lapangan yang sebenarnya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc. IPM, CSE, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Rita Anggraini, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Taufik. M.T., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan pengarahan dan nasehat kepada saya.
5. Orang Tua dan Rekan serta semua pihak yang tidak saya sebutkan satu per satu selama pelaksanaan dan Penyelesaian Tugas Akhir Ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi mahasiswa, Universitas Bung Hatta, khususnya Program Studi Teknik Sipil.

Padang, September 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Tinjauan Umum	10
2.3. Proyek Konstruksi	10
2.3.1. Pengertian Proyek Konstruksi.....	10
2.3.2. Karakteristik Proyek Konstruksi.....	11
2.3.3. Sasaran Dalam Proyek Konstruksi.....	12
2.3.4. Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Proyek Konstruksi.....	12
2.3.5. Tahapan Proyek Konstruksi	13
2.3.6. Jenis-Jenis Proyek Konstruksi	15
2.4. BIM (<i>Building Information Modelling</i>)	16
2.4.1. Pengertian BIM	16

2.4.2.	Sejarah Perkembangan BIM	18
2.4.3.	Karakteristik BIM	18
2.4.4.	Kelebihan dan Kekurangan BIM	20
2.4.5.	Manfaat Penggunaan BIM.....	21
2.4.6.	Macam- Macam Software BIM	22
2.5.	<i>Tekla Structures</i>	22
2.5.1.	Uraian Umum Tentang <i>Tekla Structures</i>	22
2.5.2.	Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan <i>Tekla Structures</i>	23
2.6.	Pembebanan Gedung	24
2.7.	<i>Preliminary Design</i>	37
2.7.1.	Kolom	37
2.7.2.	Balok.....	42
2.7.3.	Pelat.....	43
2.8.	Sistem Pemikul Rangka Momen Khusus (SRPMK)	46
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....		48
3.1.	Deskripsi Objek Bangunan	48
3.1.1.	Lokasi Pembangunan	48
3.1.2.	Luas Bangunan.....	49
3.1.3.	Ketinggian Bangunan	49
3.1.4.	Deskripsi Bangunan	49
3.2.	Dasar Perhitungan.	49
3.3.	Metode Perhitungan	50
3.4.	Diagram Alir Prosedur Pelaksanaan	50
3.5.	Perhitungan Pembebanan.....	53
3.6.	Perhitungan Pembebanan Struktur	54
3.5.1.	Perhitungan Pelat.....	54
3.5.2.	Perhitungan Balok.....	54
3.5.3.	Perhitungan Kolom	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1.	Pendahuluan.....	57

4.2. Data Analisis.....	57
4.3. <i>Preliminary Design</i> Struktur.....	59
4.3.1 Perencanaan Dimensi Pelat	59
4.3.2 Perencanaan Dimensi Balok	62
4.3.3 Perencanaan Dimensi Kolom	70
4.4. Perencanaan Struktur	82
4.4.1 Beban Tambahan Beban Mati dan Beban Hidup Struktur.....	82
4.4.2 Perhitungan Beban Gempa.....	83
4.4.3 Analisa Beban Gempa dan Permodelan Struktur 3D	90
4.5 Permodelan 3D menggunakan <i>Tekla Structures</i>	93
4.5.1. Login (Masuk) ke Program Tekla Structures	93
4.5.2. Pembuatan Grid	94
4.5.3. Export file Tekla Structures.....	95
4.5.4. Langkah – Langkah dalam Permodelan Tekla Structural designer	96
4.5.5. Perencanaan Kolom, Balok Anak dan Balok Induk	97
4.5.6. Perencanaan Balok Induk dan Balok Anak	98
4.5.7. Permodelan Kolom dan Balok.....	100
4.5.8. Permodelan Balok Induk dan Balok Anak	102
4.5.9. Perencanaan Pelat	104
4.5.10. Permodelan Pelat	104
4.5.11. Memasukkan Load/Beban	105
4.5.12. Memasukkan Beban Mati Dan Beban Hidup	106
4.5.13. Nilai pembebanan	109
4.5.14. Memasukkan Beban Gempa	110
4.6 Perhitungan Penulangan Struktur	113
4.6.1 Perhitungan Penulangan Pelat.....	113
4.6.2 Perhitungan Penulangan Balok Anak	133
4.6.3 Perhitungan Penulangan Balok Induk	154
4.6.4 Perhitungan Penulangan Kolom.....	175
4.7. Kelebihan dan Kelemahan Tekla Structural Designer.....	195

