

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS STRUKTUR BANGUNAN EKSISTING
***IRREGULAR* SISTEM GANDA BERDASARKAN**
PENGARUH KETIDAKBERATURAN VERTIKAL
DAN HORIZONTAL



FAIRUZ MUHAMMAD ANANTA
0301181621021

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISI STRUKTUR BANGUNAN EKSISTING
IRREGULER SISTEM GANDA BERDASARKAN
PENGARUH KETIDAKBERATURAN VERTIKAL DAN
HORISONTAL**

SKRIPSI

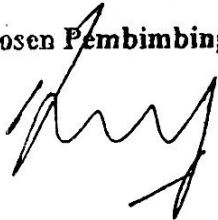
Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

FAIRUZ MUHAMMAD ANANTA
03011181621021

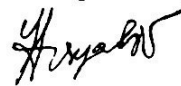
Palembang, Maret 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,



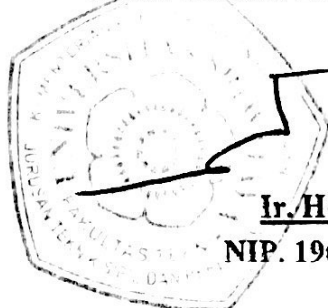
Dr. Ir. Hanafiah, MS
NIP. 195603141985031002

Dosen Pembimbing 2 ,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah, karunia, kasih sayang, dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Struktur Bangunan Eksisting Irregular Sistem Ganda Berdasarkan Pengaruh Ketidakberaturan Vertikal Dan Horizontal” dengan baik dan tepat waktu. Pada proses penyelesaian laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Hanafiah, MS dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat dalam proses penyelesaian tugas akhir.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
7. Keluarga besar yang selalu memberikan doa, nasihat, dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum serta bidang struktur gedung secara khusus.

Palembang, Maret 2020

Fairuz Muhammad Ananta

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (QS. Ar Ra’d :11)

“Jangan menjelaskan dirimu kepada siapapun, karena yang menyukaimu tidak butuh itu, yang membencimu tidak akan percaya itu” (Ali bin Abi Thalib)

“Sesungguhnya perbuatan baik itu dapat menghapus perbuatan buruk” (QS Hud 114)

“Apa yang benar-benar diperhitungkan adalah akhir yang baik, bukan awal yang buruk” (Ibnu Taimiyah)

“Tidak ada yang dapat menolak takdir kecuali doa” (HR. Ahmad, At- Tarmidzi, dan Ibnu Majah)

PERSEMBAHAN :

Semua ini kupersembahkan kepada Allah SWT, Kedua Orang tuaku, Saudariku, Orang yang selalu mendampingi, dan almamaterku.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
HALAMAN RINGKASAN.....	xiii
HALAMAN SUMMARY.....	xiv
BERITA ACARA SEMINAR LAPORAN TUGAS AKHIR.....	xv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xviii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Rencana Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Konsep Struktur Bangunan Gedung Tidak Beraturan.....	5
2.2. Konsep Gempa.....	6
2.3. Sistem Struktur.....	7
2.4. Desain Bangunan Tahan Gempa.....	8
2.4.1. Prosedur Analisis	8
2.4.2. Daktilitas, Kekuatan, dan Kekakuan.....	12

2.4.3. Struktur Penahan Gaya Seismik	14
2.4.4. Kekakuan Struktur.....	15
2.4.5. Periode Alami Struktur.....	15
2.4.6. Koefisien Respon Seismik.....	17
2.4.7. Respons Spektra	18
2.4.8. Beban dan Kombinasi Pembebanan.....	22
2.4.9. Simpangan Antarlantai.....	25
2.4.10. Ketidakteraturan Horizontal dan Vertikal.....	22
2.5. Struktur Organisasi Kontraktor.....	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Informasi Umum Struktur.....	30
3.2. Alur Penelitian.....	38
3.3. Studi Pustaka.....	39
3.4. Pengumpulan Data.....	39
3.5. Permodelan Struktur.....	39
3.6. Pengecekan Kinerja Struktur.....	40
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Data Struktur.....	41
4.2 Permodelan Struktur.....	41
4.3 Pembebanan Gravitasi dan Gempa.....	44
4.3.1 Pembebanan Gravitasi	44
4.3.2 Pembebanan Gempa.....	45
4.4.3 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	48
4.4 Pengecekan Perilaku Struktur.....	55
4.4.1 Modal Participating Mass Ratio	55
4.4.2 Perhitungan Faktor Skala Gaya.....	57
4.4.3 Perhitungan Koefisien Respons Seismik Cs	57
4.4.4 Nilai Berat Struktur	59

