

NO. 36/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2026

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR DAN POLA KERUNTUHAN PADA
STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG BERBENTUK L TANPA
DILATASI DENGAN SISTEM GANDA**



Disusun untuk melengkapi satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh

Hanina Nuruzzahra

2201421008

Pembimbing

Amalia, S.Pd.,S.S.T.,M.T.

NIP 197401311998022001

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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 DAN POLA KERUNTUHAN PADA STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG BERBENTUK L TANPA DILATASI DENGAN
SISTEM GANDA**

Yang disusun oleh **Hanina Nuruzzahra (2201421008)** telah disetujui dosen pembimbing
untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing

Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T.

NIP.197401311998022001



Hak Cipta :

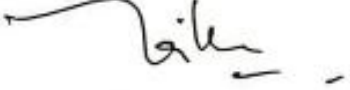
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 PENGESAHAN

Skripsi Berjudul:

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR DAN POLA KERUNTUHAN PADA STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG BERBENTUK L TANPA DILATASI DENGAN
SISTEM GANDA**

Yang disusun oleh Hanina Nuruzzahra (NIM 2201421008) yang telah dipertahankan dalam
Sidang Skripsi Tahap 2 di depan Tim Penguji Pada hari Selasa tanggal 30 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Andrias Rudi Hermawan, M.T., S.T. NIP. 196601181990111001	
Anggota	Mitsaq Addina Nisa, M.Eng., S.T. NIP. 199412262022032010	
Anggota	Tri Widya Swastika, Dr., M.T., S.T. NIP. 198604292014042001	

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Istiafuri, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanina Nuruzzahra

NIM : 2201421008

Prodi : D4 – Teknik Konstruksi Gedung

Email : hanina.nuruzzahra.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Judul Skripsi : Analisis Kinerja Struktur Dan Pola Keruntuhan Pada Struktur Gedung Beton Bertulang Berbentuk L Tanpa Dilatasi Dengan Sistem Ganda

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 merupakan hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiarisme dari karya pihak lain, serta belum pernah diajukan atau digunakan dalam bentuk kegiatan akademik apapun.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah tersebut dinyatakan gugur dan saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 09 Juni 2026

Hanina Nuruzzahra



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Konstruksi Gedung, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak semua langkah berjalan mudah. Namun, melalui dukungan, doa, dan kepercayaan dari berbagai pihak, penulis mampu bertahan dan menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, Bismillahirrahmanirrahim dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta dan keluarga, yang selalu menjadi alasan utama penulis untuk terus melangkah. Terima kasih atas doa yang tidak pernah terputus, dukungan yang tidak pernah bersyarat, serta pengorbanan yang tidak selalu terlihat namun selalu terasa. Skripsi ini adalah salah satu bentuk kecil dari upaya penulis untuk membalas segala yang telah diberikan, meskipun penulis sadar bahwa hal tersebut tidak akan pernah benar-benar cukup.
2. Ibu Amalia, S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing skripsi, yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, serta meluangkan waktu dan pemikiran dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. 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. Seluruh dosen dan civitas akademika Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta wawasan selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, yang saling menguatkan dalam proses yang tidak selalu mudah, yang selalu ada dalam suka dan duka penulis, dan tetap bertahan dengan semua kondisi penulis.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Dan terakhir, untuk diri penulis sendiri. Terima kasih karena tidak berhenti, meskipun sempat ragu. Terima kasih karena tetap bertahan, meskipun lelah. Proses ini bukan hanya tentang menyelesaikan skripsi, tetapi tentang membuktikan bahwa penulis mampu melewati fase yang penuh tantangan dan tetap berdiri hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

Depok, 09 Juni 2026

Hanina Nuruzzahra

**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beban Gempa	5
2.1.1 Pengertian Beban Gempa	5
2.1.2 Respon Struktur terhadap Gempa	5
2.2 Struktur Bangunan Tahan Gempa	6
2.2.1 Konsep Dasar Bangunan Tahan Gempa	6
2.2.2 Gempa Rencana dalam Perencanaan Struktur	6
2.2.3 Parameter Gempa dalam Perencanaan Struktur	7
2.2.4 Faktor Keutamaan dan Risiko Struktur Bangunan	12



