

NO. 49/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2026

SKRIPSI

**PENGARUH PENEMPATAN DINDING SETENGAH BATA PADA
BANGUNAN *SOFT STORY* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DAN POLA
KERUNTUHAN**



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

Disusun Oleh :

Aliyandro Naburju Pasaribu

NIM 2101421061

Dosen Pengampu :

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197401311998022001

PROGRAM STUDI 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH PENEMPATAN DINDING SETENGAH BATA PADA
BANGUNAN *SOFT STORY* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DAN POLA
KERUNTUHAN**

Yang disusun oleh **Aliyandro Naburju Pasaribu (NIM 2101421061)** telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197401311998022001



Hak Cipta :

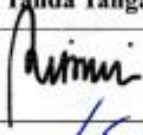
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

**PENGARUH PENEMPATAN DINDING SETENGAH BATA PADA
BANGUNAN *SOFT STORY* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DAN POLA
KERUNTUHAN**

yang disusun oleh Aliyandro Naburju Pasaribu (NIM 2101421061) telah
dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 2** di depan Tim Penguji
pada hari Kamis tanggal 25 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rinawati, S.T., M.T. NIP. 197005102005012001	
Anggota	Praganif Sukarno, S.T., M.Eng. NIP. 196311161989031002	

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**


Istiatun, 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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aliyandro Naburju Pasaribu
NIM : 2101421061
Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
Alamat Email : aliyandro.naburju.pasaribu.ts21@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Pengaruh Penempatan Dinding Setengah Bata Pada Bangunan *Soft Story* Terhadap Kinerja Struktur dan Pola Keruntuhan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan orang lain, dan belum pernah diikuti 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.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 10 Juni 2026

(Aliyandro Naburju Pasaribu)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penempatan Dinding Setengah Bata Pada Bangunan *Soft Story* Terhadap Kinerja Struktur dan Pola Keruntuhan”** dapat terselesaikan dengan baik. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan, doa, serta bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Iswal Pasaribu dan Ibu Ani Srihantika yang senantiasa selalu memberikan doa, dukungan moral maupun material, cinta dan kasih sayangnya, serta hal-hal baik lainnya kepada penulis. Bahkan rasa terima kasih pun sama sekali tidak cukup untuk membalas seluruh hal tersebut.
2. Abang dan kakak penulis, yaitu Fajar Chaidir Pasaribu dan Isnı Zuhriani yang senantiasa selalu memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta hal-hal baik lainnya sehingga penulis dapat menjalani masa perkuliahan dengan baik.
3. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing dan Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung yang telah memberikan bimbingan dan kesempatan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Dr.Eng., Sony Pramusandi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik kelas TKG 2 angkatan 2021 yang selalu memberikan arahan dan nasihat kepada penulis.
6. Seluruh Dosen serta Tenaga Didik Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan selama menjalani masa perkuliahan.
7. Seluruh rekan kelas TKG 2 angkatan 2021 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama menjalani masa perkuliahan.
8. Seluruh rekan prodi teknik konstruksi gedung yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama menjalani masa perkuliahan.

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



© 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

9. Seluruh pihak (yang tidak dapat disebutkan satu per-satu oleh penulis) yang telah membantu hingga tersusunnya skripsi ini.
10. Kepada diri penulis sendiri yang tetap berusaha dan berjuang untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak untuk penyempurnaan skripsi ini dimasa mendatang. Serta semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Depok, 10 Juni 2026

(Aliyandro Naburju Pasaribu)

**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
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Bangunan Bertingkat	5
2.2 Bangunan Tahan Gempa	5
2.3 Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen	5
2.3.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung	5
2.3.2 Faktor Keutamaan Gempa	7
2.3.3 Parameter Percepatan Tanah	7
2.3.4 Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCE_R)	8
2.3.5 Parameter Percepatan Spektral Desain (SD_S & SD_I)	9
2.3.6 Spektrum Respon Desain (S_a)	9
2.3.7 Kategori Desain Seismik	11
2.3.8 Sistem Struktur Pemikul Gaya Seismik	11
2.3.9 Periode Fundamental Struktur (T)	12
2.3.10 Koefisien Respon Seismik (C_s)	13
2.3.11 Gaya Geser Dasar Seismik (V)	13
2.3.12 Faktor Skala Gaya Geser	13



