

TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGUNAKAN SISTEM RANGKABAJA BRESING EKSENTRIS

*Disusun dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
sarjana Teknik
Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN)
Malang*



Diajukan Oleh :

WIKAN AKBAR TENGARI

NIM : 1821144

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG
APARTMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGGUNAKAN
SISTEM RANGKABAJA BRESING EKSENTRIS**

Disusun Oleh:

WIKAN AKBAR TENGARI

1821144

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

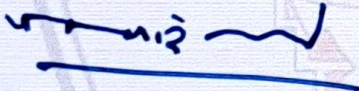
Pada Tanggal, 06 Februari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Sudirman Indra, M.Sc.

NIP. Y. 101 8300 054



Ir. Bambang Wedyantadji, MT.

NIP. Y. 101 8500 093

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 0300 383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGUNAKAN SISTEM RANGKABAJA BRESING EKSENTRIS

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang S-1 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh: WIKAN

AKBAR TENGARI

1821144

Dosen Pembahas,

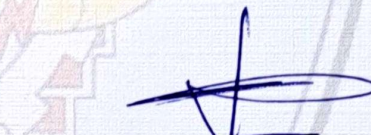
Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 0300 383



Mohammad Erfan, S.T., M.T.

NIP. P. 103 1500 508

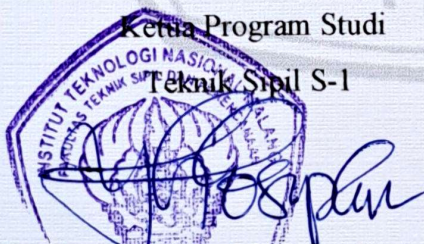
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

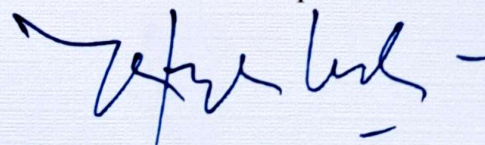
Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 0300 383



Nenny Roostrianawaty S.T., M.T.

NIP. P. 103 1700 533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : WIKAN AKBAR TENGARI

NIM : 1821144

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Meuyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKABAJA BRESING EKSENTRIS Adalah sebenar-benarnya sepanjang pengetahuatl saya, di dalam Naskah TUGAS AKHTR tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHTR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan,serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003. Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70

Malang, 06 Feberuari 2024

Yang membuat pernyataan

(Wikan Akbar Tengari)

1821144

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKABAJA BRESING EKSENTRIS”** baik dan benar .

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Debby Budi Susanti, ST.,MT,Dr** selaku Dekan FTSP Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Dr. Yosimpson. P. Manaha, ST., MT** selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Ir. Sudirman Indra, M.Sc.** selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir
4. **Ir. Bambang Wedyantadji, MT.** selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir
5. Orang tua serta keluarga dan sahabat-sahabat saya yang selalu memberi dukungan dan doa

Harapan penulis semoga tugas akhir ini bisa dilanjutkan untuk penulisan Tugas Akhir dan berguna bagi siapapun yang membacanya.

Malang, 06 Februari 2024

(**Wikan Akbar Tengari**)

1821144

ABSTRAK

“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMENT STUDENT CUSTLE YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BRESING EKSENTRIS”, Oleh: Wikan Akbar Tengari, Pembimbing 1: Ir. Sudirman Indra, M.Sc. Pembimbing 2: Ir. Bambang Wedyantadji, MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institute Teknologi Nasional Malang

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat rawan gempa. Oleh karena itu perlu adanya upaya antisipasi peningkatan kualitas pembangunan infrastruktur seperti gedung-gedung bertingkat yang didisain mampu menahan gaya gempa yang terjadi agar dapat meminimalisir kerusakan struktur gedung dan adanya korban jiwa. Dalam perencanaan sistem rangka bresing eksentris terdapat elemen sebagai pengaku yaitu bresing dan elemen yang dapat menyerap energi saat gempa besar terjadi yaitu balok link. Gedung yang ditinjau dalam perencanaan ini adalah gedung apartement student custle yogyakarta 13 lantai. Adapun peraturan yang digunakan dalam perhitungan adalah SNI 1726:2019 dan 1727:2020 untuk pembebanan, dan SNI 1729:2020 dan 7860 untuk elemen struktur. Pemodelan serta analisa struktur menggunakan program bantu etabs Kata kunci : Bresing, Balok Link, Sistem Rangka Bresing Eksentris

DAFTAR ISI

SAMPUL	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR NOTASI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur Terdahulu.....	5
2.2 Sistem Rangka Bresing Eksentris(SRBE).....	7
2.3 Sistem Rangka Bresing Kosentris (SRBK).....	8
2.4 Pembebanan Struktur.....	10
2.4.1 Beban Mati.....	10
2.4.2 Beban Hidup.....	10

2.4.3 Beban Gempa.....	1
2.5 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	11
2.6 Kombinasi Pembebanan.....	11
2.7 Balok Link	12
2.7.1 Link.....	12
2.7.2 Perencanaan Elemen Link.....	13
2.7.3 Panjang Elemen Link.....	14
2.7.4 Sudut Rotasi Link	15
2.7.5 Pengaku Link	16
2.8 Perencanaan Elemen Struktur	17
2.8.1 Kuat Desain Berdasarkan Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBT).....	17
2.8.2 Komponen Struktur Untuk Tarik.....	17
2.8.3 Komponen Struktur Untuk Tekan.....	21
2.8.4 Komponen Struktur Untuk Balok Lentur.....	23
2.8.5 Komponen Struktur Untuk Geser.....	25
2.8.6 Perencanaan Komponen Struktur Untuk Kolom.....	27
2.8.7 Perencanaan Komponen Struktur Komposit.....	32
2.9 Perencanaan Sambungan.....	37
2.9.1 Sambungan Baut	37
2.9.2 Sambungan Balok Kolom.....	40
2.9.3 Sambungan Balok Induk-Balok Anak	41
2.9.4 Sambungan Kolom.....	41
2.9.5 Sambungan Bresing	42
2.9.6 Sambungan Las.....	42
2.9.7 Pelat Landasan (Base Plate).....	44

BAB III

DATA PERENCANAAN.....	48
3.1 Lokasi Proyek Apartment Student Custle Yogyakarta	48
3.1.1 Data Geometri Proyek Apartemen Student Custle Yogyakarta	49
3.2 Studi Literatur	58
3.3 Analisa Pembebanan	58
3.4 Pemodelan dan Analisa Struktur.....	58
3.5 Pemeriksaan Hasil (Output).....	58
3.6 Diagram Alir Rencana Penyelesaian Studi Perencanaan	59

BAB IV

PERHITUNGAN STRUKTUR.....	62
4.1 Data Perencanaan.....	62
4.1.1. Data Struktur Bangunan.....	62
4.1.2. Data Material	63
4.2 Pendimensian Struktur.....	63
4.2.1. Balok	63
4.2.2. Kolom.....	66
4.2.3. Bresing	66
4.2.4. Menghitung tebal pelat	67
4.3 Perhitungan Plat Lantai Rencana	70
4.3.1 Data Perencanaan	70
4.3.2 Pembebanan Plat.....	70
4.3.3 Penulangan Plat A	71
4.4 Perhitungan Pembebanan.....	81
4.4.1 Beban Mati	81
4.4.2 Beban Hidup.....	81
4.4.3 Perhitungan beban mati pelat lantai.....	82

4.4.4 Berat dinding	83
4.5 Perhitungan Beban Gempa.....	112
4.5.1 Parameter Perhitungan Beban Gempa	112
4.5.2 Analisis Statik Ekuivalen (Static Equivalent Analysis).....	117
4.5.3 Spectrum Respons Design	125
4.6 Kombinasi Pembebanan.....	128
4.7 Kontrol Perilaku Struktur.....	130
4.7.1 Eksentrisitas.....	130
4.7.2 Eksentrisitas Rencana	131
4.7.3 Kontrol Nilai Base Shear (Gaya Gempa Dasar)	134
4.7.4 Kontrol Partisipasi Massa.....	134
4.7.5 Kontrol Simpangan.....	135
4.8 Perhitungan Lebar Efektif Balok	138
4.8.1 Pada Balok Induk Tengah.....	138
4.8.2 Pada Balok Induk Tepi (Eksterior).....	142
4.8.3 Pada Balok Anak Tengah (Interior).....	145
4.9 Perencanaan Balok Link	149
4.9.1 Kontrol terhadap lentur.....	151
4.9.2 Kontrol terhadap geser.....	157
4.9.3 Perencanaan Pengaku Link.....	159
4.9.4 Perhitungan shear connector.....	160
4.10 Perencanaan Bresing	164
4.10.1 Cek kelangsingan penampang	165
4.10.2 Kontrol Penampang Terhadap Tekan	166
4.10.3 Kontrol Penampang Terhadap Tarik	168
4.11 Perencanaan Balok Anak	169

4.11.1 Kontrol Balok Terhadap Lentur.....	170
4.11.2 Kontrol Balok Terhadap Geser.....	172
4.11.3 Kontrol Terhadap Lendutan.....	173
4.12 Perencanaan Balok Induk	178
4.12.1 Kontrol Balok Terhadap Lentur	179
4.12.2 Kontrol Balok Terhadap Geser.....	185
4.12.3 Kontrol Terhadap Lendutan.....	186
4.13 Perencanaan Kolom dengan tinggi 3 m	191
4.13.1 Kontrol Kolom Terhadap Aksial Tekan	192
4.13.2 Kontrol Lentur Kolom.....	197
4.13.3 Kontrol Pengaruh Tekuk Lateral	198
4.13.4 Kontrol Terhadap Gaya Kombinasi.....	200
4.14 Sambungan Balok Anak ke Balok Induk.....	201
4.14.1 Kontrol Desain Sambungan.....	202
4.14.2 Perhitungan Jumlah Baut dan Jarak Baut.....	203
4.14.3 Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Geser.....	204
4.14.4 Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Tumpu	205
4.14.5 Kontrol kuat geser blok pelat penyambung:.....	205
4.14.6 Kontrol kuat baut terhadap tarik.....	208
4.15 Sambungan Bresing ke Balok Induk (Atas).....	210
4.15.1 Kontrol kuat geser blok pelat penyambung:.....	214
4.15.2 Sambungan las fillet	216
4.16 Sambungan Bresing dan Kolom (Bawah).....	218
4.16.1 Sambungan Plat Buhul ke Kolom	218
4.16.2 Sambungan las fillet	224
4.16.3 Sambungan plat ke sayap balok (las fillet).....	226

4.17 Sambungan Balok Induk ke Kolom	228
4.17.1 Sambungan sayap balok ke kolom	230
4.17.2 Sambungan badan balok ke kolom	243
4.18 Sambungan kolom-kolom	250
4.18.1 Merencanakan Sambungan Sayap Kolom	251
4.18.2 Merencanakan Sambungan Badan Kolom	253
BAB V	
KESIMPULAN dan SARAN	271
5.1 Kesimpulan	271
5.2 Saran	274

