



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERBANDINGAN DRIFT RASIO PADA BANGUNAN GEDUNG
KANTOR TAMPAK MEMANJANG AKIBAT PENGARUH DILATASI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Mohammad Firman Adi Kurniawan

NIM. 41121120072

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**PERBANDINGAN DRIFT RASIO PADA BANGUNAN GEDUNG
KANTOR TAMPAK MEMANJANG AKIBAT PENGARUH DILATASI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : **Mohammad Firman Adi Kurniawan**
Nim : **41121120072**
Pembimbing : **Suci Putri Elza, S.T., M.T**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MOHAMMAD FIRMAN ADI KURNIAWAN
Nomer Induk Mahasiswa : 41121120072
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Drift Ratio Pada Bangunan Gedung Kantor
Tampak Memanjang Akibat Pengaruh Dilatasi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 18 Agustus 2023

Yang memberikan pernyataan,



MOHAMMAD FIRMAN ADI KURNIAWAN

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MOHAMMAD FIRMAN ADI KURNIAWAN
Nomer Induk Mahasiswa : 41121120072
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Drift Ratio Pada Bangunan Gedung Kantor
Tampak Memanjang Akibat Pengaruh Dilatasi

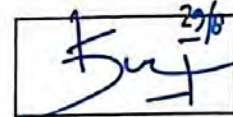
Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

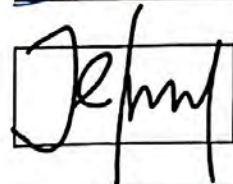
Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0330108902



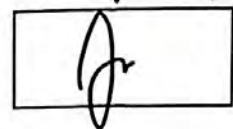
Ketua Penguji : Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0325038801



Anggota Penguji : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0321038105



Jakarta, 18 Agustus 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Indonesia merupakan daerah yang berada pada jalur gempa teraktif di dunia karena berada pada jalur cincin api pasifik. Secara tektonik aktif Indonesia mempunyai peluang besar terjadi gempa berpotensi besar pada saat sekarang atau suatu hari nanti. Salah satu cara untuk mengantisipasi jika terjadi gempa dan bangunan tetap kokoh berdiri adalah dengan sistem dilatasi struktur yang memisahkan bangunan menjadi beberapa struktur yang beraturan dan memiliki perilaku struktur masing-masing. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh penggunaan dilatasi yang bertujuan untuk menunjukkan perbandingan perilaku struktur gedung dengan dilatasi terhadap model gedung tanpa dilatasi.

Studi kasus pada penelitian ini adalah Bangunan Data Hall yang terletak di Cikarang merupakan bangunan yang sudah didesain untuk mengantisipasi gempa karena dirancang memiliki dilatasi dibangunannya. Pemodelan dan analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SAP2000 dan Microsoft Excel. Penelitian yang dilakukan mencakup analisis perilaku struktur, simpangan maksimum, dan *drift ratio*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai maksimal drift ratio dari bangunan dilatasi arah X adalah 65 terjadi pada lantai 3 dan nilai Maksimal drift ratio dari bangunan dilatasi Y adalah 71 terjadi pada lantai 3. Sedangkan nilai maksimal drift ratio dari bangunan dilatasi arah X adalah 85 terjadi pada lantai 3 dan nilai maksimal drift ratio dari bangunan dilatasi Y adalah 86 terjadi pada lantai 3. Presentase drift ratio terhadap nilai ijinnya pada saat nilai maksimal drift ratio bangunan dilatasi arah X didapatkan 0,54% dan saat nilai maksimal drift ratio bangunan dilatasi arah Y didapatkan 0,59%. Sedangkan saat nilai maksimal drift ratio bangunan tanpa dilatasi arah X didapatkan 0,71% dan saat nilai maksimal drift ratio bangunan tanpa dilatasi arah Y didapatkan 0,71%.

Kata Kunci: bangunan dilatasi, gempa, perilaku struktur, drift ratio.

