

No.31/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA
BERBENTUK PIPIH DENGAN KETIDAKBERATURAN HORIZONTAL**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

WULAN FITRIANI
NIM 2001421020

Pembimbing 1 :

AMALIA., S.Pd., S.S.T., M.T.
NIP 197401311998022001

Pembimbing 2 :

EGA EDISTRIA, S.Pd., M.Pd.
NIP 11072018073019870605

PROGRAM STUDI D- IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA BERBENTUK
PIPIH DENGAN KETIDAKBERATURAN HORIZONTAL** yang disusun oleh **Wulan
Fitriani (NIM 2001421020)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi Tahap II

Pembimbing 1

Amalia., S. Pd., S. S. T., M. T.
NIP 197401311998022001

Pembimbing 2

Ega Edistria, S.Pd., M.Pd.
NIP 11072018073019870605



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS KINERJA STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA BERBENTUK PIPIH DENGAN KETIDAKBERATURAN HORIZONTAL yang disusun oleh **Wulan Fitriani (NIM 2001421020)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap II** di depan Tim Penguji pada hari *Selasa*..... tanggal *06 Agustus 2024*.....

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. NIP 199504132020122025	
Anggota	Sukarman, S.Pd., M.Eng. NIP 199306052020121013	16/09/24
Anggota	Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T. NIP 196601181990111001	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dyah Nurwidyaningrum S.T., M.M., M.Ars
NIP 197407061999032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Wulan Fitriani
NIM : 2001421020
Prodi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung
Email : wulan.fitriani.ts20@mhs.w.pnj.ac.id
Judul : Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa Berbentuk Pipih Dengan Ketidakberaturan Horizontal

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 26 Juli 2024

Yang menyatakan,

Wulan Fitriani

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, berkat, dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tahan Gempa Berbentuk Pipih Dengan Ketidakberaturan Horizontal” ini sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Adapun tujuan dari penyusunan penelitian ini guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan program Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan naskah skripsi ini sangat bergantung pada dukungan, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Karenanya, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua yang terlibat dalam proses penyusunan laporan ini, termasuk namun tidak terbatas pada:

1. Ibu Amalia., S.Pd., S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan persetujuan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat selesai.
2. Ibu Ega Edistria, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan persetujuan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat selesai.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung.
5. Ibu Suherni, selaku ibu dari penulis yang senantiasa menjadi rumah untuk penulis pulang, yang senantiasa menjadi alasan penulis untuk tetap menjalani hidup dan selalu mengingat Allah SWT.
6. Bapak Jahuri, selaku ayah dari penulis yang senantiasa menjadi sosok ayah yang kuat bagi hidup penulis, yang senantiasa mencintai ibu dan adik-adik dari penulis.
7. Erfan Aditya, selaku adik dari penulis yang senantiasa mendo'akan penulis agar selalu diberi kelancaran dan kemudahan.
8. Jihan Anindya, selaku adik dari penulis yang senantiasa memotivasi penulis untuk penyelesaian naskah skripsi ini.
9. Divya Jhiehianira Widha Purnawirawan, selaku teman penulis yang senantiasa mendengarkan, menemani, dan berjasa bagi penulis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Syahla Khairunnisa, selaku teman penulis yang senantiasa memberikan semangat selama penulisan naskah skripsi ini.
11. Ericha Febriyani Margaretha, selaku teman penulis yang senantiasa memotivasi penulis.
12. Teman-teman kelas TKG 1 2020 yang selalu memberikan semangat selama penulisan naskah skripsi ini.
13. Sahabat dekat penulis Karen Oktadiantie Syahputri, Haninezya Isac Daris, Dian Fitriani, dan Shevilla Elsabt Ahmad yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan.
14. Dina, yang senantiasa menemani sang penulis dan senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kesabaran selama proses penulisan naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai acuan untuk menyempurnakan penulisan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, serta penulis sendiri.