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	196
5.2 Saran	198
DAFTAR PUSTAKA	199
LAMPIRAN.....	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Berat Sendiri Bahan Bangunan Gedung.....	24
Tabel 2.3 Berat sendiri komponen bangunan gedung.....	25
Tabel 2.4 Beban hidup terdistribusi merata minimum	26
Tabel 2.5 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Gempa.....	30
Tabel 2.6 Faktor Keutamaan Gempa	31
Tabel 2.7 KDS Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek ..	31
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	32
Tabel 2.9 Tingkat Resiko Gempa	32
Tabel 2.10 Faktor R , Ω dan C_d untuk Penahan Gaya Gempa Lanjutan	32
Tabel 2.11 Klasifikasi Situs	32
Tabel 2.12 Koefisien Respons Seismik	33
Tabel 2.13 Tebal minimum balok non prategang	43
Tabel 3.1 Deskripsi Bangunan Hotel.....	49
Tabel 4.1 Tebal minimum pelat dan balok	59
Tabel 4.2 Ringkasan Dimensi Balok	61
Tabel 4.3 Resume Dimensi Pelat.....	70
Tabel 4.4. Perhitungan beban mati Kolom lantai atap atau lantai 7.....	71
Tabel 4.5. Perhitungan beban mati kolom lantai 6.....	73
Tabel 4.6 Perhitungan beban mati kolom lantai 5.....	75
Tabel 4.7 Rekapitulasi Rencana Kolom	77
Tabel 4.8 Perhitungan beban mati lantai atap Khusus Lift atau lantai 7	78
Tabel 4.9 Perhitungan beban mati kolom lift lantai 6.....	80
Tabel 4.10 Rekapitulasi Rencana Kolom Khusus Lift	82
Tabel 4.11 Rekapitulasi Dimensi Semua Elemen.....	82
Tabel 4.12 Kategori Risiko Bangunan.....	84
Tabel 4.13 Faktor Keutamaan Bangunan	84
Tabel 4.14 Data Perhitungan Pondasi.....	84
Tabel 4.15 Koefisien Situs F_a	86

Tabel 4.16 Koefisien Situs F_y	86
Tabel 4.17 Kategori Desain Seismik	88
Tabel 4.18 Sistem dan Parameter Struktur	89
Tabel 4.19 Hasil Simpangan kolom.....	91
Tabel 4.20 Pemeriksaan P-Delta.....	92
Tabel 4.21 Ringkasan <i>Modal Participating Mass Ratio</i>	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Respon Spektrum.	35
Gambar 2.2 Persyaratan detail kolom.....	41
Gambar 2.3 (a) pelat satu arah (b) pelat dua arah.....	43

Gambar 2.4 Tumpuan Terjepit Elastis	44
Gambar 2.5 Tumpuan Bebas	44
Gambar 2.6 Bentang teoritis dan bentang bersih	45
Gambar 3.1 Lokasi Pembangunan	48
Gambar 3.2. Bagan Alir Pelaksanaan	51
Gambar 4.1 Denah Struktur Rencana Lantai 1-6.....	58
Gambar 4.2 Denah Struktur Rencana Lantai Atap	58
Gambar 4.3 Daerah Tinjauan Preliminary Design Balok	59
Gambar 4.4 Panjang Bentangan Balok yang Diinjau	60
Gambar 4.5 Denah Rencana Pelat	62
Gambar 4.6 lebar efektif balok, be	63
Gambar 4.7 lebar efektif balok, be	65
Gambar 4.8 lebar efektif balok, be	66
Gambar 4.9 lebar efektif balok, be	68
Gambar 4.10 Tributary Area Kolom pelat atap	71
Gambar 4.11 Tributary Area Kolom dan Pelat Lantai 6.....	73
Gambar 4.12 Tributary Area Kolom dan Pelat Lantai 5.....	75
Gambar 4.13 Tributary Area Kolom pelat atap	77
Gambar 4.14 Tributary Area kolom dan Pelat Lantai 6	79
Gambar 4.15 Faktor Keutamaan Bangunan.....	85
Gambar 4.16 Spektrum Respon Desain	88
Gambar 4.17 Masuk ke aplikasi Tekla	93
Gambar 4.18 Buat File Tekla.....	93
Gambar 4.19. Hasil Grid.....	94
Gambar 4.20. Grid	94
Gambar 4.21 Memasukkan data ukuran denah.....	95
Gambar 4.22 Memasukkan data ukuran denah.....	95
Gambar 4.23 Export File	95
Gambar 4.24 Memasukkan Data	96
Gambar 4.25 Running Import File.....	96
Gambar 4.26 Hasil Otomatis jika telah diekspor	96
Gambar 4.27 Grid Tekla Struktural Designer.....	97