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.5	Periode Getar Fundamental Struktur.....	15
2.3	Bangunan Gedung dengan Denah Tidak Beraturan Berbentuk L.....	17
2.3.1	Ketidakteraturan Horizontal pada Bangunan Gedung	17
2.3.2	Karakteristik Bangunan Berbentuk L Tanpa Dilatasi.....	20
2.4	Sistem Struktur Ganda	21
2.4.1	Peran Rangka Pemikul Momen.....	21
2.4.2	Peran Dinding Geser	22
2.4.3	Perilaku Sistem Ganda terhadap Beban Gempa.....	22
2.5	Analisis Pushover.....	23
2.5.1	Pengertian dan Tujuan Analisis Pushover.....	23
2.5.2	Penilaian Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40	23
2.5.3	Daktilitas Struktur	27
2.6	Pola Keruntuhan.....	28
2.6.1	Konsep Pola Keruntuhan Struktur	28
2.6.2	Identifikasi Pola Keruntuhan melalui Analisis Pushover.....	29
2.7	Penelitian Terdahulu.....	30
2.8	Keterbaruan Penelitian.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3. 1	Gambaran Umum Penelitian.....	35
3. 2	Lokasi dan Parameter Seismik Penelitian.....	35
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	35
3.2.2	Parameter Seismik Penelitian.....	35
3. 3	Objek Penelitian dan Model Struktur.....	36
3.3.1	Data Tekniks Bangunan	36
3.3.2	Model Struktur	37
3. 4	Rancangan Penelitian	38
3. 5	Tahapan Penelitian	39



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5.1	Studi Literatur	40
3.5.2	Pengumpulan Data dan Parameter Seismik	40
3.5.3	Preliminary Design.....	40
3.5.4	Permodelan Struktur.....	40
3.5.5	Pembebanan Struktur	40
3.5.6	Analisis Struktur	42
3.5.7	Kontrol Kekuatan dan Simpangan	42
3.5.8	Analisis Pushover.....	42
3.5.9	Evaluasi Tingkat Kinerja dan Pola Keruntuhan.....	43
3.5.10	Penarikan Kesimpulan	43
3.6	Metode Analisis.....	43
3.7	Peraturan dan Standar yang Digunakan	44
3.8	Luaran	44
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Gambaran Umum Model Struktur	45
4.1.1	Deskripsi Bangunan Gedung.....	45
4.1.2	Data Perencanaan Struktur.....	45
4.2	Pembebanan Struktur	46
4.3	Evaluasi Sistem Ganda.....	47
4.4	Hasil Analisis Respons Struktur.....	48
4.4.1	Periode Getar Struktur.....	48
4.4.2	Gaya Geser Dasar (<i>Base Shear</i>).....	49
4.5	Evaluasi Perilaku Struktur terhadap Beban Gempa	50
4.5.1	Analisis Perpindahan Lateral (<i>Displacement</i>).....	50
4.5.2	Analisis Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	51
4.5.3	Analisis Ketidakberaturan Horizontal.....	53
4.5.4	Analisis Ketidakberaturan Torsi.....	54



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.5	Distribusi Torsi pada Struktur	56
4.6	Penulangan Struktur	58
4.6.1	Rekapitulasi Penulangan Struktur	58
4.6.2	Detailing Penulangan Elemen Struktur	59
4.7	Analisis Nilai Daktilitas Struktur	61
4.8	Analisis Tingkat Kinerja Struktur Berdasarkan Pushover	62
4.8.1	Titik Kinerja (<i>Performance point</i>)	62
4.8.2	Evaluasi Taraf Kinerja Struktur	63
4.9	Analisis Pola Keruntuhan Struktur	64
4.9.1	Urutan Pembentukan Sendi Plastis	64
4.9.2	Kurva Kapasitas (<i>Capacity Curve</i>)	68
4.9.3	Analisis Mekanisme / Pola Keruntuhan Struktur	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		74