4.4.5 Perhitungan Gaya Geser Nominal.....	59
4.4.6 Pengecekan Gaya Geser.....	61
4.4.7 Pengecekan Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	61
4.4.8 Pengecekan Eksentrisitas dan Torsi.....	64
4.4.9 Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal	68
4.4.10Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal	75
BAB 5 KESIMPULAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Denah Balok Lantai 1.....	30
3.2. Denah Balok Lantai 2.....	31
3.3. Denah Balok Lantai 3.....	31
3.4. Denah Balok Lantai 4.....	32
3.5. Denah Kolom Lantai 1.....	32
3.6. Denah Kolom Lantai 2.....	33
3.7. Denah Kolom Lantai 3.....	33
3.8. Denah Kolom Lantai 4.....	34
3.9. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Depan Model 1.....	34
3.10. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Samping Model 1.....	35
3.11. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Belakang Model 1.....	35
3.12. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Depan Model 2.....	35
3.13. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Samping Model 2.....	36
3.14. Model Struktur 3 Dimensi Tampak Belakang Model 2.....	36
3.15. Diagram Alir Penelitian.....	38
4.1. Ilustrasi Pengecekan ketidakberaturan diskontinuitas diafragma.....	72
4.2. Diagram Alir Penelitian.....	73
4.3. Ilustrasi Pengecekan ketidakberaturan sistem nonparalel.....	74
4.4. Ilustrasi Pengecekan ketidakberaturan geometri.....	80
4.5. Ilustrasi Pengecekan diskontinuitas arah bidang dalam ketidakberaturan elemen penahan gaya lateral vertikal.....	81
4.6. Ilustrasi Pengecekan diskontinuitas dalam ketidakberaturan tingkat.....	81
4.7. Grafik hubungan simpangan arah x pada masing-masing model.....	85
4.8. Grafik hubungan simpangan arah y pada masing-masing model.....	85

DAFTAR TABEL

Lampiran	Halaman
2.1. Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Terhadap Beban Gempa.....	9
2.2. Faktor Keutamaan Gempa.....	10
2.3. Faktor Koefisien Modifikasi Respons, Faktor Kuat Lebih Sistem, FaktorPembesaran Defleksi, dan Batasan Tinggi Sistem Struktur.....	14
2.4. Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x Tipe Struktur.....	16
2.5. Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode.....	17
2.6. Klasifikasi Situs.....	19
2.7. Koefisien Situs, Fa.....	20
2.8. Koefisien Situs, Fv.....	21
2.9. Faktor Elemen Beban Hidup, K_{LL}	24
2.10. Simpangan Antarlantai Ijin.....	25
2.11. Ketidakberaturan Horisontal.....	27
2.10. Ketidakberaturan Vertikal.....	28
3.1. Model Struktur.....	40
4.1. Data Kolom Gedung.....	42
4.2. Data Balok Gedung.....	42
4.3. Data Pelat gedung.....	44
4.4. Data Dinding Geser Gedung.....	44
4.5. Perhitungan Kelas Situs.....	46
4.6. Parameter Respon Spektra.....	48
4.7. <i>Modal Participating Mass Ratio</i> dari ETABS.....	55
4.8. Periode Dari Hasil ETABS.....	55
4.9. <i>Modal Participating Mass Reatio</i> Model 2 Dari ETABS.....	56
4.10. Periode Dari Hasil	56
4.11. Koefisien Respon Seismik Model 1.....	58
4.12. Koefisien Respon Seismik Model 2.....	59
4.13. Gaya geser dasar nominal dari analisa ragam respon spektra model 1.....	59
4.14. Gaya geser dasar nominal dari analisa ragam respon spektra model 2.....	59