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

2.3.13	Distribusi Vertikal Gaya Gempa (F_x)	14
2.3.14	Pengaruh Beban Seismik Horizontal (E_h)	14
2.3.15	Pengaruh Beban Seismik Vertikal (E_v)	14
2.4	Kombinasi Pembebanan	14
2.5	Dinding Bata	15
2.6	<i>Diagonal Compression Strut</i>	16
2.7	Ketidakteraturan Vertikal	17
2.8	Mekanisme <i>Soft Story</i>	20
2.9	<i>Pushover Analysis</i>	20
2.10	<i>Capacity Spectrum Method</i>	21
2.11	<i>Demand Spectrum</i>	22
2.12	<i>Performance Point</i>	22
2.13	Mekanisme Keruntuhan	25
2.14	Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Gambaran Umum	30
3.2	Rancangan Penelitian	30
3.3	Objek Penelitian	31
3.4	Tahapan Penelitian	35
3.5	Studi Literatur	36
3.6	Pengumpulan Data	36
3.7	<i>Preliminary Design</i>	36
3.8	Pemodelan Struktur	36
3.9	Pembebanan	38
3.9.1	Analisis Beban Gempa	38
3.10	Analisis Struktur	38
3.11	Perancangan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	39
3.12	Analisis Kinerja Struktur dan Pola Keruntuhan	39
3.13	Analisis Data Statistik	39
3.14	Peraturan Yang Digunakan	40
3.15	Luaran	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Data dan <i>Preliminary Design</i>	41
4.1.1	<i>Preliminary Design</i>	41
4.1.2	Pembebanan	41



© 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

4.1.3	Analisis Statik Ekvivalen dan Analisis Gempa Respon Spektrum	42
4.1.4	Rekapitulasi Penulangan Komponen Struktur	42
4.2	Analisis Struktur Terhadap Beban Gempa	44
4.2.1	Cek Ketidakberaturan Vertikal	44
4.2.2	<i>Story Stiffness</i>	45
4.2.3	<i>Modal Participating Mass Ratio</i>	46
4.2.4	Gaya Geser	48
4.2.5	<i>Displacement</i>	50
4.2.6	<i>Story Drift</i>	52
4.3	Analisis Kinerja Struktur	55
4.3.1.1	Kinerja Struktur Bangunan Model 1	55
4.3.1.2	Kinerja Struktur Bangunan Model 2	56
4.3.1.3	Kinerja Struktur Bangunan Model 3	57
4.3.1.4	Rekapitulasi Kinerja Struktur Bangunan	58
4.4	Pola Keruntuhan Bangunan	59
4.4.1	Pola Keruntuhan Bangunan Model 1	59
4.4.2	Pola Keruntuhan Bangunan Model 2	61
4.4.3	Pola Keruntuhan Bangunan Model 3	62
4.5	Analisis Data Statistik	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		70



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 TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung	6
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa.....	7
Tabel 2. 3 Koefisien Situs, F_a	9
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, F_v	9
Tabel 2. 5 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	11
Tabel 2. 6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	11
Tabel 2. 7 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	12
Tabel 2. 8 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	12
Tabel 2. 9 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur.....	17
Tabel 2. 10 Batasan Simpangan pada Tingkat Kinerja Struktur	23
Tabel 2. 11 Tingkat Keamanan Level Kinerja.....	24
Tabel 2. 12 Kurva Kapasitas pada Berbagai Tingkat Kinerja Struktur	25
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Dimensi Komponen Struktur (<i>Preliminary Design</i>)	41
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Beban Luasan (Untuk Plat Lantai)	41
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Beban Merata (Untuk Balok)	42
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Gaya Geser Statik dan Dinamik.....	42
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Penulangan Balok.....	43
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Penulangan Kolom	43
Tabel 4. 7 Ketidakberaturan Tingkat Lunak.....	44
Tabel 4. 8 Perbandingan <i>Story Stiffness</i> Antar Model	45
Tabel 4. 9 <i>Modal Participating Mass Ratio</i>	47
Tabel 4. 10 Perbandingan Gaya Geser Antar Model.....	48
Tabel 4. 11 <i>Displacement</i> Arah X dan Y	51
Tabel 4. 12 <i>Story Drift</i> Arah X	53
Tabel 4. 13 <i>Story Drift</i> Arah Y	54
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Kinerja Struktur.....	58
Tabel 4. 15 Kondisi / Tingkat Kerusakan Sendi Plastis model 1	59
Tabel 4. 16 Kondisi / Tingkat Kerusakan Sendi Plastis model 2	61
Tabel 4. 17 Kondisi / Tingkat Kerusakan Sendi Plastis model 3	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 18 Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Model 1, Model 2, dan Model 3.....	65
Tabel 4. 19 Hasil Uji ANOVA.....	65





