

TUGAS AHKIR

KAJIAN EFEKTIFITAS SISTEM PERKAKUAN PERBESARAN KOLOM DAN BALOK (SABUK) GEDUNG APARTEMEN 20 LANTAI

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Firmansyah

41117110117

Dosen Pembimbing :



Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2021/2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas–tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarajan Teknik , jenjang pendidikan Strata I (S1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana, Jakarta

**Judul Tugas Akhir : KAJIAN EFEKTIFITAS SISTEM PERKAKUAN
PERBESARAN KOLOM DAN BALOK (SABUK) GEDUNG
APARTEMEN 20 LANTAI**

Disusun Oleh :

Nama : FIRMANSYAH

NIM : 41117110117

Program studi : Teknik Sipil

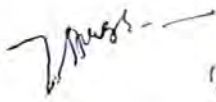
Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 20 Desember 2022

Mengetahui

Pembimbing Tugas akhir

Ketua Penguji


Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T


Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T

Dipindai dengan CamScanner

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firmansyah
Nomor Induk Mahasiswa : 41117110117
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya. **UNIVERSITAS**

MERCU BUANA

Jakarta, 23 Agustus 2022

Yang memberikan pernyataan



Firmansyah

ABSTRAK

Judul: “Kajian efektifitas system perkakuan perbesaran kolom dan balok (sabuk) Gedung Apartemen 20 lantai “

Nama : Firmansyah, NIM: 41117110117, Dosen Pembimbing: Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

Perencanaan dalam pembangunan suatu gedung diperlukan guna keamanan, kenyamanan dan keselamatan pemilik atau orang yang berada didalamnya. Perencanaan Sturktur Bangunan Gedung Apartemen ini bertujuan untuk mengetahui Pembesaran kolom dan balok. Perencanaan beban akibat gempa menggunakan analisis respon spektrum. Dalam tugas akhir ini akan direncanakan struktur Gedung Pembesaran kolom dan Balok.

Semakin tinggi tingkat sebuah gedung, semakin kompleks juga hal-hal yang harus diperhatikan dalam desain, khususnya pada sistem penahan beban lateral. Salah satu sistem penahan lateral gedung bertingkat tinggi adalah pembesaran kolom dan balok, yang merupakan sistem struktur paling ekonomis.

Kata Kunci : Gedung Bertingkat Tinggi , Beban lateral , Pembesaran balok dan kolom , Belt, perilaku system struktur

ABSTRACT

Title: "Study on the effectiveness of the stiffening system for column and beam enlargement (belt) 20-story Apartment Building"

Name : Firmansyah, NIM: 41117110117, Supervisor: Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

Planning in the construction of a building is needed for the security, comfort and safety of the owner or the people who are in it. This apartment building structure planning aims to determine the enlargement of columns and beams. Earthquake load planning uses response spectrum analysis. In this final project, the structure of the Column and Beam Enlargement Building will be planned.

The higher the level of a building, the more complex the things that must be considered in the design, especially in the lateral load-bearing system. One of the lateral support systems of high-rise buildings is column and beam enlargement, which is the most economical structural system.

Keywords: High-rise Building, Lateral load, Enlargement of beams and columns, Belt, structural system behavior

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “KAJIAN EFEKTIFITAS SISTEM PERKAKUAN PERBESARAN KOLOM DAN BALOK (SABUK) GEDUNG APARTEMEN 20 LANTAI “

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas membantu dan meluangkan waktu untuk penulis, baik dari segi moril, maupun materil, langsung maupun tidak langsung sehingga laporan ini dapat kami selesaikan

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada :

1. Allah SWT karena telah memberikan hidayah yang sebesar-besarnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua kami dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan support dan doa yang tiada henti.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing penulis.
4. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritik kepada penulis

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah kepada mereka semua, semoga mendapatkan balasan yang lebih atas segala bantuan yang telah diberikan..

Terima kasih, Akhir kata Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh untuk dikatakan sempurna. Oleh karena itu kritik serta saran yang membangun akan sangat membantu sekali, Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita, Aamiin.