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 TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi situs untuk tanah	8
Tabel 2. 2 Faktor koefisien situs, F_a	9
Tabel 2. 3 Faktor koefisien situs, F_v	9
Tabel 2. 4 Kategori desain seismik berdasarkan SDS	11
Tabel 2. 5 Kategori desain seismik berdasarkan SD1	12
Tabel 2. 6 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa ...	12
Tabel 2. 7 Faktor keutamaan gempa, I_e	15
Tabel 2. 8 Parameter C_t dan α	15
Tabel 2. 9 Ketidakberaturan Horizontal pada Bangunan Gedung	18
Tabel 2. 10 Tabel batas simpangan dan drift struktur berdasarkan ATC-40	27
Tabel 2. 11 Klasifikasi Tingkat Daktilitas Komponen	28
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian	38
Tabel 4. 1 Data Umum Bangunan	45
Tabel 4. 2 Data Perencanaan Struktur	46
Tabel 4. 3 Ringkasan Pembebanan Struktur	46
Tabel 4. 4 Parameter Gempa Rencana	47
Tabel 4. 5 Evaluasi Sistem Ganda	48
Tabel 4. 6 Perbandingan Nilai Periode Getar Struktur	48
Tabel 4. 7 Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar	50
Tabel 4. 8 Nilai Perpindahan Lateral (Displacement)	50
Tabel 4. 9 Parameter Perhitungan Simpangan Antar Lantai	52
Tabel 4. 10 Nilai Simpangan Antar Lantai (Story Drift)	52
Tabel 4. 11 Parameter Ketidakberaturan Sudut Dalam	54
Tabel 4. 12 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi Arah X	55
Tabel 4. 13 Distribusi Torsi tiap Lantai	56
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Penulangan Struktur	58
Tabel 4. 15 Detail Penulangan Kolom	59
Tabel 4. 16 Detail Penulangan Balok	59
Tabel 4. 17 Detail Penulangan Dinding Geser	60
Tabel 4. 18 Nilai Daktilitas Struktur	61
Tabel 4. 19 Hasil Titik Kinerja Struktur	63
Tabel 4. 20 Evaluasi Level Kinerja Struktur	64



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter respon spektrum periode pendek (S_s) untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%)	7
Gambar 2. 2 Parameter respon spektrum periode pendek (S_s) untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5%)	7
Gambar 2. 3 Peta transisi periode panjang	11
Gambar 2. 4 Spektrum respon desain	11
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan horizontal pada bangunan gedung	17
Gambar 2. 6 Ilustrasi Penerapan Dilatasi pada Berbagai Bentuk Denah Bangunan	21
Gambar 2. 7 Kurva Kapasitas (base shear-roof displacement).....	23
Gambar 2. 8 Gambar faktor partisipasi modal dan konversi ADRS	24
Gambar 2. 9 Gambar penentuan performance point.....	25
Gambar 2. 10 Gambar kurva kapasitas dengan tingkat kinerja struktur	26
Gambar 2. 11 Mekanisme keruntuhan lentur pada struktur rangka bertingkat akibat beban gempa, berupa beam sway mechanism dan column sway mechanism	29
Gambar 3. 1 Gambar Struktur Bangunan	37
Gambar 4. 1 Grafik Displacement Struktur pada Arah X dan Y	51
Gambar 4. 2 Grafik Simpangan Antar Lantai pada Arah X dan Y	53
Gambar 4. 3 Grafik Torsi Arah X	56
Gambar 4. 4 Grafik Torsi Arah Y	57
Gambar 4. 5 Titik Kinerja Arah X	62
Gambar 4. 6 Titik Kinerja Arah Y	62
Gambar 4. 7 Sendi Plastis Arah X Step 1/7	65
Gambar 4. 8 Sendi Plastis Arah X Step 3/7	65
Gambar 4. 9 Sendi Plastis Arah X Step 7/7	65
Gambar 4. 10 Sendi Plasti Arah Y Step 1/9	66
Gambar 4. 12 Sendi Plasti Arah Y Step 9/9	67
Gambar 4. 11 Sendi Plasti Arah Y Step 4/9	67
Gambar 4. 13 Kurva Kapasitas Arah X	68
Gambar 4. 14 Kurva Kapasitas Arah Y	68



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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Preliminary Design	75
Lampiran 2 Pembebanan Berdasarkan SNI 1727:2020	83
Lampiran 3 Analisis Statik Ekuivalen dan Analisis Gempa Response Spektrum	86
Lampiran 4 Syarat Sistem Ganda	99
Lampiran 5 Perhitungan Tulangan Balok	101
Lampiran 6 Perhitungan Tulangan Kolom	112
Lampiran 7 Perhitungan Tulangan Dinding Geser	119
Lampiran 8 Hasil Analisis Pushover	123
Lampiran 9 Lembar Pernyataan Dosen Pembimbing	125
Lampiran 10 Lembar Pengesahan	126
Lampiran 11 Lembar Asistensi Pembimbing	127
Lampiran 12 Lembar Asistensi Penguji	129
Lampiran 13 Lembar Persetujuan Pembimbing	132
Lampiran 14 Lembar Persetujuan Penguji	133
Lampiran 15 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi	137
Lampiran 16 Lemabar Bukti Penyerahan Laporan Magang Industri	138