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 Gerak Tanah, S_s	7
Gambar 2. 2 Parameter Gerak Tanah, S_1	8
Gambar 2. 3 Spektrum Respon Desain	10
Gambar 2. 4 Peta Transisi Periode Panjang, T_L , Wilayah Indonesia.....	10
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan 1a dan 1b.....	18
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan 2	18
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan 3	19
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan 4	19
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan 5a dan 5b.....	19
Gambar 2. 10 Modifikasi Kurva Kapasitas Menjadi Spektrum Kapasitas	22
Gambar 2. 11 Respon Spektrum Standar dan Respon Spektrum ADRS	22
Gambar 2. 12 Kurva Titik Kinerja Struktur	23
Gambar 3. 1 Variabel Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Denah Kolom-Balok Model 1 (X_1)	31
Gambar 3. 3 Tampak Arah x Model 1 (X_1)	31
Gambar 3. 4 Tampak Arah y Model 1 (X_1)	32
Gambar 3. 5 Denah Kolom-Balok Model 2 (X_2)	32
Gambar 3. 6 Tampak Arah x Model 2 (X_2)	32
Gambar 3. 7 Tampak Arah y Model 2 (X_2)	33
Gambar 3. 8 Denah Kolom-Balok Model 3 (X_3)	33
Gambar 3. 9 Tampak Arah x Model 3 (X_3)	34
Gambar 3. 10 Tampak Arah y Model 3 (X_3)	34
Gambar 3. 11 Gambar Perspektif 3D Model 1 (X_1)	37
Gambar 3. 12 Gambar Perspektif 3D Model 2 (X_2).....	37
Gambar 3. 13 Gambar Perspektif 3D Model 3 (X_3).....	37
Gambar 3. 14 Respon Spektrum Lokasi Bangunan (Kebagusan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan)	38
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan <i>Story Stiffness</i> Antar Model	46
Gambar 4. 2 Grafik Gaya Geser Antar Model Arah x.....	49
Gambar 4. 3 Grafik Gaya Geser Antar Model Arah y.....	50
Gambar 4. 4 <i>Displacement</i>	52
Gambar 4. 5 Grafik <i>Story Drift</i> Arah x	53



© 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

Gambar 4. 6 Grafik <i>Story Drift</i> Arah Y	55
Gambar 4. 7 <i>Performance Point</i> Arah X Bangunan Model 1	56
Gambar 4. 8 <i>Performance Point</i> Arah Y Bangunan Model 1	56
Gambar 4. 9 <i>Performance Point</i> Arah X Bangunan Model 2	57
Gambar 4. 10 <i>Performance Point</i> Arah Y Bangunan Model 2	57
Gambar 4. 11 <i>Performance Point</i> Arah X Bangunan Model 3	58
Gambar 4. 12 <i>Performance Point</i> Arah Y Bangunan Model 3	58





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 LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 – *PRELIMINARY DESIGN*

LAMPIRAN 2 – PEMBEBANAN

LAMPIRAN 3 – ANALISIS STATIK EKIVALEN DAN ANALISIS GEMPA
RESPON SPEKTRUM

LAMPIRAN 4 – PERHITUNGAN TULANGAN KOMPONEN STRUKTUR
(BALOK DAN KOLOM)