4.15.	Hasil pengecekan faktor skala model 1.....	60
4.16.	Hasil pengecekan faktor skala model 2.....	60
4.17.	Gaya geser model 1.....	61
4.18.	Gaya geser model 2.....	61
4.19.	Hasil Pengecekan <i>Story Drift</i> Model 1.....	62
4.20.	Hasil Pengecekan <i>Story Drift</i> Model 2.....	62
4.21.	Hasil Pengecekan Data Eksentrisitas Torsi Bawaan Dari ETABS Model 1.....	63
4.22.	Hasil Pengecekan Data Eksentrisitas Torsi Bawaan Dari ETABS Model 2.....	63
4.23.	Data Eksentrisitas Torsi Tak Terduga Pada Model 1.....	64
4.24.	Data Eksentrisitas Torsi Tak Terduga Pada Model 2.....	64
4.25.	Nilai-nilai δ max, δ min, δ avg, dan A_x gempa arah X Pada Model 1....	65
4.26.	Nilai-nilai δ max, δ min, δ avg, dan A_x gempa arah X Pada Model 2....	65
4.27.	Nilai-nilai δ max, δ min, δ avg, dan A_x gempa arah Y Pada Model 1....	66
4.28.	Nilai-nilai δ max, δ min, δ avg, dan A_x gempa arah Y Pada Model 2....	66
4.29.	Pengaruh model terhadap nilai A_x dan A_y	66
4.30.	Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu X Pada Model 1... 67	67
4.31.	Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu X Pada Model 2... 67	67
4.32.	Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu Y Pada Model 1... 67	67
4.33.	Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu Y Pada Model 2... 67	67
4.34.	Pengecekan Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah X Pada Model 1.....	68
4.35.	Pengecekan Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah X Pada Model 2.....	68
4.36.	Pengecekan Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah Y Pada Model 1.....	69
4.37.	Pengecekan Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah Y Pada Model 2.....	69
4.38.	Pengecekan ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah X pada model 2 Setelah menaikkan dimensi kolom.....	70
4.39.	Pengecekan ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b arah Y pada model 2 setelah menaikkan dimensi kolom.....	70
4.40.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal Model 1.....	73
4.41.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal Model 2.....	74
4.42.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1a Arah X Model 1.....	75

4.43.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1a Arah X Model 2.....	75
4.44.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1a Arah Y Model 1.....	76
4.45.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1a Arah Y Model 2.....	77
4.46.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1b Arah X Model 1.....	77
4.47.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1b Arah X Model 2.....	78
4.48.	Pengecekan Ketidakberaturan Horisontal 1b Arah Y Model 1.....	78
4.49.	Pengecekan ketidakberaturan horisontal 1b arah Y model 2.....	78
4.50.	Pengecekan Ketidakberaturan Berat Model 1.....	79
4.51.	Pengecekan Ketidakberaturan Berat Model 2.....	79
4.52.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a Model 1.....	81
4.53.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a Model 2.....	82
4.54.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5b Model 1.....	82
4.55.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5b Model 2.....	83
4.56.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Model 1.....	83
4.57.	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Model 2.....	84
4.58.	Tabel Hubungan Simpangan Pada Masing-Masing Model.....	84
4.59.	Tabel Rekapitulasi Cek Perilaku Struktur.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Balok Lantai 1.....	90
2. Denah Balok Lantai 2.....	91
3. Denah Balok Lantai 3.....	92
4. Denah Balok Lantai 4.....	93
5. Denah Kolom Lantai 1.....	94
6. Denah Kolom Lantai 2.....	95
7. Denah Kolom Lantai 3.....	96
8. Denah Kolom Lantai 4.....	97
9. Data N-SPT Tanah Lapangan.....	98
10. Surat-Surat Sidang Sarjana.....	99

RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR BANGUNAN EKSISTING IRREGULER SISTEM GANDA BERDASARKAN PENGARUH KETIDAKBERATURAN VERTIKAL DAN HORIZONTAL

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 31 Mei 2020

Fairuz Muhammad Ananta; Dibimbing oleh Ir. Hanafiah, MS dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xxi + 144 halaman, 23 gambar, 71 tabel, 10 lampiran

Penelitian ini menganalisis Gedung Perpustakaan Kampus B UIN Raden Fatah Palembang yang merupakan bangunan empat lantai dengan struktur beton bertulang serta satu lantai atap rangka baja dengan tinggi total 16,73 meter, panjang total 50 meter, dan lebar total 40 meter. Pada analisis ini terdapat dua permodelan yaitu model eksisting dan model alternatif. Gedung tersebut menggunakan sistem struktur dengan jenis sistem ganda (*dual system*) berupa rangka pemikul momen serta dinding geser yang tersebar di beberapa titik. Pada model eksisting dilakukan pengecekan perilaku struktur yaitu modal partisipasi massa, gaya geser, *story drift*, eksentrisitas dan torsi, serta ketidakberaturan vertikal dan horizontal. Pada 1 (eksisting) bangunan dinyatakan aman dari ketidakberaturan vertikal dan horizontal karena tidak ditemukan satupun jenis ketidakberaturan vertikal dan horizontal. Oleh sebab itu, dilanjutkan dengan model dua yang merupakan model alternatif dengan menghilangkan semua dinding geser dan menaikkan dimensi kolom sebesar 50 mm dan hasilnya pun bangunan dinyatakan aman dari ketidakberaturan vertikal dan horizontal karena tidak ditemukan satupun jenis ketidakberaturan vertikal dan horizontal. Desain alternatif tersebut mampu menghasilkan kekuatan struktur yang sama amannya dengan model satu (eksisting) meskipun tanpa dinding geser, hal ini mampu mengurangi volume beton bertulang sehingga lebih ekonomis dengan kinerja struktur terhadap beban-beban yang bekerja masih berada dalam kondisi aman. Pemodelan dan analisis kinerja struktur gedung dilakukan secara tiga dimensi dengan menggunakan program Etabs v15.1.0.

Kata kunci: sistem ganda, ketidakberaturan vertikal, ketidakberaturan horizontal

SUMMARY

ANALYSIS OF STRUCTURAL DEVELOPMENT OF IRREGULAR EXISTING DUAL SYSTEM BASED ON THE INFLUENCE OF VERTICAL AND HORIZONTAL REGULATIONS

Scientific writing in the form of Final Project, 31 May 2020

Fairuz Muhammad Ananta; Supervised by Ir. Hanafiah, MS and Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xxi + 89 pages, 23 pictures, 72 tables, 10 attachments

This study analyzes the Library Building of Campus B of UIN Raden Fatah Palembang which is a four-story building with reinforced concrete structures and one-story steel frame roof with a total height of 16.73 meters, a total length of 50 meters and a total width of 40 meters. In this analysis there are two models namely the existing model and alternative models. The building uses a structural system with a dual system type (dual system) in the form of a moment bearing frame and shear walls that are spread over several points. In the existing model, structural behavior is checked, namely capital participation, shear force, story drift, eccentricity and torque, as well as vertical and horizontal irregularities. In 1 (existing) building declared safe from vertical and horizontal irregularity because not found any type of vertical and horizontal irregularity. Therefore, continued with model two which is an alternative model by removing all the sliding walls and raising the column dimensions by 50 mm and the result was the building was declared safe from vertical and horizontal irregularities because not found any type of vertical and horizontal irregularity. The alternative design is able to produce structural strength that is as safe as the one model (existing) even without sliding walls, this is able to reduce the volume of reinforced concrete so that it is more economical with the performance of the structure to the loads that work are still in safe conditions. Modeling and analysis of building structure performance is carried out in three dimensions using the Etabs v15.1.0 program.