**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

Indonesia memiliki tingkat aktivitas seismik yang tinggi karena berada pada wilayah pertemuan beberapa lempeng tektonik aktif (Nurmila et al., 2025). Kondisi tersebut mengakibatkan bangunan gedung di Indonesia harus direncanakan dengan mempertimbangkan pengaruh beban gempa sebagai salah satu aspek utama dalam perencanaan struktur. Oleh sebab itu, evaluasi kinerja struktur terhadap beban gempa menjadi bagian penting untuk memastikan bahwa bangunan memiliki kekuatan, kekakuan, serta kapasitas yang memenuhi persyaratan perencanaan tahan gempa.

Dalam praktik perencanaan, bangunan gedung bertingkat sering memiliki denah ketidakberaturan horizontal, salah satunya bangunan berbentuk L. Bangunan dengan denah ketidakberaturan diketahui memiliki distribusi massa dan kekakuan yang tidak merata, sehingga berpotensi menimbulkan respon torsi dan simpangan lateral yang lebih besar saat gempa terjadi. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa pada bangunan tidak beraturan, nilai simpangan horizontal dapat berbeda signifikan pada masing-masing arah gempa, yang berpotensi menyebabkan konsentrasi kerusakan pada elemen struktur tertentu (Widorini et al., 2021). Kondisi tersebut menjadi lebih kompleks apabila bangunan dirancang tanpa dilatasi, karena seluruh respons gempa harus ditahan oleh satu kesatuan sistem struktur.

Sistem struktur yang banyak digunakan untuk meningkatkan ketahanan struktur bangunan terhadap beban gempa salah satunya adalah sistem ganda (*dual system*), dimana merupakan sistem yang menggabungkan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) dengan dinding geser (*shear wall*). Pada sistem ini, dinding geser berfungsi sebagai elemen utama dalam menahan gaya lateral, sedangkan rangka pemikul momen berperan memberikan daktilitas sehingga struktur tetap mampu mengalami deformasi secara terkendali ketika menerima beban gempa (Susilo et al., 2023). Pada bangunan dengan denah tidak beraturan, seperti bentuk L tanpa dilatasi, peran yang terjadi antara rangka pemikul momen dan dinding geser menghasilkan respons struktur yang lebih kompleks karena distribusi massa dan kekakuan yang tidak simetris. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan simpangan dan respon torsi 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tidak merata, sehingga diperlukan evaluasi kinerja struktur dan pola keruntuhan untuk memahami perilaku struktur secara menyeluruh.

Seiring berkembangnya pendekatan desain berbasis kinerja, analisis pushover digunakan untuk mengevaluasi perilaku non linier struktur dan mengidentifikasi pola keruntuhan melalui pembentukan sendi plastis. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa analisis pushover mampu menggambarkan kapasitas seismik, mekanisme kerusakan elemen struktur, serta tingkat kinerja struktur berdasarkan kriteria ATC-40 (Nurmila et al., 2026). Namun demikian, penelitian yang membahas kinerja struktur sekaligus pola keruntuhan pada bangunan beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda masih relatif sedikit.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja struktur dan pola keruntuhan pada gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda. Evaluasi dilakukan terhadap respons struktur akibat beban gempa yang ditinjau dari periode getar, gaya geser dasar, simpangan, dan respons torsi. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis perilaku pascaelastis serta mengidentifikasi pola keruntuhan struktur melalui analisis pushover. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah kajian mengenai perilaku bangunan tidak beraturan terhadap beban gempa serta menjadi referensi dalam evaluasi penerapan sistem ganda pada bangunan gedung beton bertulang di wilayah rawan gempa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai periode getar pada bangunan gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi?
2. Berapa besar gaya geser dasar akibat beban gempa yang timbul pada bangunan gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi?
3. Bagaimana perilaku struktur gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda terhadap beban gempa yang ditinjau dari simpangan dan respon torsi?
4. Bagaimana perilaku pascaelastis dan pola keruntuhan struktur gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda berdasarkan analisis pushover?