ABSTRACT

Indonesia is an area that is on the path of the most active earthquakes in the world because it is on the Pacific Ring of Fire. From an active tectonic standpoint, Indonesia has a great chance of having the potential for major earthquakes now and in the future. One way to anticipate in the event of an earthquake and to keep the building standing firmly is with a system of widening the structure which separates the building into several structures that are regular and have the behavior of each structure. Therefore, in this study, an analysis of the effect of using dilatation was carried out which aims to show a comparison of the behavior of building structures with dilatation to building models without dilatation.

The case study in this study is the Data Hall Building located in Cikarang which is a building designed to anticipate earthquakes because it is designed to have a dilatation structure. Modeling and analysis are carried out with the help of SAP2000 and Microsoft Excel software. Research conducted includes analysis of structural behavior, maximum deviation, and deviation ratio

The results of the analysis show that the maximum drift ratio for building dilatation in the X direction is 65 which occurs on the 3rd floor and the maximum drift ratio for building Y is 71 which occurs on the 3rd floor. Meanwhile the maximum drift ratio for buildings without a dilatation in the X direction is 85 which occurs on the floor 3. and the maximum drift ratio value of the building without Y dilatation is 86 which occurs on the 3rd floor. The percentage drift ratio to the permit value when the maximum drift ratio value of the building is dilated towards X is 0.54% and when the maximum drift ratio of the building is dilated to the Y direction of 0.59%. Whereas when the maximum value of the drift ratio of buildings without dilatation in the X direction is 0.71%, and when the maximum value of the drift ratio of buildings without dilatation in the Y direction is 0.71%.

Keywords: *building dilatation, earthquake, structural behavior, drift ratio.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat serta karunia-Nya penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Drift Rasio Pada Bangunan Kantor Tampak Memanjang Akibat Pengaruh Dilatasi“ diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini didapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan benar.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukugangan baik secara moril ataupun materiil, serta do'a dan nasihatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu sabar dalam membimbing penulis serta memberikan nasihat dan saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc. selaku dosen Penguji sempro yang telah memberikan masukan dan pengarahannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T. selaku dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. selaku dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu secara lengkap yang telah membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Disadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan tidak ada hasil karya yang sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca semuanya.

Jakarta, 18 Agustus 2023

Penyusun,



Mohammad Firman Adi Kurniawan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Sistematis Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSAKA	II-1
2.1 Bangunan Asimetris atau Tidak Beraturan.....	II-1
2.2 Bangunan Tahan Gempa	II-2
2.3 Kolom.....	II-3
2.4 Dilatasi Bangunan	II-4
2.5 Penerapan Dilatasi.....	II-7
2.6 Rasio Simpangan (<i>Drift Ratio/Drift Index</i>).....	II-9
2.7 Pembebanan	II-10
2.7.1 Beban mati.....	II-10
2.7.2 Beban Mati Tambahan (SIDL).....	II-10

2.7.3	Beban hidup.....	II-11
2.7.4	Beban gempa	II-12
2.8	Kombinasi Pembebanan.....	II-15
2.9	Periode Fundamental.....	II-17
2.10	Gaya Geser Gempa.....	II-18
2.11	Analisis Simpangan Antar Tingkat	II-19
2.12	Penelitian Terdahulu	II-21
2.13	Kerangka Berpikir	II-31
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Data Penelitian	III-1
3.3	Metode Penelitian.....	III-5
3.4	Bagan Alir Penelitian	III-6
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Data Struktur	IV-1
4.1.1	Dimensi Dan Elevasi.....	IV-1
4.1.2	Material	IV-2
4.1.3	Penampang.....	IV-5
4.2	Pemodelan Struktur.....	IV-8
4.2.1	Permodelan Kolom.....	IV-8
4.2.1	Permodelan Balok	IV-9
4.2.2	Permodelan Pelat dan Void.....	IV-10
4.3	Analisa Struktur.....	IV-11
4.3.1	Periode Fundamental.....	IV-11
4.3.2	Gaya Geser Gempa.....	IV-15
4.4	Faktor Skala Gempa	IV-17
4.4.1	Skala Gaya.....	IV-17