Keywords: dual system, vertical irregularity, horizontal irregularity

ANALISIS STRUKTUR BANGUNAN EKSISTING IRREGULAR SISTEM GANDA BERDASARKAN PENGARUH KETIDAKBERATURAN VERTIKAL DAN HORISONTAL

Fairuz Muhammad Ananta¹ Hanafiah² Siti Aisyah Nurjannah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis : Fairuz.ananta@yahoo.co.id


Abstrak

Penelitian ini menganalisis Gedung Perpustakaan Kampus B UIN Raden Fatah Palembang yang merupakan bangunan empat lantai dengan struktur beton bertulang dengan tinggi total 15,64 meter, panjang total 56 meter, dan lebar total 56 meter. Pada analisis ini terdapat dua permodelan yaitu model eksisting dan model alternatif. Gedung tersebut menggunakan sistem struktur dengan jenis sistem ganda (*dual system*) berupa rangka pemikul momen serta dinding geser yang tersebar di beberapa titik. Pada model eksisting dilakukan pengecekan perilaku struktur yaitu modal partisipasi massa, gaya geser, *story drift*, eksentrisitas dan torsi, serta ketidakberaturan vertikal dan horisontal. Pada model 1 (eksisting) bangunan dinyatakan aman dari ketidakberaturan vertikal dan horisontal karena tidak ditemukan satupun jenis ketidakberaturan vertikal dan horisontal. Oleh sebab itu, dilanjutkan dengan model dua yang merupakan model alternatif dengan menghilangkan semua dinding geser dan menaikkan dimensi kolom sebesar 50 mm dan hasilnya pun bangunan dinyatakan aman dari ketidakberaturan vertikal dan horisontal karena tidak ditemukan satupun jenis ketidakberaturan vertikal dan horisontal. Desain alternatif tersebut mampu menghasilkan kekuatan struktur yang sama amannya dengan model satu (eksisting) meskipun tanpa dinding geser, hal ini mampu mengurangi volume beton bertulang sehingga lebih ekonomis dengan kinerja struktur terhadap beban-beban yang bekerja masih berada dalam kondisi aman. Pemodelan dan analisis kinerja struktur gedung dilakukan secara tiga dimensi dengan menggunakan program Etabs v15.1.0.

Kata kunci: sistem ganda, ketidakberaturan vertikal, ketidakberaturan horisontal


Palembang, Mei 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,


Dr. Ir. Hanafiah, MS
NIP. 195603141985031002

Palembang, Mei 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039


Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



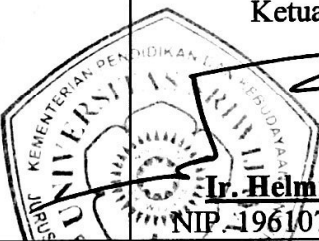

Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

BERITA ACAR SEMINAR TUGAS AKHIR

NAMA : FAIRUZ MUHAMMAD ANANTA
 NIM : 03011181621021
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS STRUKTUR BANGUNAN
 EKSISTING IRREGULAR SISTEM GANDA
 BERDASARKAN PENGARUH
 KETIDAKBERATURAN VERTIKAL DAN
 HORIZONTAL
 DOSEN PEMBIMBING : 1. DR. IR. HANAFIAH, M.S.
 2. DR. SITI AISYAH NURJANNAH, S.T., M.T.
 TANGGAL SEMINAR : 19 MARET 2020