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

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar pembahasan lebih terarah, ditetapkan beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

1. Objek penelitian berupa gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi.
2. Bangunan yang dianalisis berupa bangunan gedung bertingkat 8 lantai.
3. Struktur bangunan dirancang menggunakan sistem ganda (*dual system*), yaitu kombinasi antara Rangka Pemikul Momen (SRMP) dan dinding geser.
4. Model struktur disusun dalam bentuk tiga dimensi menggunakan perangkat lunak ETABS.
5. Penelitian ini hanya menggunakan satu model struktur, yaitu model tanpa dilatasi dengan konfigurasi penempatan dinding geser yang ditentukan berdasarkan pertimbangan teoritis.
6. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis kinerja dan pola keruntuhan struktur.
7. Ruang lingkup analisis dibatasi pada struktur atas, sedangkan struktur bawah tidak menjadi bagian dari penelitian ini.
8. Penelitian ini tidak mengevaluasi tingkat overdesign maupun efisiensi penggunaan material pada elemen struktur yang direncanakan.
9. Penelitian ini tidak mencakup penyusunan gambar DED, RAB, maupun pembahasan metode pelaksanaan konstruksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai periode getar fundamental pada bangunan gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi.
2. Mengetahui besar gaya geser dasar akibat beban gempa yang timbul pada bangunan gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi.
3. Menganalisis perilaku struktur gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda yang ditinjau dari simpangan dan respon torsi akibat beban gempa.
4. Menganalisis perilaku pascaelastis dan mengidentifikasi pola keruntuhan struktur gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda berdasarkan analisis pushover.



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

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan sistematika penulisan skripsi bertujuan memberikan gambaran mengenai alur pembahasan penelitian sehingga setiap bab memiliki keterkaitan yang jelas. Adapun susunan penulisan skripsi ini terdiri atas lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai landasan teori dan hasil penelitian terdahulu yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian. Pembahasan meliputi konsep beban gempa, kinerja struktur, bangunan gedung berbentuk L, sisten ganda (*dual system*), analisis *pushover*, serta teori mengenai pola keruntuhan struktur.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi objek penelitian, pengumpulan data, tahapan pemodelan struktur, penentuan pembebanan, hingga prosedur analisis untuk mengevaluasi kinerja struktur dan pola keruntuhan.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis beserta pembahasannya. Parameter yang dibahas meliputi periode getar fundamental, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar lantai (*interstory drift*), respons torsi, serta hasil analisis *pushover* yang mencakup kurva kapasitas, performance point, tingkat kinerja struktur, dan pola keruntuhan.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan hasil analisis beserta pembahasannya. Parameter yang dibahas meliputi periode getar fundamental, gaya geser dasar (*base shear*), simpangan antar lantai (*interstory drift*), respons torsi, serta hasil analisis *pushover* yang mencakup kurva kapasitas, performance point, tingkat kinerja struktur, dan pola keruntuhan.



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 V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kinerja struktur dan pola keruntuhan gedung beton bertulang berbentuk L tanpa dilatasi dengan sistem ganda, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Periode getar struktur yang diperoleh berdasarkan analisis adalah 1,843 detik untuk arah X dan 1,199 detik untuk arah Y. Berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019, periode yang digunakan dalam analisis adalah 1,476 detik, yaitu periode maksimum yang diizinkan.
2. Berdasarkan hasil analisis respons spektrum gaya geser dasar (*base shear*) sebelum penskalaan sebesar 4.547,182 kN, dimana nilai yang diperoleh lebih kecil dibandingkan gaya geser dasar metode statik ekuivalen yaitu 6.470,339 kN. Oleh karena itu, dilakukan penskalaan respons spektrum sesuai ketentuan SNI 1726:2019 dengan faktor skala sebesar 1995,194 untuk arah X dan 1993,439 untuk arah Y. Setelah dilakukan penskalaan, gaya geser dasar respons spektrum menjadi sebesar 6.470,339 kN sehingga memenuhi persyaratan minimum gaya geser dasar gempa yang disyaratkan.
3. Perilaku struktur saat terkena beban gempa menunjukkan bahwa pergeseran maksimum terjadi di lantai 8 dengan nilai 23,708 mm untuk arah X dan 23,682 mm untuk arah Y. Nilai maksimum Story Drift tercatat pada lantai 4, yaitu 19,063 mm untuk arah X dan 19,091 mm untuk arah Y. Semua hasil pergeseran yang diperoleh tetap di bawah batas yang diperbolehkan sebesar 61,54 mm, sehingga memenuhi ketentuan SNI 1726:2019. Selain itu, evaluasi torsi menghasilkan rasio drift maksimum sebesar 1,273 untuk arah X dan 1,270 untuk arah Y, yang menunjukkan terdapat ketidakberaturan torsi pada lantai 2 hingga lantai 5, mengindikasikan respons gempa yang tidak merata disebabkan oleh bentuk geometrik struktur. Evaluasi terhadap sistem ganda menunjukkan bahwa kontribusi dinding geser terhadap gaya gempa mencapai 62,81% untuk arah X dan 62,83% untuk arah Y, sementara kontribusi rangka pemikul momen adalah 37,19% untuk arah X dan 37,17% untuk arah Y. Nilai-nilai tersebut lebih tinggi dari batas minimum kontribusi rangka yang ditetapkan sebesar 25%, sehingga struktur ini memenuhi kriteria sistem ganda.