Depok, 26 Juli 2024

Wulan Fitriani

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Bangunan Pipih.....	5
2.2. Lahan Tanah Terbatas.....	6
2.3. Klasifikasi Gedung Bertingkat.....	6
2.4. Ketidakberaturan Horizontal.....	6
2.5. Beban Yang Bekerja Pada Struktur	8
2.6. Persyaratan Umum Perencanaan Gempa	8
2.7. Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	17
2.8. Taraf Kinerja struktur berdasarkan <i>Applied Technology Council-40 (ATC-40)</i> ..	17
2.9. Pushover Analysis dengan Metode Capacity Spectrum.....	19
2.10. Pola Keruntuhan.....	22
2.11. Analisis SRPMK.....	23
2.12. Pembebanan	24
2.13. Kombinasi Pembebanan.....	26
2.14. Penelitian Sebelumnya.....	26
2.15. Keterbaruan Penelitian (<i>State Of The Art</i>)	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Gambaran Umum.....	30
3.2. Objek Penelitian.....	30
3.3. Rancangan Penelitian.....	30
3.4. Tahapan Penelitian.....	30

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5.	Pengumpulan Data	31
3.6.	<i>Preliminary Design</i>	32
3.7.	Pemodelan dan Analisis Struktur	32
3.8.	Perancangan Elemen Struktur Bangunan Tahan Gempa	32
3.9.	Kontrol Kekuatan	32
3.10.	Analisis Taraf Kinerja Struktur dan Pola Keruntuhan	33
3.12.	Pedoman yang Digunakan	33
3.13.	Teknik Analisis Data	33
BAB IV	PEMBAHASAN	34
4.1.	Data Penelitian	34
4.2.	Gaya-gaya Dalam Akibat Beban Gempa Respon Spektrum	44
4.3.	<i>Displacement</i>	47
4.4.	<i>Story Drift</i>	49
4.5.	Analisis Kinerja Struktur Bangunan	52
4.6.	Analisis Pola Keruntuhan	56
4.7.	Mekanisme Pola Keruntuhan Bangunan	60
BAB V	PENUTUP	65
5.1.	Kesimpulan	65
5.2.	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	6
Tabel 2. 2 Kategori Risiko Bangunan.....	10
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa	13
Tabel 2. 4 Klasifikasi Situs	14
Tabel 2. 5 Batasan Rasio Drift pada Tingkatan Performa	19
Tabel 3. 1 Data Perancangan.....	31
Tabel 4. 1 Data Perancangan.....	34
Tabel 4. 2 Preliminary Design	34
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk Beton Bertulang	41
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak Beton Bertulang	42
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Tulangan Kolom Beton Bertulang	42
Tabel 4. 6 Gaya Geser Dasar Gempa.....	44
Tabel 4. 7 Displacement	47
Tabel 4. 8 Story Drift	50
Tabel 4. 9 Performance Point.....	56

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter gerak tanah Ss	8
Gambar 2. 2 Parameter gerak tanah S1	9
Gambar 2. 3 Peta Transisi Periode Panjang TL, wilayah Indonesia	9
Gambar 2. 4 Displacement	17
Gambar 2. 5 Tingkatan kinerja struktur berdasarkan ATC-40	18
Gambar 2. 6 (a) Kurva kapasitas (b) Spektrum kapasitas	21
Gambar 2. 7 (a) Respon spektrum standar (b) Respon spektrum format ADRS	22
Gambar 2. 8 Titik kinerja struktur berdasarkan ATC-40	22
Gambar 2. 9 Tipikal Kurva Kapasitas pada Berbagai Tingkat Kinerja Struktur	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	31
Gambar 4. 1 Displacement	47
Gambar 4. 2 Story Drift	50
Gambar 4. 3 Performance Point Arah Sumbu X Berdasarkan Metode FEMA 440	53
Gambar 4. 4 Performance Point Arah Sumbu Y Berdasarkan Metode FEMA 440	54
Gambar 4. 5 Sendi Plastis Arah Sumbu X Step 3/12	57
Gambar 4. 6 Pola Keruntuhan Arah Sumbu X Step 12/12	57
Gambar 4. 7 Sendi Plastis Arah Sumbu Y Step 3/14	58
Gambar 4. 8 Pola Keruntuhan Arah Sumbu Y Step 14/14	58
Gambar 4. 9 Kurva Keruntuhan Arah X	61
Gambar 4. 10 Kurva Keruntuhan Arah Y	62

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pesatnya pembangunan infrastruktur Indonesia, terbatasnya lahan seringkali memaksa pengembang untuk merancang bangunan berbentuk pipih atau menyempit. Ketika lahan terbatas, arsitek harus mencari cara untuk memaksimalkan penggunaan ruang yang tersedia, dan ini dapat mengarah pada desain bangunan profil yang lebih pipih.