Jakarta, 1 September 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-1
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Kajian.....	I-2
1.5 Manfaat Kajian.....	I-2
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematik Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-5
2.1 Perencanaan Struktur Tahan Gempa.....	II-5
2.2 Sistem Pembesaran Kolom	II-3
2.1.1 Kolom dan balok.....	II-3
2.1.2 Strong Column – weak Beam.....	II-4
2.3 Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	II-6
2.3.1 Faktor Keutamaan Dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	II-7
2.3.2 Kombinasi beban dan pengaruh beban Gempa	II-7

2.3.3	Klasifikasi Situs.....	I-9
2.3.4	Parameter percepatan Terpetakan	II-9
2.3.5	Parameter percepatan Spektra desain.....	II-11
2.3.6	Kategori Desain Seismik (KDS)	II-11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Diagram Alir	III-1
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-3
3.3	Data Struktur.....	III-3
3.3.1	Data Umum Bangunan	III-3
3.3.2	Pemodelan Struktur.....	III-4
3.3.3	Data Bahan	III-5
3.3.4	Preliminary Design.....	III-6
3.3.5	Perencanaan Beban	III-6
3.4	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....		IV-1
4.1.	Perencanaan Dimensi Struktur.....	IV-1
4.1.1.	Perencanaan Dimensi Balok.....	IV-1
4.1.2.	Perencanaan Dimensi Kolom	IV-3
4.2.	Pembebanan Struktur.....	IV-4
4.2.1.	Beban Gravitasi.....	IV-4
4.2.2.	Distribusi Beban Dengan Metode Amplop	IV-6
4.2.3.	Beban Gempa	IV-8
4.2.4.	Kombinasi Pembebanan.....	IV-12

4.3. Pemodelan Struktur.....	V-13
4.3.1. Beban Gempa Statik.....	IV-22
4.3.2. Beban Gempa Dinamik (Respon Spektrum)	IV-23
4.3.3. Respons Spektrum Case.....	IV-24
4.4. Analisa Kontrol Struktur.....	IV-25
4.4.1. Analisa Mode Ragam	IV-25
4.4.2. Penentuan Periode Desain	IV-31
4.4.3. Perpindahan Lantai (Displacement).....	IV-33
4.4.4. Nilai Displacement Antar Lantai.....	IV-46
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN.....	1
Lampiran A. Tampak 3D Etabs Model 1 (Open Frame)	2
Lampiran C. Kartu Asistensi	6

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori risiko bangunan dan nongedung untuk beban gempa..... II -1

Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa SNI 1726-2019..... I-11

Tabel 2. 3 Klasifikasi SitusII-9

Tabel 2. 4 Koefisien situs, Fa.....II-10

Tabel 2. 5 Koefisien situs, Fv.....II-10

Tabel 2. 6 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendekII-11

Tabel 2. 7 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....II-11

Tabel 3. 1 Rencana kegiatan pelaksanaan..... III-8

Tabel 4. 1 Rencana kegiatan pelaksanaan..... IV-1

Tabel 4. 2 Rencana Dimensi Balok Struktur Model 1,2,3 & 4..... IV-2

Tabel 4. 3 Rencana dimensi kolom struktur Model 1.....IV-3

Tabel 4. 4 Beban SIDL pada lantai atapIV-5

Tabel 4. 5 Beban SIDL pada lantai 1-10IV-5

Tabel 4. 6 Beban SIDL pada lantai 11- 20..IV-5

Tabel 4. 7 Parameter Respon SpektraIV-5

Tabel 4. 8 Parameter Respon Spektra.....IV-9

Tabel 4. 9 Nilai Spektral Percepatan..... IV-10

Tabel 4. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS.....IV-11

Tabel 4. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SD1..... IV-13

Tabel 4. 12 Perhitungan Pengurangan Tebal Shearwall Model 3 & 4..... IV-13

Tabel 4. 13 Perbandingan Berat Struktur Model 2, 3&4	V-13
Tabel 4. 14 Beban SIDL pada lantai atap	IV-15
Tabel 4. 15 Beban SIDL pada lantai 1-20.....	IV-15
Tabel 4. 16 Beban hidup	IV-15
Tabel 4. 17 Parameter Respon Spektra	IV-19
Tabel 4. 18 Nilai Spektral Percepatan.....	IV-20
Tabel 4. 19 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS	IV-21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompatibilitas Open Frame dan dinding geser (Dual sistem.....	I-1
Gambar 2. 2 (a) Overtuning Momen (b) Story Shear Forces	II-2
Gambar 2. 3 Perbesaran kolom sudut dan balok lantai teratas.....	II-3
Gambar 2. 4 Sisteperkakuan kolom sudut dalam dan balok dibeberapa lantai teratas untuk bangunan tinggi (Sistem sapu lidi terikat)	II-4
Gambar 2. 5 Deformasi portal	II-5
Gambar 2. 6 Ssitem perbesaran kolom serta balok lantai atas pada bangunan dengan denah persegi (sari 1999).....	II-6
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	III-2
Gambar 3. 2 Pemodelan 1 Tanpa pembesaran kolom dan Balok.....	III-4
Gambar 3. 3 Pemodelan 2 Pembesaran kolom dan Balok	III-4
Gambar 3. 4 Pemodelan 3 Pembesaran sudut pada Kolom.....	III-5
Gambar 4. 1 Layout Pemodelan Balok Struktur Model 1,2,3 & 4.....	IV-2
Gambar 4. 2 Denah Kolom lantai 1-20.....	IV-3
Gambar 4. 3 Denah Kolom Lantai 11 – 20.....	IV-4
Gambar 4. 4 Spektrum repon tanah lunak tangerang	IV-11
Gambar 4. 5 Layout Denah Bangunan lantai 1 s/d 20.....	IV-14
Gambar 4. 6 Pemodelan Etabs Model 1 tanpa pembesaran balok & kolom.....	IV-15
Gambar 4. 7 Pemodelan Etabs Model 2 (Pembesaran kolom dan balok).....	IV-17
Gambar 4. 8 Pemodelan Etabs Model 3 Pembesaran kolom,balok dan sudut kolom.IV-19	
Gambar 4. 9 Pemodelan Etabs Model 4 pembesaran balok sudut dan kolom di lantai 2,14 dan lantai atap	IV-21
Gambar 4. 10 Seismic Load Pattern EQX/EQY dengan nilai C dan K tidak diubah.IV-22	
Gambar 4. 11 Response Spectrum Function Definition	IV-23
Gambar 4. 12 Response Spectrum Case SPEC X / SPEC Y	IV-24

Gambar 4. 13 Periode Fundamental arah X & Y pada Model 1 V-26

Gambar 4. 14 Periode Fundamental arah X & Y pada Model 2.....IV-27

Gambar 4. 15 Periode Fundamental arah X & Y pada Model 3.....IV-29

Gambar 4. 16 Periode Fundamental arah X & Y pada Model.....IV-31

Gambar 4. 17 Diagram Displacement Antar lantai arah x dan y Model 1.....IV-38

Gambar 4. 18 Diagram Displacement Antar lantai arah x dan y Model 2.....IV-39

Gambar 4. 19 Diagram Displacement Antar lantai arah x dan y Model 3.....IV-41

Gambar 4. 20 Diagram Displacement Antar lantai arah x dan y Model 4.....IV-44

Gambar 4. 21 Diagram Simpangan Antar Lantai Arah X Semua Model.....IV-46

Gambar 4. 22 Diagram Simpangan Antar Lantai Arah Y Semua Model.....IV- 47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran LA. 1. Denah Etabs Model 1 (Open Frame).....	Lampiran-2
Lampiran LA. 2. Tampak 3D Etabs Model 1(Open Frame).....	Lampiran-2
Lampiran LA. 3. Denah Etabs Model 2.....	Lampiran-3
Lampiran LA. 4. Tampak 3D Etabs Model 2.....	Lampiran-3
Lampiran LA. 5. Denah Etabs Model 3.....	Lampiran-4
Lampiran LA. 6. Tampak 3D Etabs Model 3.....	Lampiran-4
Lampiran LA. 7. Denah Etabs Model 4.....	Lampiran-5
Lampiran LA. 8. Tampak 3D Etabs Model 4.....	Lampiran-5
Lampiran LC. Kartu Asistensi	Lampiran-5