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

4. Berdasarkan hasil analisis pushover, pembentukan sendi plastis terjadi pada elemen balok untuk pertama kali dan terus berkembang secara bertahap seiring dengan peningkatan beban lateral. Sebaliknya, jumlah sendi plastis pada elemen kolom relatif sedikit. Pola tersebut menunjukkan bahwa mekanisme keruntuhan pada bangunan struktur telah memenuhi konsep *Strong Column Weak Beam* (SCWB). Selain itu, nilai daktilitas sebesar 1,13 arah X dan 1,08 arah Y menunjukkan bahwa struktur memiliki tingkat kekakuan lateral yang tinggi. Akibatnya, kemampuan struktur untuk mengalami deformasi pada fase pasca-elastis relatif terbatas.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan perbandingan antara struktur berbentuk L tanpa dilatasi dan struktur berbentuk L dengan dilatasi menggunakan sistem ganda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap respons gempa dan pola keruntuhan.
2. Analisis dapat dikembangkan dengan memvariasikan posisi, dimensi, maupun jumlah dinding geser untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kekakuan, daktilitas, dan kinerja struktur.
3. Evaluasi kinerja struktur dapat dilakukan menggunakan metode analisis nonlinier lainnya, seperti *Nonlinear Time History Analysis*, sehingga respons struktur akibat gempa dapat diketahui dengan lebih rinci.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji optimasi dimensi dan efisiensi penggunaan material tanpa mengurangi kinerja struktur dan pola keruntuhan terhadap beban gempa.



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

- Alfiannur, A., & Fitriansyah. (2025). Analisa Perilaku Struktur Terhadap Bentuk Dan Layout Dinding Geser Pada Bangunan Tidakberaturan. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 5(5), 5735–5746.
- Alvin, A., & Anggraini, N. K. (2025). Analisis Pengaruh Jarak Dilatasi Pada Bangunan Bentuk L Terhadap Risiko Pounding Dengan Metode Linear Time History Analysis. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 7537–7546. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4808>
- American Society of Civil Engineers. (2022). *Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures (ASCE/SEI 7-22)*. American Society of Civil Engineers (ASCE).
- Anggreini, N. S., & Machmoed, S. P. (2024). Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Hotel Delmare 10 Lantai Tahan Gempa Dengan Sistem Gandadi Kota Mataram. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 12(1), 11–22.
- Attathira, N. A., Wahidin, & Lestari, A. D. (2022). Pengaruh Ketidakberaturan Vertikal Tingkat Lunak Dan Massa Terhadap Gedung Bertingkat Akibat Beban Gempa Berdasarkan Sni-1726-2019 -Mrk. *Jurnal Online Skripsi*, 3(September), 142–146.
- Darmansyah, G. P., Maidawati, & Honesti, L. (2024). Evaluasi Kapasitas Seismik Gedung Beton Bertulang Dengan Metode Pushover Analysis. *Jurnal Bangunan Konstruksi & Desain*, 2(1), 62–70.
- Durachman, A., Hasyim, W., & Komarudin. (2022). Analisis Jarak Dilatasi Struktur Bangunan Menggunakan Sistem Dilatasi Dua Kolom. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 8(1), 19–29. <https://doi.org/10.31943/jri.v8i1.161>
- Fau, M. N., Soemari, H. D., & Nurjaman, H. N. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Seismik Struktur Bangunan Gedung Pracetak Sistem Ganda Beton Bertulang di Jakarta Tanpa dan Dengan Isolasi Dasar Menggunakan Variasi Faktor Modifikasi Properti. *Jurnal Teknik Sipil*, 32(2), 113–122.
- Fuqaha, S., & Nugroho, G. (2025). Seismic Stiffness Evaluation of RC Dual Systems in Varying Geometries: A Pushover-Based Study Using Indonesian Codes. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 27(2), 49–61. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v27i2.25494>
- Hidayat, M., Abdurrasyid, Y., & Maidiawati. (2025a). Analisis Pengaruh Posisi Dinding Geser Terhadap Kapasitas Seismik Struktur Gedung Beton Bertulang Dengan Metode Analisis Pushover. *Jurnal Bangunan Konstruksi & Desain*, 3(4), 195–208.
- Hidayati, N., Hariyadi, & Tibaq, M. R. S. (2023). Analisa ketidakberaturan horizontal dan vertikal pada struktur gedung beton bertulang. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 12, 235–243.
- Jarek, G. K., Wahyudi, J., & Sutarti. (2024). Analisis Seismik Dalam Perancangan Bangunan Di Lahan Tanah Labil/Tanah Bergerak. *EDUSCOTECH*, 5(1).



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

- K. Chopra, A. (2021). Dynamics of Structures Theory and Applications to Earthquake Engineering. In W. J. Hall (Ed.), *Ilmu-ilmu keislaman dan kemasyarakatan: Vol. 2 No 1* (5th Editio, Issue 0). Pearson Education Limited.
- Kusbiantoro, A., Kusumawardani, R., Nugroho, U., Dzikri, M. A., Ari, M., Nugraha, R., Yus, A., Indonesia, B. G., Hafizh, S., Furqon, A., Firdaus, N., Khanza, M., Sipil, T., & Negeri, U. (2024). RESPON STRUKTUR BETON GEDUNG APARTEMEN DAN PERKANTORAN 20 LANTAI AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN MENGGUNAKAN METODE RESPON SPEKTRUM Arief. *274 Wahana TEKNIK SIPIL Vol.*, 29(1), 273–286.
- Nasution, I., Erizal, & Fauzan, M. (2024). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat di Jakarta Menggunakan Pushover Analysis. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 09(02), 199–210.
- Nurmila, Ariani, I., & Noor Abdi, F. (2025). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Rumah Sakit 6 Lantai dengan Analisis Pushover (Studi Kasus: Gedung Rumah Sakit Mulya Medika Samarinda) Nurmila1,. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 7(1), 62–70. <https://journal.isas.or.id/index.php/JACEIT/article/view/1056>
- Nurmila, Ariani, I., & Noor Abdi, F. (2026). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Rumah Sakit 6 Lantai dengan Analisis Pushover. *JOURNAL OF APPLIED CIVIL ENGINEERING AND INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY (JACEIT)*, 7, 62–70.
- Putri, R. I., Sumarsono, R. A., & Agustina, S. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Seismik Struktur Gedung 11 Lantai Tanpa dan Dengan Dinding geser. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 11(2).
- Satria, F. A., Isneini, M., Kusnadi, A., & Widyawati, R. (2022). Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Bertingkat Akibat Gempa Berdasarkan Simpangan Dengan Analisis Respon Spektrum. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 10(3), 423–432.
- Susilo, F. A. B., Sulardi, S., & Pramono, D. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa Menggunakan Metode Sistem Ganda (Dual System) pada Studi Kasus Rusun Pik-Pulo Gadung. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3, 5371–5384.
- Werang, F. B. (2021). Analisis Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Pada Bangunan Tiga (3) Lantai Kampus Sekolah Tinggi Filsafat Katolik (Stfk) Ledalero Kabupaten Sikka. *JURNAL SIARTEK*, 7(1), 17–21.
- Widorini, T., Crista, N. H., & Purnijanto, B. (2021). Analisis Dinding Geser pada Desain Bangunan Gedung Bertingkat yang Tidak Beraturan. *Teknika*, 16(1), 41–48. <https://doi.org/10.26623/teknika.v16i1.2660>
- Zebua, D., Waruwu, E., Lase, D., Yanita, R., & Giawa, J. F. K. (2024). Analisis Kinerja Struktur Gedung Beton Bertulang Sesuai Atc-40. *Jurnal Balit Bangda Lampung*, 12(3), 1–7.