No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pembimbing/Narasumber	
		Asistensi	Revisi
1.	1. Tabel 2.7. dan 2.8.: gunakan huruf Times New Roman 2. Persamaan (2.6) dan keterangannya: perbaiki cara penulisan huruf <i>subscript</i> . 3. Gambar 3.2.-3.8.: diperbaiki agar denah ruangan yang di tengah bangunan tidak berubah menjadi jajaran genjang. 4. Sub bab 4.2., halaman 50-53, 70-73: tulisan rata kiri dan kanan halaman. 5. Sub bab 4.2.: "...seperti kolom, balok, pelat lantai dan dinding geser berturut- turut..." Apakah kalimat ini belum selesai? 6. Tabel 4.9, 4.10, 4.15, 4.16: jumlah digit di belakang koma disamakan pada setiap kolom atau gunakan format $\dots \times 10^{-n}$. 7. Tabel 4.21 dan 4.22: beri keterangan tentang definisi XCM, YCM, dst. 8. Rapikan Tabel 4.25 dan 4.26. 9. Tabel 4.25 dan 4.26: δ_{maks} , δ_{min} , $\delta_{average}$, A_x , U_{maks} arah x , dst. 10. Buat analisis pengaruh jenis model terhadap nilai A_x dan A_y . 11. Pada sub bab 4.4.9: perbaiki typo penulisan kata-kata. 12. Bab 5 No. 2.b: "...dinyatakan mengalami ketidakberaturan vertikal dengan jenis..." Apakah seharusnya ditulis: "...dinyatakan	Siti Aisyah N. 22 Maret 2020	

	<p>mengalami ketidakberaturan horisontal dengan jenis...”?</p> <p>13. Bab 5 No. 2.b.: tulis penyebab ketidakberaturan horisontal tersebut.</p> <p>14. Bab 5: Tulis beberapa saran untuk penelitian yang akan datang.</p>		
2.	<p>1. Bagaimana hasil pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan vertikal pada gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang? Bagaimana hasil pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan horisontal pada gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang?</p> <p>2. Menganalisis pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan vertikal pada gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang. Menganalisis pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan horisontal pada gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang.</p> <p>3. Pada Kesimpulan saran untuk diperbaiki: Pada model 1 (eksisting) bangunan dinyatakan aman dari ketidakberaturan vertikal karena tidak terdapat satupun jenis ketidakberaturan vertikal mulai dari Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (1a), Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan (1b), Ketidakberaturan Berat (Massa), Ketidakberaturan Geometri Vertikal, Diskontinuitas Arah Bidang dalam Ketidakberaturan Elemen Penahan Gaya Lateral Vertikal, Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat, Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat yang Berlebihan. Kesimpulan 1a, dan b sebaiknya digabung karena sama</p> <p>4. a. Pada model 1 (eksisting) bangunan dinyatakan bebas dari semua jenis ketidakberaturan horisontal karena tidak terdapat satupun jenis ketidakberaturan horisontal baik ketidakberaturan torsi (1a), ketidakberaturan torsi berlebihan (1b), ketidakberaturan sudut dalam, ketidakberaturan diskontinuitas diafragma, Ketidakberaturan pergeseran melintang terhadap bidang, dan Ketidakberaturan sistem nonparalel. Hingga pada model 1 (eksisting) bangunan dinyatakan aman.</p> <p>2.b. Pada model 2 (alternatif) bangunan dinyatakan mengalami ketidakberaturan vertical (??) dengan jenis 1a (ketidakberaturan torsi) dan 1b (ketidakberaturan torsi berlebihan). Pada model 2 (alternatif) tidak ditemukan ketidakberaturan sudut dalam,</p>	<p>Rosidawani. 25 Maret 2020</p>	

	<p>ketidakberaturan diskontinuitas diafragma, Ketidakberaturan pergeseran melintang terhadap bidang, dan Ketidakberaturan sistem nonparalel. Hingga pada model 2 (alternatif) bangunan dinyatakan terdapat torsi.</p> <p>5. Lengkapi Bab III di sub bab terakhir setelah penentuan kinerja dengan penjelasan detail thdp apa saja item yang menjadi syarat dalam pengecekan/penentuan ketidak beraturan horizontal dan vertical.</p>		
3.	Ruang lingkup, flowchart, tambahkann tabel rekapitulasi, perbaiki kesimpulan, perbaiki model alternatif hingga menjadi solusi	Ahmad Mutarom 28 Maret 2020	
4.	Pahami literatur, apakah sudah inovatif dan kekinian, gunakan standar terbaru, analisis sesuai teori yang benar, kata pengantar harus sesuai aturan terbaru.	Saloma 2 April 2020	
5.			
6.			
Kesimpulan:		Ketua Jurusan,	
		 <p>Ir. Helmi Haki, M.T. NIP. 196107031991021001</p>	