4.5 Analisis Simpangan antar Tingkat	IV-18
4.5.1 Bangunan Dilatasi (Model 1)	IV-18
4.5.1 Bangunan Tanpa Dilatasi (Model 2)	IV-20
4.6 Desain.....	IV-22
4.6.1 Kolom bangunan dilatasi.....	IV-22
4.6.2 Kolom bangunan tanpa dilatasi	IV-27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Beban Mati Tambahan Lantai 1 - 4.....	II-10
Tabel 2 2 Beban Mati Tambahan Lantai Atap	II-11
Tabel 2 3 Beban Hidup pada Struktur	II-12
Tabel 2 4 Faktor keutamaan gempa (2019).....	II-13
Tabel 2 5 Parameter Respons Spektra	II-13
Tabel 2 6 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung	II-17
Tabel 2 7 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung	II-17
Tabel 2 8 Simpangan Antar Lantai Ijin, Δ_a	II-20
Tabel 4 1 Modal Participating Mass Ratios (Bangunan Dilatasi)	IV-11
Tabel 4 2 Modal Participating Mass Ratios (Bangunan Tanpa Dilatasi).....	IV-12
Tabel 4 3 Mode Shape Model 1	IV-13
Tabel 4 4 Mode Shape Model 2	IV-13
Tabel 4 5 Gaya Geser Gempa Statis dan Dinamis Bangunan Dilatasi.....	IV-16
Tabel 4 6 Gaya Geser Gempa Statis dan Dinamis Bangunan Tanpa Dilatasi.....	IV-17
Tabel 4 7 Hasil Drift Ratio Model 1 Arah X.....	IV-18
Tabel 4 8 Hasil Drift Ratio Model 1 Arah Y.....	IV-19
Tabel 4 9 Hasil Drift Ratio Model 2 Arah X.....	IV-20
Tabel 4 10 Hasil Drift Ratio Model 2 Arah Y.....	IV-20

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dilatasi 2 Kolom	II-5
Gambar 2. 2 Dilatasi Balok Kantilever	II-6
Gambar 2. 3 Dilatasi Balok Gerber	II-7
Gambar 2. 4 Dilatasi Konsol	II-7
Gambar 2. 5 Denah dilatasi yang aman dan kurang aman	II-9
Gambar 2. 6 Spektrum Respons Desain	II-15
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian gedung data center cikarang	III-1
Gambar 3. 2 Tampak Depan	III-2
Gambar 3. 3 Tampak Samping Kanan	III-2
Gambar 3. 4 Tampak Samping Kiri	III-3
Gambar 3. 5 Denah Project	III-3
Gambar 3. 6 Denah Ukuran Kolom Dan Balok	III-4
Gambar 3. 7 Detail Penulangan Balok	III-4
Gambar 3. 8 Detail Penulangan Kolom	III-5
Gambar 3. 9 Bagan Alir	III-6
Gambar 4. 1 New Model Initialize	IV-1
Gambar 4. 2 Define Grid Data	IV-2
Gambar 4. 3 Material property data (Beton Fc 30 Mpa)	IV-3
Gambar 4. 4 Material property data (Tulangan)	IV-4
Gambar 4. 5 hasil input 2 Material property	IV-4
Gambar 4. 6 Rectangular Section (Kolom) (Satuan mm)	IV-5
Gambar 4. 7 Rectangular Section (Kolom) (Satuan mm)	IV-6
Gambar 4. 8 Slab Section (Plat Lantai) (Satuan mm)	IV-7
Gambar 4. 9 Slab Section (Plat Lantai Atap) (Satuan mm)	IV-8
Gambar 4. 10 Hasil penggambaran kolom 600 x 600	IV-9
Gambar 4. 11 Hasil penggambaran Balok 600 x 400	IV-9
Gambar 4. 12 Hasil akhir penggambaran Pelat Lantai	IV-10
Gambar 4. 13 Hasil akhir penggambaran Pelat Lantai Atap	IV-10
Gambar 4. 14 Data frame arah X bangunan dilatasi	IV-19
Gambar 4. 15 Data frame arah Y bangunan dilatasi	IV-19
Gambar 4. 16 Data frame arah X bangunan tanpa dilatasi	IV-20