LAMPIRAN 5 – HASIL ANALISIS *PUSHOVER*

LAMPIRAN 6 – FORMULIR SKRIPSI





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

Pertumbuhan penduduk dan ketersediaan lahan yang terbatas mengakibatkan banyaknya pembangunan gedung bertingkat. Banyak ragam sistem struktur yang dapat digunakan pada bangunan bertingkat. Tidak sedikit juga bangunan yang mengalami kegagalan pada strukturnya. Salah satu fenomena yang sering terjadi pada struktur bangunan bertingkat adalah *soft story*, yaitu kondisi di mana salah satu lantai (biasanya lantai dasar) memiliki kekakuan yang lebih rendah dibandingkan lantai di atasnya. Hal ini dapat menyebabkan konsentrasi gaya gempa yang besar pada lantai tersebut, sehingga meningkatkan risiko keruntuhan struktur. *Soft story* sering ditemui pada bangunan dengan lantai dasar yang digunakan untuk keperluan komersial, seperti hotel, apartemen, dan gedung perkantoran. Biasanya lantai dasar pada hotel, apartemen, dan perkantoran lebih tinggi daripada lantai tipikal di atasnya, sehingga terdapat perbedaan kekakuan antara lantai dasar dengan lantai di atasnya dan menyebabkan terjadinya *soft story* (Nur Fajar dkk., 2023).

Dinding setengah bata, meskipun sebagai elemen non-struktural, dapat memberikan pengaruh terhadap kekakuan dan kekuatan struktur jika ditempatkan secara tepat. Dalam beberapa kasus, dinding setengah bata dapat berfungsi sebagai elemen pengisi yang meningkatkan kekakuan lateral bangunan, sehingga membantu mendistribusikan gaya gempa secara lebih merata (Dwi Wahyuni dkk., 2021). Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas tentang pengaruh elemen non-struktural terhadap kinerja struktur bangunan. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh penempatan dinding setengah bata pada bangunan *soft story* masih terbatas. Padahal, dinding setengah bata sering digunakan dalam konstruksi bangunan di Indonesia. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana elemen ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan bangunan terhadap gempa, terutama pada bangunan yang rentan terhadap fenomena *soft story*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penempatan dinding setengah bata terhadap kinerja struktur serta pola keruntuhan bangunan dengan ketidakberaturan *soft story*. Pada penelitian ini, metode analisis yang diterapkan adalah *Pushover Analysis*, yaitu analisa yang dilakukan pada struktur bangunan



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

dengan mengatur beban statik arah lateral yang ditingkatkan perlahan/bertahap dengan suatu pengali hingga target perpindahan lateral dari titik acuan tercapai. Dengan menggunakan metode ini, dapat dianalisis bagaimana penempatan dinding setengah bata memengaruhi distribusi gaya, deformasi, dan pola keruntuhan pada bangunan *soft story* (Septian dkk., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu menganalisis terkait pengaruh elemen non-struktural yaitu dinding setengah bata terhadap kinerja struktur bangunan *soft story*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan di bahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana besaran *base shear*, *displacement*, dan *story drift* yang terjadi antara bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x?
2. Bagaimana perbandingan taraf kinerja struktur bangunan antara bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x?
3. Bagaimana pola keruntuhan yang terjadi pada struktur bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x?
4. Bagaimana pengaruh penempatan dinding setengah bata terhadap kinerja struktur bangunan *soft story*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis besaran *base shear*, *displacement*, dan *story drift* yang terjadi antara bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding

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

setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x.

2. Menganalisis perbandingan taraf kinerja struktur bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x.
3. Menganalisis pola keruntuhan yang terjadi pada struktur bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* pada struktur *bare frame*, bangunan dengan ketidakberaturan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y, serta bangunan *soft story* ditambah dinding setengah bata dua sisi searah y dan satu sisi searah x.
4. Menganalisis pengaruh penempatan dinding setengah bata terhadap kinerja struktur bangunan *soft story*.

1.4 Batasan Masalah

1. Bangunan dirancang sebagai bangunan setinggi 8 lantai dengan jenis struktur beton bertulang pada kelas situs tanah lunak.
2. Struktur bangunan yang diteliti berupa struktur bangunan bertingkat menengah pada zona gempa Jakarta.
3. Bangunan yang direncanakan adalah bangunan perkantoran.
4. Analisis statik non-linier (*Pushover Analysis*) menggunakan program ETABS 21.
5. Dinding setengah bata yang digunakan berupa dinding bata merah.
6. Analisis bangunan hanya difokuskan pada bagian struktur atas (tidak mencakup struktur bawah / pondasi).
7. *Output* penelitian tidak berupa gambar DED (*Detail Engineering Drawing*).
8. Penelitian ini difokuskan pada kinerja struktur dan pola keruntuhannya, tidak meninjau biaya dan waktu pelaksanaan.