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fairuz Muhammad Ananta

NIM : 03011181621021

Judul : Analisis Struktur Bangunan Eksisting *Irreguler* Sistem Ganda
Berdasarkan Pengaruh Ketidakeraturan Vertikal dan Horisontal

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Fairuz Muhammad Ananta
NIM. 03011181621021

HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Struktur Bangunan Eksisting *Irregular* Sistem Ganda Berdasarkan Pengaruh Ketidakberaturan Vertikal dan Horisontal” yang disusun oleh Fairuz Muhammad Ananta, NIM 03011181621021 telah dipertahankan di hadapan tim penguji karya tulis ilmiah Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Maret 2020 sampai 24 April 2020.

Palembang, 31 Mei 2020

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Dr. Ir. Hanafiah, MS ()
NIP. 195603141985031002


2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. ()
NIP. 197705172008012039

Anggota:

3. Dr. Rosidawani, S.T., M.T. ()
NIP. 197605092000122001

4. Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE. ()
NIP. 195812111987031002

5. Dr. Saloma, S.T., M.T. ()
NIP. 197610312002122001


6. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng. ()
NIP. 198208132008121002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.
NIP. 196009091987031004


Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fairuz Muhammad Ananta

NIM : 03011181621021

Judul : Analisis Struktur Bangunan Eksisting *Irreguler* Sistem Ganda
Berdasarkan Pengaruh Ketidakeraturan Vertikal dan Horisontal

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Fairuz Muhammad Ananta
NIM. 03011181621021

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekuatan dan kestabilan adalah hal terpenting dalam perancangan sebuah struktur bangunan. Bangunan *irregular* adalah bangunan dengan bentuk tidak beraturan. Bangunan dengan bentuk denah yang sederhana umumnya akan berperilaku lebih baik sewaktu ada gempa besar dibandingkan dengan bangunan yang mempunyai sudut-sudut tonjolan dari denah yang berbentuk U, V, H, L yang merupakan bentuk tidak beraturan. Untuk merancang suatu struktur bangunan *irregular* yang kuat dan stabil dalam segala kondisi pembebanan membutuhkan sebuah analisa yang matang. Kinerja struktur dari gedung dengan bentuk tidak beraturan akan berbeda dengan gedung yang memiliki bentuk beraturan untuk intensitas beban yang sama. Ketidakberaturan struktur untuk perencanaan struktur bangunan tahan gempa diatur pada SNI 03-1726-2019.

Gabungan sistem antara portal dan dinding geser disebut sebagai sistem ganda. Sistem ganda akan membuat bangunan mampu menahan beban yang lebih baik, terutama saat terkena beban gempa. Struktur sistem ganda mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam memikul gaya geser karena sistem gabungan antara portal dan dinding geser memiliki interaksi satu sama lain. Interaksi ini terjadi akibat keduanya memiliki defleksi yang berbeda.

Ketidakberaturan struktur dapat berupa ketidakberaturan arah horisontal dan arah vertikal. Struktur gedung tidak beraturan memiliki resiko timbulnya ketidakberaturan vertikal dan horisontal akibat pengaruh dari ketahanan lateral struktur dan gerakan saat terjadi gempa, di mana pusat massa dan pusat dari kekakuan struktur tidak terletak pada titik yang sama atau berhimpit. Ketidakberaturan horisontal terdapat beberapa tipe menurut SNI 1726:2019, ketidakberaturan torsi (1a dan 1b), ketidakberaturan sudut dalam, ketidakberaturan diskontinuitas diafragma, ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus terhadap bidang dan ketidakberaturan sistem nonparalel.