Gambar 4.28 Pemasukkan data jenis struktur.....	97
Gambar 4.29 Pengaturan Materials Struktur	97
Gambar 4.30 Construction levels.....	98
Gambar 4.31 Define Lantai 1	98
Gambar 4.32 Define Kolom.....	99
Gambar 4.33 Define Kolom.....	99
Gambar 4.34 Memasukkan Ukuran Kolom	100
Gambar 4.35 Pengaturan jenis Seismic	100
Gambar 4.36 Define Balok	101
Gambar 4.37 Pemberian Nama Jenis dan ukuran Balok	101
Gambar 4.38 Pemilihan Jenis Kolom yang akan didefine.....	102
Gambar 4.39 Pengaturan Ketinggian Balok yang akan direncanakan.....	102
Gambar 4.40 Define balok dari as ke as	102
Gambar 4.41 Pengaturan Perletakan Kolom.....	103
Gambar 4.42 Memasukkan Balok ke grid	103
Gambar 4.43 Memasukkan data Pelat	104
Gambar 4.44 Memasukkan Tinggi Pelat	104
Gambar 4.45 Memasukkan Pelat di Grid.....	104
Gambar 4.46 Check Validate.....	105
Gambar 4.47 Pilih Load.....	105
Gambar 4.48 Pilih Combination	105
Gambar 4.49 Memasukkan Kombinasi Beban	106
Gambar 4.50 Memasukkan Loadcases	106
Gambar 4.51 Pengaturan Jenis Beban	107
Gambar 4.52 Memasukkan Beban Mati	107
Gambar 4.53 Memasukkan Beban Mati	107
Gambar 4.54 Memasukkan Beban Mati di Pelat	108
Gambar 4.55 Memasukkan Beban Hidup di Pelat.....	108
Gambar 4.56 Memasukkan Beban Hidup di Pelat.....	108

Gambar 4.57 Memasukkan Beban dinding.....	109
Gambar 4.58 Memasukkan Beban dinding.....	109
Gambar 4.59 Hasil dari Pembebanan	109
Gambar 4.60 Memasukkan Risk Category	110
Gambar 4.61 Memasukkan Nilai SMS dan SDS	110
Gambar 4.62 Memasukkan Nilai SMS dan SDS.....	110
Gambar 4.63 Memasukkan Nilai SMS dan SDS.....	111
Gambar 4.64 Memasukkan Nilai SMS dan SDS.....	111
Gambar 4.65 Memasukkan Nilai Seismic Weight.....	111
Gambar 4.66 Memasukkan Nilai Seismic Weight.....	112
Gambar 4.67 Memasukkan Nilai Seismic	112
Gambar 4.68 Tinjauan Pelat Lantai 1 Sampai Atap	113
Gambar 4.69 Tinjauan Pelat Lantai 1	121
Gambar 4.70 Tinjauan Pelat Lantai 1	121
Gambar 4.71 Tinjauan Pelat Lantai 1	122
Gambar 4.72 Mencari Nilai Rasio Pelat	122
Gambar 4.73 Mencari Nilai Kapasitas Momen Pelat	123
Gambar 4.74 Pengecekan Diameter Minimum dan Maksimum serta Jarak Minimum Tulangan	123
Gambar 4.75 Pengecekan Jarak Spasi Tegangan Tulangan dan Area Minimum.....	124
Gambar 4.76 Pengecekan Jarak Area Maksimum	124
Gambar 4.77 Mencari Nilai Rasio Pelat	125
Gambar 4.78 Mencari Nilai Kapasitas Momen Pelat	125
Gambar 4.79 Pengecekan Diameter Minimum dan Maksimum serta Jarak Minimum Tulangan	126
Gambar 4.80 Pengecekan Jarak Spasi Tegangan Tulangan dan Area Minimum.....	126
Gambar 4.81 Pengecekan Jarak Area Maksimum	127
Gambar 4.82 Mencari Nilai Rasio Pelat	127
Gambar 4.83 Mencari Nilai Kapasitas Momen Pelat	128

Gambar 4.84 Pengecekan Diameter Minimum dan Maksimum serta Jarak Minimum Tulangan	128
Gambar 4.85 Pengecekan Jarak Spasi Tegangan Tulangan dan Area Minimum.....	129
Gambar 4.86 Pengecekan Jarak Area Maksimum	129
Gambar 4.87 Mencari Nilai Rasio Pelat	130
Gambar 4.88 Mencari Nilai Kapasitas Momen Pelat	130
Gambar 4.89 Pengecekan Diameter Minimum dan Maksimum serta Jarak Minimum Tulangan	131
Gambar 4.90 Pengecekan Jarak Spasi Tegangan Tulangan dan Area Minimum.....	131
Gambar 4.91 Pengecekan Jarak Area Maksimum	132
Gambar 4.92 Hasil Akhir dari Perhitungan Penulangan Pelat.....	132
Gambar 4.93 Detail Kedalaman Pelat.....	132
Gambar 4.94 Hasil Desain Pelat	133
Gambar 4.95 Detail Tulangan Pelat.....	133
Gambar 4.96. Daerah Tinjauan Balok Anak.....	134
Gambar 4.97. Daerah Tinjauan Balok Anak.....	134
Gambar 4.98 Penentuan V_u rencana.....	144
Gambar 4.99. Detail Penulangan Balok Anak 1B10 Hitungan Manual	146
Gambar 4.100. Total Design Bending Top.....	146
Gambar 4.101. Total Design Bending Bottom	147
Gambar 4.102. Total Design Shear and Torsion	147
Gambar 4.103. Concrete Cover	148
Gambar 4.104. Hitungan tulangan Longitudinal Atas	148
Gambar 4.105. Hitungan tulangan Longitudinal Bawah	149
Gambar 4.106. Hitungan tulangan Geser Bagian 1	149
Gambar 4.107. Hitungan tulangan Geser Bagian 2	150
Gambar 4.108. Hitungan tulangan Aksial	150
Gambar 4.109 . Momen sumbu X.....	151
Gambar 4.110. Momen sumbu Y.....	151

Gambar 4.111. Maksimum Seismic.....	152
Gambar 4.112 Hasil Tulangan Balok Anak 1B10	152
Gambar 4.113 Detail Hasil Tulangan Balok Anak 1B10	153
Gambar 4.114 Tampak Tulangan Balok Anak 1B10	153
Gambar 4.115. Daerah Tinjauan Balok Induk	154
Gambar 4.116. Daerah Tinjauan Balok Induk	154
Gambar 4.117 Penentuan V_u rencana.....	164
Gambar 4.118. Detail Penulangan Balok Anak 1B2 Hitungan Manual	166
Gambar 4.119. Total Design Bending Top.....	167
Gambar 4.120. Total Design Bending Bottom	167
Gambar 4.121. Total Design Shear and Torsion	168
Gambar 4.122. Concrete Cover	168
Gambar 4.123. Hitungan tulangan Longitudinal Atas	169
Gambar 4.124. Hitungan tulangan Longitudinal Bawah	169
Gambar 4.125. Hitungan tulangan Geser Bagian 1	170
Gambar 4.126. Hitungan tulangan Geser Bagian 2	170
Gambar 4.127. Hitungan tulangan Aksial	171
Gambar 4.128. Momen sumbu X.....	171
Gambar 4.129. Momen sumbu Y.....	172
Gambar 4.130. Maksimum Seismic.....	172
Gambar 4.131 Hasil Tulangan Balok Induk 1B2	173
Gambar 4.132 Detail Hasil Tulangan Balok Induk 1B2.....	173
Gambar 4.133 Tampak Tulangan Balok Induk 1B2.....	174
Gambar 4.134 Titik Tinjauan Kolom	175
Gambar 4.135 Hasil dari Gaya Aksial Kolom.....	176
Gambar 4.136 Hitungan Momen dan Gaya Geser Kolom.....	177
Gambar 4.137 Diagram Interaksi Kolom	184
Gambar 4.138. Link Summary	190
Gambar 4.139. Ringkasan Tulangan Longitudinal yang digunakan	190
Gambar 4.140. Concrete Cover	191

Gambar 4.141 Hitungan Tulangan Longitudinal bagian 1	191
Gambar 4.142 Hitungan Tulangan Longitudinal bagian 2	192
Gambar 4.143 Hitungan Shear Links	192
Gambar 4.144 Hitungan Beban Seismik.....	193
Gambar 4.145 Hasil Tulangan Kolom Versi aplikasi.....	193
Gambar 4.146 Detail Tulangan Kolom.....	194
Gambar 4.147 Detail Tulangan Kolom.....	195

**IMPLEMENTASI KONSEP *BUILDING INFORMATION MODELING* DALAM PERANCANGAN STRUKTUR
BANGUNAN TAHAN GEMPA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)**

(Studi Kasus : Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

Adji Wiranata¹, Taufik²,

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

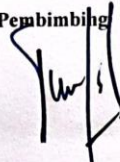
Email: ajiwiranat710@gmail.com¹⁾ taufikfik88@rocketmail.com²⁾

ABSTRAK

Perkembangan teknologi memberikan manfaat bagi konstruksi gedung berbasis *Building Information Modeling (BIM)*. Penelitian ini menghasilkan permodelan yang dirancang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) menggunakan *Tekla Structures* dan *Tekla Structural Designer* dengan tinggi 24,5 meter sebanyak 6 Lantai + 1 Lantai Dasar. analisis ini dihasilkan dimensi seperti pelat lantai dengan tebal 130 mm, balok anak memanjang 200 x 400 mm, melintang 200 x 300 mm, balok induk memanjang 300 x 600 mm, melintang 250 x 400 mm, serta kolom lantai Dasar sampai lantai 5 550 x 700 mm serta lantai 6 dan lantai lift 450 x 600 mm.

Kata Kunci : *BIM*, Struktur, SRPMK, *Tekla Structures*, *Tekla Structural Designer*.

Pembimbing



Ir. Taufik. M.T


**IMPLEMENTATION OF BUILDING INFORMATION MODELING CONCEPT FOR DESIGN EARTHQUAKE
RESISTANT BUILDING STRUCTURE WITH SPECIAL MOMENT BEATING FRAME SYSTEM**
(Case Study : Gading Homestay Hotel Yogyakarta)

Adji Wiranata¹, Taufik²,
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email: ajiwiranat710@gmail.com¹⁾ taufikfik88@rocketmail.com²⁾

ABSTRAK

Technology developments provide benefits for building construction based on Building Information Modeling (BIM). This research resulted in a model designed with a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK) using Tekla Structures and Tekla Structural Designer with a height of 24.5 meters with 6 floors + 1 ground floor. This analysis produces dimensions such as a floor plate with a thickness 130 mm, longitudinal beams 200 x 400 mm, transverse 200 x 300 mm, main beams longitudinal 300 x 600 mm, transverse 250 x 400 mm, and ground floor columns to the 5th floor 550 x 700 mm as well as the 6th floor and lift floor 450 x 600 mm.
Keywords: BIM, Structure, SRPMK, Tekla Structures, Tekla Structural Designer.

Pembimbing


Ir. Taufik M.T

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin majunya era perkembangan digital di Indonesia saat ini, perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat ini memberikan banyak manfaat di berbagai bidang, khususnya di bidang konstruksi bangunan gedung. Salah satu teknologi informasi yang dimaksud yaitu *Building Information Modeling* (BIM). *Building Information Modeling* adalah suatu konsep yang digunakan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen, yang terdiri dari sistem, pengelolaan, cara-cara atau urutan perjalanan dari pelaksanaan proyek yang dilaksanakan sesuai dengan hal yang berkaitan terhadap semua bentuk bangunan yang dikelola. (Kementerian PUPR, 2018).

Namun, pada kenyataannya, penerapan konsep perancangan struktur dengan konsep BIM (*Building Information Modelling*) di Indonesia ini masih sangat minim digunakan oleh beberapa perusahaan proyek konstruksi di lapangan, khususnya proyek konstruksi gedung. Umumnya mereka menggunakan *software* yang sudah terbilang umum digunakan di bidang tersebut, seperti *Autocad* yang digunakan untuk desain gambar dan permodelan gedung, *ETABS* dan *SAP 2000* yang digunakan untuk permodelan analisis struktural, dan *Microsoft Project* yang digunakan untuk penjadwalan proyek konstruksi. Kehadiran konsep teknologi ini dengan metode berbasis *Building Information Modeling* ini nantinya dapat mengurangi dan memperbaiki kekurangan yang ada pada metode biasa yang sering digunakan tersebut, yang mana terjadi kesalahan yang disebabkan oleh kurang teliti dalam suatu perhitungan serta diharapkan dapat mengurangi adanya ketidakefektifitas selama proses perancangan maupun pelaksanaan proyek.

Dalam pelaksanaan berbasis BIM ini, para *stakeholder* atau tim yang terlibat, saling bertukar informasi (baik data maupun geometri) serta berkerjasama dalam menghemat tahapan pembangunan atau konstruksi sehingga menghasilkan bangunan lebih mudah dioperasikan, serta dapat mengurangi produksi sisa-sisa proses sekaligus mengeluarkan biaya yang lebih murah. (Kementerian PUPR, 2018).

Untuk *Software* atau aplikasi dengan konsep BIM (*Building Information Modelling*) ini, ada berbagai macam jenis yang banyak digunakan oleh para perancang

struktur ini, seperti *Autodesk Revit*, *Tekla Structures*, *Archicad*, *Cubicost*, *SketchUp*, *Lumion*, *3DMax*, dan lain-lain. Pada penulisan tugas akhir ini, *software BIM (Building Information Modelling)* yang akan digunakan untuk melakukan permodelan pada proyek konstruksi gedung tersebut adalah *software Tekla Structures*. *Tekla Structures* adalah software berbentuk pemodelan 3D yang mempermudah akses pemakainya untuk menganalisa secara nyata dan detail yang setelahnya digunakan untuk fabrikasi sebuah konstruksi atau bangunan. *Software* ini juga menambahkan informasi pada penjadwalan suatu proyek yang biasa disebut permodelan 4D (empat dimensi), sehingga mendapatkan informasi pada manajemen proyek yang bagus, serta membantu dalam menganalisa model 3D (tiga dimensi) yang telah dibuat sebelumnya.

Tekla Structures ini juga memiliki aplikasi perancangan struktur, khususnya perancangan struktur kegempaan yaitu *Tekla Structural Designer (TSD)*, *Tekla Structural Designer (TSD)* ini adalah *software* yang digunakan yang menggabungkan desain dan analisis dalam satu model yang nantinya para perancang dapat mendesain bangunan tersebut dengan aman, efektif dan lebih cepat. (Trimble, 2016).

Sebagai pendukung dari penelitian tersebut, bahan atau lokasi studi kasus perancangan gedung dengan konsep BIM (*Bulding Information Modelling*) yang nantinya diterapkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu di Hotel Gading Homestay Yogyakarta. Alasan pemilihan gedung ini ialah penulis telah memperoleh data ini berdasarkan hasil studi penelitian dan pengambilan data gedung tersebut di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang telah dibahas, dirumuskan berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan perancangan gedung berbasis *Bulding Information Modelling (BIM)* pada proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta dengan menggunakan *Tekla Structural Designer*?
2. Bagaimana langkah-langkah dalam merancang gedung Hotel Gading Homestay Yogyakarta dengan analisa struktur berkonsep permodelan 3D melalui software *Tekla Structural Designer* berkonsep SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus)?

3. Apa kelebihan dan kekurangan perancangan berkonsep BIM menggunakan software *Tekla Structures*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan dan pemahaman bagaimana perancangan struktur gedung yang baik dengan konsep *Building Information Modelling* (BIM) dengan aplikasi *Tekla Structural Designer* dan *Tekla Structures* ini sesuai standar yang telah ditentukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan struktur Hotel Gading Homestay Yogyakarta. dengan menggunakan software *Tekla Structures* dan *Tekla Structural Designer* yang berbentuk analisis struktur beserta pembebanannya.
2. Memperoleh dan mengetahui hasil dari desain struktur gedung berbasis *Building Information Modelling* (BIM) dengan aplikasi *Tekla Structures* dan *Tekla Structural Designer* dengan konsep permodelan 3D dengan analisa struktur metode SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) yang sudah ditetapkan sesuai peraturan SNI yang telah berlaku di Indonesia.
3. Mengevaluasi dan membandingkan kelebihan dan kekurangan penerapan BIM dengan software *Tekla Structures*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Memberikan penjelasan tentang salah satu software BIM, yaitu *Tekla Structures* dengan berbagai keunggulan yang ada yang dapat dijadikan referensi untuk perencana atau pelaksana proyek yang nantinya bisa dijadikan solusi alternatif dalam pengefisienan waktu dalam proses pembuatan pemodelan gambar dan perancangan detail struktur gedung.
2. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi untuk menambah bahan penelitian dan pengetahuan terkait desain bangunan dan penggunaan program analisis struktur berbasis BIM khususnya aplikasi *Tekla Structures*.
3. Menjelaskan uraian tentang bagaimana cara mengoperasikan software *Tekla Structures* khususnya pada pemodelan awal bangunan gedung 3D (tiga dimensi)

dan *Tekla Structural Designer* yang difokuskan pada pembebanan gedung tahan gempa dengan metode SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).

4. Memberi pemahaman dan solusi yang terbaik bagi para perancang struktur dengan membandingkan antara perancangan gedung dengan metode BIM dengan metode konvensional atau metode yang biasa diterapkan di lapangan.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Permodelan ini dilakukan pada proyek gedung Hotel Gading Homestay Yogyakarta yang terdiri dari 6 lantai + 1 lantai dasar.
2. Pemodelan yang dilakukan menggunakan aplikasi perangkat lunak (*software*) *Tekla Structures Educational 2022* dan *Tekla Structural Designer Educational 2022*.
3. Objek yang dimodelkan berupa struktur beton bertulang yaitu pelat lantai, balok, dan kolom, beserta detail tulangnya.
4. Dilakukan perhitungan analisis struktur mulai dari pelat lantai, balok, dan kolom,
5. Persyaratan untuk perhitungan beton bertulang mengacu pada SNI-2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
6. Persyaratan untuk perhitungan gempa yang digunakan adalah mengacu pada aturan SNI-1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
7. Persyaratan untuk beban minimum yang digunakan mengacu pada PPURG 1989 tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung dan SNI 1727:2020 tentang beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain.
8. Perancangan ini tidak meninjau analisis manajemen dan pembiayaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini menjadi tugas akhir yang tersusun secara teratur, sistematis dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah yang direncanakan, maksud dan tujuannya, manfaat dalam penelitian ini, batasan dalam permasalahan, dan sistematika dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang dasar teori atau disebut juga dengan penjelasan umum yang berhubungan dengan judul tugas akhir ini, serta strategi atau cara yang tepat yang digunakan sebagai pedoman yang digunakan untuk mendukung dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang skema gambaran atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan hasil dan pembahasan dari Tugas Akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah dalam memodelkan gambar struktur yang bersumber dari data yang diperoleh di lapangan dengan mencari nilai *preliminary desain* terlebih dahulu yang selanjutnya dimodelkan menggunakan aplikasi *Tekla Structures* dan untuk pembebanan dengan metode SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) menggunakan aplikasi *Tekla Structural Designer* yang nantinya didapat hasil akhir berupa pemodelan struktur yang telah dibuat pembebanannya, kemudian dilakukan analisa gravitasi, analisa pembebanan vertikal dan horizontal akibat beban gempa, perhitungan struktur atas gedung, serta analisis dan pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan tugas akhir ini.