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

Sistematika penulisan pada penelitian ini akan dibagi menjadi V Bab, yaitu sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dasar yang menjadi landasan penelitian ini, meliputi teori tentang dinding pengisi, ketidakberaturan vertikal, bangunan *soft story*, bangunan tahan gempa, analisis gempa, analisis dinamik respons spektrum, analisis *pushover*, desain berbasis kinerja, serta mekanisme dan pola keruntuhan bangunan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum penelitian, data objek dan lokasi penelitian, tahapan penelitian, penggunaan peraturan, dan luaran penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data-data yang digunakan dalam penelitian. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai analisis dan pembahasan dari hasil yang didapat melalui analisis manual serta *software* ETABS.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

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 dan pembahasan, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Gaya Geser Dasar (*Base Shear*) arah x terbesar terjadi pada model 3 (14.514,82) kN, sedangkan gaya geser terbesar arah y terjadi pada model 1 (14.514,81 kN). *Displacement* arah x terbesar terdapat pada model 1 (61,236 mm). Pada arah y, *displacement* terbesar juga terdapat pada model 1 (57,755 mm). Nilai *story drift* pada arah x terbesar terjadi di tingkat 2 (*soft story*) pada model 1 (75,3115 mm). Pada arah y, nilai *story drift* terbesar juga di tingkat 2 pada model 1 (73,106 mm). Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diketahui bahwa model 3 (penambahan dinding dua sisi searah y dan satu sisi searah x) cenderung memberikan respons yang paling kecil (paling kaku).
2. Berdasarkan analisis *pushover* sesuai standar ATC-40, didapatkan titik kinerja (*performance point*) untuk ketiga model. Pada model 1 memiliki *total drift ratio* sebesar 0,01158 (arah x) dan 0,01120 (arah y). Model 2 memiliki *total drift ratio* sebesar 0,01304 (arah x) dan 0,01300 (arah y). Model 3 memiliki *total drift ratio* sebesar 0,01282 (arah x) dan 0,01176 (arah y). Seluruh model struktur (model 1, model 2, dan model 3) menunjukkan nilai *total drift ratio* pada rentang 0,01 hingga 0,02. Dengan demikian, secara konsisten seluruh model berada pada tingkat kinerja *Damage Control* (DC).
3. Pola keruntuhan yang terjadi pada seluruh model adalah *beam sway*. Sendi plastis tercipta pada balok terlebih dahulu lalu diikuti dengan sendi plastis pada kolom. Balok mencapai kapasitas maksimumnya dan mengalami degradasi kekuatan sebelum akhirnya mengalami *collapse*.

5.2 Saran

Pada penelitian ini parameter pemodelan dinding yang digunakan hanya kuat tekan bata merah, modulus elastisitas bata merah, dan *poisson ratio* bata merah. Pemodelan dinding tidak mempertimbangkan mutu mortar yang digunakan, sehingga untuk penelitian berikutnya bisa mempertimbangkan variasi mutu mortar. Pada penelitian selanjutnya juga bisa dipertimbangkan efek kolom praktis yang mengikat



© 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

dinding bata dan bukaan (kusen pintu dan jendela) yang terdapat pada dinding sehingga bisa menggambarkan karakteristik asli dari dinding bata pada suatu bangunan.