Analisis berarti penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Analisis juga dapat berarti menelaah. Berdasarkan uraian diatas, analisis struktur bangunan eksisting *irregular* sistem ganda adalah menelaah struktur bangunan yang sudah ada dengan bentuk bangunan yang tidak beraturan menggunakan sistem ganda. Berdasarkan uraian diatas analisis bangunan eksisting *irregular* dilakukan pada bangunan gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang dengan tetap merencanakannya sebagai gedung *irregular* tahan gempa berdasarkan pengaruh ketidakberaturan vertical dan horisontal sesuai standar yang telah ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dari penelitian mengenai analisis struktur bangunan eksisting *irregular* sistem ganda dengan pengaruh ketidakberaturan vertical dan horisontal gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang menggunakan program ETABS adalah:

1. Bagaimana hasil pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan vertikal pada gedung perpustakaan kampus B UIN Raden Fatah Palembang?
2. Bagaimana hasil pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan horisontal pada gedung perpustakaan kampus B UIN Raden Fatah Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian mengenai analisis struktur bangunan eksisting *irregular* sistem ganda dengan pengaruh ketidakberaturan vertikal dan horisontal gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang menggunakan program ETABS adalah:

1. Menganalisis pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan vertikal pada gedung perpustakaan kampus B UIN Raden Fatah Palembang.
2. Menganalisis pengecekan perilaku struktur ketidakberaturan horisontal pada gedung perpustakaan kampus B UIN Raden Fatah Palembang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian mengenai analisis struktur bangunan eksisting *irregular* sistem ganda dengan pengaruh serta ketidakberaturan vertikal dan horisontal gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang menggunakan program ETABS adalah:

1. Struktur yang dianalisis adalah struktur atas yang terdiri dari 4 lantai dengan lantai 1 sebagai *lower ground* dan lantai 4 sebagai atap.
2. Peraturan yang digunakan antara lain peraturan pembebanan sesuai dengan SNI 1727-2013, peraturan perencanaan ketahanan gempa bangunan berupa SNI 1726-2019, dan peraturan beton bertulang sesuai SNI 2847-2019.
3. Wilayah gempa yang digunakan adalah wilayah gempa Palembang dengan komponen situs tanah yang berdasarkan data tanah yang telah diambil di lokasi.
4. Struktur gedung dimodelkan dan dianalisis dengan bantuan program ETABS.
5. Perhitungan dan penyusunan secara manual perlu dilakukan pada analisis dinamik struktur, pengecekan perilaku struktur bangunan tahan gempa.
6. Komponen elemen struktural yang diubah dibatasi pada letak dan jumlah *shear wall* serta penambahan dimensi kolom.
7. Sistem bangunan yang dipakai adalah sistem ganda dalam menahan gaya gempa.
8. Komponen struktural berupa diafragma tidak dianalisis.

1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Rencana sistem penulisan mengenai analisis struktur bangunan eksisting *irregular* sistem ganda dengan pengaruh ketidakberaturan vertikal dan horisontal gedung perpustakaan kampus UIN Raden Fatah Palembang menggunakan program ETABS, disusun menjadi enam bagian yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian yang berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian-kajian literatur bersumber dari buku, jurnal, artikel, dan sumber literatur lain yang menjadi rujukan teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai teknik pengumpulan data, diagram alir, permodelan struktur pada program, metode pengolahan data, dan metode penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan dan analisis struktur beserta pembahasan hasil analisis yang dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai daftar pustaka dari literatur yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 2847-2019. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2019. SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. SNI 1727-2013. Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- Budiono, B., Nyoman T. H. D., Merilda, K., Silviani L. C. M., Haezer, E. K. O., 2016. Contoh Design Bangunan Tahan Gempa Dengan SRPMK dan SDSK di Jakarta, Penerbit ITB, Bandung.
- Imran, I., Hendrik, F., 2014. Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang. Penerbit ITB, Bandung.
- Imran, I., Zulkifli, E., 2014. Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang. Penerbit ITB, Bandung.