Ketidakteraturan horizontal pada bangunan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perbedaan distribusi massa, variasi kekakuan struktur, serta bentuk geometri bangunan yang tidak simetris. Ketidakteraturan ini dapat menyebabkan distribusi beban yang tidak merata dan mempengaruhi respons dinamis bangunan, terutama saat terjadi gempa bumi. Ketidakteraturan horizontal juga dapat mengakibatkan perilaku torsional yang tidak diinginkan dan meningkatkan risiko kerusakan pada elemen-elemen struktur. Hal ini terjadi karena bangunan yang memiliki ketidakteraturan horizontal cenderung memiliki rasio antara lebar panjang bangunan yang besar.

Studi mengenai kinerja struktur bangunan pipih dengan ketidakteraturan horizontal sangat penting mengingat tingginya frekuensi kejadian gempa di berbagai wilayah di Indonesia. Analisis mendalam terhadap perilaku dinamis dan respons struktur terhadap beban gempa dapat memberikan pemahaman yang lebih baik dalam merancang bangunan yang lebih tahan terhadap gempa dan mengurangi risiko kerugian material maupun korban jiwa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja struktur bangunan pipih dengan ketidakteraturan horizontal melalui pemodelan dan simulasi menggunakan perangkat lunak analisis struktur. Dengan demikian, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi desain yang lebih efektif dan aman dalam menghadapi beban gempa, serta meningkatkan pemahaman mengenai pengaruh ketidakteraturan horizontal terhadap stabilitas dan integritas bangunan pipih.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah ini adalah sebagai berikut ini:

1. Bagaimana distribusi gaya dalam yang timbul pada elemen-elemen struktur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan ketidakberaturan horizontal?

2. Bagaimana kinerja struktur bangunan dengan ketidakberaturan horizontal sesuai dengan ATC-40?

3. Bagaimana pola keruntuhan stuktur dengan ketidakberaturan horizontal?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini agar dapat terfokus pada tujuan penelitian maka akan diberikan batasan penelitian, maka ditentukan beberapa batasan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Bangunan bertingkat yang direncanakan adalah bangunan 10 lantai dengan struktur seluruhnya terbuat dari beton bertulang.
2. Denah dan dimensi struktur bangunan yang menjadi studi kasus didapatkan dari perencanaan.
3. Analisis statik non-linear (*Pushover Analysis*) menggunakan ETABS 18.
4. Taraf kinerja struktur dianalisis berdasarkan ATC-40
5. Fokus penelitian pada perilaku kinerja struktur bangunan pipih dengan ketidakberaturan horizontal.
6. Penelitian akan menganalisis dampak ketidakberaturan horizontal terhadap:
 - a. Kekuatan struktur dalam menahan beban gempa
 - b. Pola keruntuhan yang terjadi pada struktur
 - c. Perilaku struktur terkait perpindahan dan simpangan antar lantai
7. Penelitian ini tidak membuat gambat *DED*.
8. Perancangan struktur hanya menganalisis struktur atas bangunan.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui hal-hal berikut ini.

1. Menganalisis distribusi gaya dalam pada elemen-elemen struktur dengan ketidakberaturan horizontal.
2. Menganalisis kinerja struktur bangunan dengan ketidakberaturan horizontal sesuai dengan ATC-40.
3. Menganalisis pola keruntuhan pada struktur bangunan dengan ketidakberaturan horizontal.

1.5. Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini menggunakan sistematika yang secara garis besar adalah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, bab ini berisikan informasi secara umum dari penelitian yang memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, dan juga sistematika penulisan. Pada latar belakang, dijelaskan pentingnya penelitian tentang kinerja struktur bangunan tahan gempa berbentuk pipih dengan ketidakberaturan horizontal, serta tantangan yang dihadapi. Rumusan masalah mengidentifikasi permasalahan spesifik yang akan dianalisis, seperti bagaimana ketidakberaturan horizontal mempengaruhi kinerja seismik bangunan pipih. Tujuan penelitian menguraikan tujuan utama, yaitu mengidentifikasi dan menganalisis kinerja struktur bangunan tahan gempa berbentuk pipih dengan ketidakberaturan horizontal. Manfaat penelitian menjelaskan manfaat teoretis dan praktis bagi dunia teknik sipil dan konstruksi. Pembatasan masalah menguraikan batasan-batasan penelitian, seperti jenis struktur yang dianalisis, metode analisis yang digunakan, dan asumsi yang dibuat. Sistematika penulisan memberikan gambaran umum mengenai struktur dan isi dari setiap bab dalam skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang akan digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian, termasuk penelitian terdahulu, konsep-konsep dasar, teori pendukung, dan referensi kode serta standar yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, bab ini menjelaskan dimana dan bagaimana penelitian dilaksanakan serta tahapan-tahapan yang dilakukan. Desain penelitian menjelaskan pendekatan yang digunakan; metode pengumpulan data menjelaskan alat dan teknik yang digunakan; metode analisis data menguraikan teknik analisis yang digunakan, termasuk perangkat lunak yang digunakan untuk analisis struktur; dan alat serta bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini memuat penjelasan mengenai pengolahan dari data-data yang sudah didapatkan untuk keperluan penelitian, menyajikan hasil analisis dari simulasi atau eksperimen yang dilakukan, dan menginterpretasikan hasil analisis, membandingkan dengan penelitian terdahulu, serta mendiskusikan implikasi dari temuan penelitian terhadap desain dan konstruksi bangunan tahan gempa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

hasil penelitian yang merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah diangkat pada Bab I, menyimpulkan temuan utama dari penelitian, dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan serta aplikasi praktis berdasarkan hasil penelitian.

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini.

1. Bagi penulis, penelitian ini akan memperdalam pengetahuan dan keterampilan dalam analisis struktur, khususnya mengenai bangunan pipih dengan ketidakberaturan horizontal. Penulis akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep-konsep teknik sipil yang relevan dan keterampilan praktis dalam penggunaan perangkat lunak analisis struktur.
2. Bagi pembaca, Penelitian ini akan menjadi sumber referensi yang berguna bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi teknik sipil yang tertarik dengan analisis struktur bangunan pipih dan ketidakberaturan horizontal. Pembaca dapat memanfaatkan hasil penelitian ini untuk mendukung studi atau proyek mereka sendiri.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan :

1. Dalam perbandingan antara Model 1 dan Model 2 untuk desain struktur gedung perkantoran, Model 2 terbukti lebih efisien dari beberapa aspek kritis. Pertama, dari segi gaya-gaya dalam yang bekerja, Model 2 menunjukkan penurunan yang signifikan dalam gaya-gaya geser dan momen lentur pada elemen struktur. Model 2 dirancang dengan elemen yang lebih kecil dan lebih efisien, yang menghasilkan distribusi beban yang lebih merata dan mengurangi kebutuhan material secara keseluruhan, tanpa mengorbankan kekuatan struktural. Pengurangan gaya-gaya dalam ini tidak hanya mengurangi kebutuhan akan material yang lebih berat, tetapi juga mengoptimalkan desain dari sisi struktur.
2. Kinerja struktur bangunan Model 2 menunjukkan keunggulan dibandingkan Model 1. Model 2 mampu menangani beban yang diterima dengan lebih baik dan stabil, berkat pemilihan elemen yang lebih optimal dan desain yang lebih efisien. Pengujian menunjukkan bahwa Model 2 memiliki performa yang lebih baik dalam hal defleksi dan kekakuan, yang memastikan bahwa struktur bangunan lebih stabil dan aman dalam menghadapi kondisi beban yang ekstrem, termasuk beban gempa dan angin. Kinerja struktur yang superior ini berkontribusi pada ketahanan bangunan yang lebih tinggi dan pengurangan risiko kerusakan.
3. Pola keruntuhan pada Model 2 menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan Model 1. Dalam simulasi keruntuhan, Model 2 menunjukkan pola keruntuhan yang lebih terkendali dan terlokalisasi, yang memungkinkan identifikasi dan mitigasi masalah lebih awal serta memperkecil kemungkinan keruntuhan total. Pola keruntuhan yang lebih terencana ini memperlihatkan bagaimana Model 2 mendistribusikan gaya dan beban secara lebih efektif, mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan struktural yang parah dan meningkatkan keselamatan bangunan secara keseluruhan. Dengan mempertimbangkan gaya-gaya dalam yang bekerja, kinerja struktur bangunan, dan pola keruntuhan, Model 2 menunjukkan efisiensi yang lebih baik secara keseluruhan. Model ini menawarkan solusi desain yang lebih optimal, dengan pengurangan kebutuhan material, peningkatan stabilitas struktural, dan pengendalian risiko keruntuhan yang lebih baik, menjadikannya pilihan yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lebih efisien dan efektif untuk konstruksi gedung perkantoran.

5.2.

Saran

Berdasarkan Penelitian, Model 2 terbukti lebih efisien dibandingkan Model 1 dalam tiga aspek kritis: gaya-gaya dalam yang bekerja, kinerja struktur, dan pola keruntuhan. Dari segi gaya-gaya dalam, Model 2 menunjukkan distribusi beban yang lebih merata dan pengelolaan gaya yang lebih efektif, memungkinkan pemanfaatan material yang lebih optimal dan mengurangi kebutuhan akan elemen struktural tambahan. Kinerja struktural Model 2 juga unggul dengan memberikan kekakuan yang lebih tinggi dan defleksi yang lebih rendah, berkontribusi pada stabilitas dan daya tahan bangunan yang lebih baik terhadap beban dinamis dan statis. Selain itu, pola keruntuhan Model 2 lebih terkontrol, dengan kegagalan yang lebih terdistribusi dan dapat diprediksi, yang mengurangi risiko kerusakan total dan meningkatkan keselamatan. Dengan demikian, Model 2 tidak hanya menawarkan efisiensi material dan biaya yang lebih baik tetapi juga memastikan kinerja struktural dan keamanan yang superior, menjadikannya pilihan yang lebih optimal untuk diterapkan dalam proyek konstruksi.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- 1726-2012, S. (2012). *Analisis Beban Gempa (SNI 1726-2012) 2.2.1*. 6–39.
- Eko, T., & Rahayu, S. (2015). Land use change and suitability for RDTR in peri-urban areas. Case Study: District Mlati. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 8(4), 330–340.
- Enggartiasto, L., Mahmud, F., & Wisnuaji Widiatmoko, K. (2023). Evaluasi Tingkat Kelayakan Struktur Gedung Eksisting 8 Lantai Di Kota Semarang. *Teknika*, 18(1), 12–22.
- Freitas, J., & Siswoyo, S. (2021). Perencanaan Struktur Gedung Apartemen Royal Paradise Dengan Konstruksi Beton Bertulang Menggunakan Metode Srpmpk Di Kota Bandung.
- Geometri, D., Struktur, P., Enam, S., Persegi, D. A. N., Melalui, P., Kurva, P., Berbasis, K., Analysis, P., & Hexagonal, T. H. E. (n.d.). *ANGGA DESTYA NAVARA NOOR I 0116134 PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK*.
- Gmbh, S. B. H. (2016). *Definisi Perbandingan*. 1–23
- Istiono, H., & Khoe, L. (2021). Analisis Perhitungan Struktur Bangunan Tahan Gempa dengan Kolam Renang Berdasarkan SNI 1726:2019. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 146–151. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2020.v1i2.1424>
- James W, Elston D, T. J. et al. (20 C.E.). *Andrew's Disease of the Skin Clinical Dermatology.*, 7–13.
- Masagala, A. A., & Ma'arif, F. (2016). Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Berlantai 4: Studi Kasus Gedung Baru Kampus I Universitas Teknologi Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 19(1), 80–89.
- Panjaitan, S. K. (2021). *Analisis Struktur Bangunan Bertingkat Menggunakan Etabs (Studi Kasus RS. Regina Maris Medan)*. 1–83.
- Rahmayanti, N., & Labiba, H. Y. (2021). Evaluasi Kinerja Gedung Apartemen 10 Lantai dengan Ketidakberaturan Horizontal. *Semesta*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Teknika, 24(1), 23–33. <https://doi.org/10.18196/st.v24i1.11676>

Studi, P., Sipil, T., & Khairun, U. (2021). DESAIN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA DENGAN BENTUK TIDAK BERATURAN HORIZONTAL (Studi Kasus Bangunan Di Morotai). *Clapeyron : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2(2), 47–58. <https://doi.org/10.33387/clapeyron.v2i2.3835>

Winita, A., & Andayani, R. (2021). *Analysis of Column Geometry Efficiency on Slender Building With Strength and Structure Capacity*. 20(2), 178–189.