DAFTAR PUSTAKA

- Anelida, R., Wahiddin, W., & Lestari, A. D. (2024). ANALISIS KETIDAKBERATURAN VERTIKAL KEKAKUAN TINGKAT LUNAK BERLEBIHAN PADA GEDUNG BERTINGKAT DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 5(2), 109–114. <https://doi.org/10.33795/jos-mrk.v5i2.4094>
- SNI 1726:2019. (2019). SNI 1726:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Sni 1726-2019*, (8), 1–254.
- Dwi Wahyuni, S., Khamid, A., & Feriska, Y. (2021). Evaluasi Kinerja Struktur Dinding Bata dengan Metode Analisis Pushover pada Bangunan Sederhana Performance Evaluation of Brick Wall Structure with Pushover Analysis Method in Simple Buildings. *Infratech Building Journal (IJB)*, 2(2), 29–39.
- Fazrian, D., Djauhari, Z., & Ridwan, R. (2019). KERUNTUHAN PROGRESIF GEDUNG BERATURAN SISTEM GANDA. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(3), 161–169. <https://doi.org/10.24002/jts.v14i3.1980>
- FEMA 356. (2000). Fema 356 - Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Building. Dalam *Federal Emergency Management Agency* (Nomor November).
- Honarto, R. J., Handono, B. D., & Pandaleke, R. (2019). Perencanaan Bangunan Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kota Manado Honarto, R. J., Handono, B. D. and Pandaleke, R. (2019) 'Perencanaan Bangunan Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kota Manado', *Jurnal Sip. Jurnal Sipil Statik*, 7(2), 201–208. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/22026>
- Leilany, L., Tanjung, J., & Sunaryati, J. (2022). PENGARUH DINDING BATA TERHADAP KAPASITAS SEISMIS GEDUNG BETON BERTULANG BERLANTAI BANYAK. 9. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>
- Nur Fajar, M., Didik Setyo, A. P., & Steven Mangandar, E. (2023). STUDI ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT TIDAK BERATURAN TERHADAP SOFT STOREY AKIBAT BEBAN GEMPA. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*, 58–65.
- Nurelisa, I. (2022). Kinerja Ketidakberaturan Kekakuan Struktur Menggunakan Metode DDBD dan CSM. Dalam *Media Komunikasi Teknik Sipil* (Vol. 28, Nomor 1).
- Peni, A. F., S Pah, J. J., & Karels, D. W. (2022). PERENCANAAN KOMPONEN STRUKTUR BETON BANGUNAN TINGKAT TINGGI YANG MENGALAMI MEKANISME SOFT-STOREY DENGAN VARIASI DINDING PENGISI. Dalam *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 11, Nomor 2).
- Wibowo, Purwanto, E., & Yanto, D. (2010). MENENTUKAN LEVEL KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG PASCA GEMPA. *Media Teknik Sipil*, XI, 49–54.
- Santi, G., & Hutahaean, A. (2016). Kajian Pemakaian Shear Wall dan Bracing pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Teknik Sipil Itenas*, 2(4), 100–111.

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



© 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

- Septian, N., Turuallo, G., & Sulendra, I. K. (2022). Kinerja Portal Struktur Gedung Tahan Gempa dengan Sistem Ganda Menggunakan Metode Pushover Analysis. *REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.22487/renstra.v3i1.405>
- Siajaya, K., Windah, R. S., & Handono, B. D. (2018). RESPONS STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN VARIASI KEKAKUAN KOLOM AKIBAT GEMPA BERDASARKAN SNI 03-1726-2012. *Jurnal Sipil Statik*, 6, 411–422.
- Sitompul, M. (2017). EVALUASI DAKTALITAS STRUKTUR BETON BERTULANG AKIBAT PENGARUH DINDING PENGISI BATA MERAH. *Educational Building*, 3(2), 2477–4898. <https://doi.org/10.24114/eb.v3i2.8252>
- Sudarsana, I. K., Widiarsa, I. B. R., Negara, M. K. A., & Wirawan, I. P. A. P. (2023). Pengaruh Dinding Bata Bertulang Terhadap Kinerja Struktur Rangka Dengan Dinding Pengisi (Infilled Frame). *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v6i1.4224>
- Tanjung, J. (2016). Studi Eksperimental tentang Pengaruh Dinding Bata Merah Terhadap Ketahanan Lateral Struktur Beton Bertulang. *Agustus*, 23(2).
- Tata, A. (2021). PERILAKU STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT KETIDAK BERATURAN VERTIKAL KEKAKUAN TINGKAT LUNAK DENGAN ANALISIS BERBASIS KINERJA. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 259. <https://doi.org/10.29103/tj.v11i2.475>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA