

Analisis Perilaku Strukur Gedung Ditinjau Dari Jarak Dilatasi (Studi Kasus : Gedung Kejaksaan Purwokerto)

Dennis Ramadhani¹, Mukti Agung Wibowo², Amris Azizi³
^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

10.30595/pspfs.v9i1.2157

Submitted:

December 11, 2025

Accepted:

January 20, 2026

Published:

February 12, 2026

Keywords:

Structural Behavior,
Dilatation, Prosecutor's
Building

ABSTRACT

Dilation is a joint or separator in a building because it has different or irregular structural systems. This research aims to analyze the safe dilation distance to be used. The research uses a quantitative method with the aid of ETABS V.22 software to analyze building behavior in relation to expansion joint spacing. Based on the analysis, the inter-story drift values for Building 1 are $X = 38.020$ mm and $Y = 49.910$ mm; for Building 2, $X = 35.977$ mm and $Y = 49.457$ mm; and for Building 3, $X = 39.629$ mm and $Y = 46.015$ mm. These inter-story drifts for the three structures indicate compliance with the drift limits stipulated by SNI 1726-2019, as all values are well below the maximum allowable limit of 80 mm. The required expansion joint distances to accommodate seismic loads are calculated as follows: 87.930 mm for Building 1, 85.434 mm for Building 2, and 85.644 mm for Building 3. As all calculated distances remain below the 100 mm safety threshold, the planned expansion joints are deemed safe, with no anticipated collision between separated structures during seismic activity.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Amris Azizi

Program Studi Teknik Sipil,

Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia.

Email: amris.azizi@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Salah satu hal penting dalam mendesain sebuah gedung yang mampu menahan beban gempa adalah dengan meningkatkan kinerja bangunan dalam menerima beban gempa. Salah satu metode yang dikembangkan adalah dengan menggunakan dilatasi pada struktur bangunan. Dilatasi adalah sebuah sambungan atau pemisah bangunan karena memiliki sistem struktur berbeda atau tidak beraturan. Hal ini dilakukan agar pada saat terjadi gempa, pada bangunan tidak menimbulkan keretakan atau putusnya sistem struktur bangunan tersebut [1]. Karena dilatasi merupakan pemisah struktur, maka akan terdapat jarak yang dihasilkan pada dilatasi tersebut. Jarak dilatasi ini berfungsi agar struktur bangunan tidak menimbulkan benturan apabila terjadi gempa dan meminimalisir terjadinya kerusakan [2].

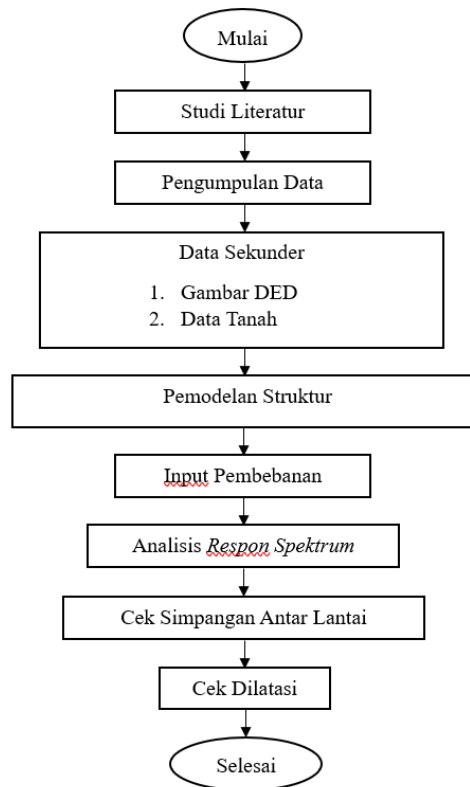
Gedung Kejaksaan Purwokerto, merupakan bangunan yang dirancang dengan menggunakan sistem dilatasi dua kolom pada titik penghubung bangunan sayap dan bangunan induk. Dengan adanya penerapan dilatasi tersebut, dimungkinkan akan terjadi benturan antar kolom yang berdampungan ketika terjadi gempa, jika jarak dilatasi tidak tepat.

Berdasarkan hal tersebut dalam penelitian akan di analisis dilatasi pada bangunan Gedung Kejaksaan Purwokerto. Jarak Dilatasi direncanakan mengacu pada nilai perpindahan horizontal bangunan yang telah dipisah dengan struktur.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam rencana penelitian ini, sebagai berikut :

1. Pemodelan Struktur
2. Input Pembebanan
3. Analisis Respon Spektrum
4. Cek Simpangan Antar Lantai
5. Cek Dilatasi



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Umum Struktur Gedung

Berdasarkan jenis strukturnya, gedung Kejaksaan Purwokerto menggunakan Struktur Rangka Momen Khusus Beton Bertulang yang terdiri dari 4 lantai. Gedung tersebut berfungsi sebagai gedung perkantoran.

- a. Fungsi Bangunan = Gedung Perkantoran
- b. Tinggi Bangunan = 15 m
- c. Luas Bangunan = 1140 m²
- d. Mutu Beton = K-300 atau $f'c$ 25 MPa
- e. Mutu Baja Tulangan :
 - BJTS 420A, f_y = 420 MPa
 - BJTS 280, f_y = 280 Mpa

3.2. Pembebanan Struktur

SNI 1727-2020 digunakan sebagai pedoman dalam perhitungan pembebanan pada pemodelan strukturnya. Berikut beban yang digunakan [3]:

1. Beban Mati
 - a. Beban Mati Struktur

Beban mati adalah beban yang berasal dari berat sendiri struktur. Pada pemodelan struktur, beban mati dihitung secara otomatis oleh *software* ETABS dengan menggunakan data spesifikasi material dan karakteristik material yang digunakan.

b. Beban Mati Tambahan

1) Beban terdistribusi pada struktur pelat lantai

Beban pada pelat lantai (Sumber SNI 1727:2020)

Urugan Pasir (2cm) = 0,33 kN/m²

Spesi (2cm) = 0,43 kN/m²

MEP = 0,20 kN/m²

Plafond dan penggantung plafond = 0,19 kN/m²

Total beban = 1,39 kN/m²

Beban pada pelat lantai (Sumber SNI 1727:2020)

MEP = 0,20 kN/m²

Plafond dan penggantung plafond = 0,19 kN/m²

Total beban = 0,39 kN/m²

2) Beban terdistribusi pada struktur balok

Beban yang direncanakan yaitu beban akibat berat dinding yang bekerja pada struktur balok. Berat tersebut diaplikasikan pada balok-balok tertentu saja sesuai gambar DED.

Tabel 1. Perhitungan Pembebanan Dinding

Lantai	Tinggi Lantai (m)	Tinggi Balok (m)	Berat (kN/m)
Lantai 3	4	0,6	4,811
Lantai 2	4	0,6	4,811
Lantai 1	4	0,6	4,811
Basement	3	0,6	3,396

Tabel 2. Perhitungan

No	Jenis Pembebanan	Beban kN/m ²	(Sumber : Hasil analisis, 2025)
1	Beban Gording	0,44	3) Beban akibat struktur rangka penutup atap
2	Beban Atap	1,85	
3	Beban Kuda-Kuda	0,78	
4	Beban <i>Stifner</i>	0,01	
5	Beban <i>Trackstang</i>	0,02	
Total Beban		3,10	Beban Atap

(Sumber : Hasil analisis, 2025)

2. Beban Hidup
Sesuai SNI 1727-2020, besarnya beban hidup sesuai peruntukan di setiap fungsi bagian dari struktur gedung.
3. Beban Gempa
 - a. Menentukan Kategori Risiko Bangunan Gempa
Berdasarkan fungsi bangunan gedung tersebut yaitu sebagai tempat perkantoran, sehingga dapat dikategorikan dengan resiko gempa II.
 - b. Faktor Keutamaan Gempa
Dengan faktor kategori resiko II, maka faktor keutamaan gempa didapat dengan nilai (I_e) sebesar 1.
 - c. Menentukan Klasifikasi Situs

Tabel 3. Hasil Cone Penetration Test

No	Kedalaman (m)	qc rerata (Kg/cm ²)	Kapasitas dukung tanah ijin (T/m ²)
S1	1,80 – 2,20	205,00	51,25
S2	8,20 – 8,60	205,00	51,25
S3	1,40 – 2,40	156,00	39,00

(Sumber : Laporan Penyidikan Tanah, 2024)

Menurut Begmen menentukan klasifikasi situs dari tabel sebagai berikut : [4].

Tabel 4. Hubungan Antara Kepadatan, *Relative Density* Nilai N SPT, Tekanan konus (qc) dan sudut geser

Kapasitas	Relative Density (yd)	Nilai N SPT	Tekanan Konus (qc)	Sudut Geser (ϕ)
Very Loose (sangat lepas)	< 0,2	< 4	< 20	< 30
Loose (lepas)	0,2 – 0,4	4 – 10	20 – 40	30 – 35
Medium Dense (agak kompak)	0,4 – 0,6	10 – 30	40 – 120	35 – 40
Dense (kompak)	0,6 – 0,8	30 – 50	120 – 200	40 – 45
Very Dense (sangat kompak)	0,8 – 1,0	> 50	>200	> 45

(Sumber : Begmen, 1965)

- d. Menentukan Parameter Respon Percepatan Gempa
Pada penelitian ini parameter yang diperoleh sebagai berikut:
 - Titik koordinat objek :-7.43488932311243, 109.231067490335
 - $S_s = 0,8224$
 - $S_1 = 0,3954$
- e. Menentukan Parameter Respon Spektral

Tabel 5. Koefisien Periode 1,0 detik F_a

Kelas	S_s						
	Situs	$\leq 0,25$	0,5	0,75	1,0	1,25	$\geq 1,5$
SA		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
SC		1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
SD		1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
SE		2,4	1,7	1,3	1,1	0,9	0,8

(Sumber : SNI
1726-2019)

SF	SS ^(a)
----	-------------------

Tabel 6. Koefisien Periode 1,0 detik Fv

Kelas Situs	S ₁					
	≤ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	≥ 0,6
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SC	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
SD	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,7
SE	4,2	3,3	2,8	2,4	2,2	2,0
SF	SS ^(a)					

(Sumber : SNI 1726-2019)

f. Menentukan Periode Gempa

Tabel 7. Periode Gempa

T (detik)	S _a (g)
0	0.2632
0.1202	0.6579
0.6010	0.6579
1	0.3954
2	0.1977
3	0.1318
4	0.0989
5	0.0791
6	0.0659
7	0.0565
8	0.0494
9	0.0439
10	0.0395
11	0.0359
12	0.0330
13	0.0304
14	0.0282
15	0.0264
16	0.0247
17	0.0233
18	0.0220
19	0.0208
20	0.0198
21	0.0179
22	0.0163
23	0.0149
24	0.0137
25	0.0127

26	0.0117
27	0.0108

(Sumber ; Perhitungan, 2025)

g. Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)

Tabel 8. Kategori Desain Seismik SDS

Sumber	Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
		I atau II atau III	IV
: SNI 1726-2019)	$S_{DS} < 0,167$	A	A
	$0,167 \leq S_{DS} < 0,50$	B	C
	$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
	$0,50 < S_{DS}$	D	D

Nilai $S_{DS} = 0,658$ maka termasuk pada KDS (D) dimana nilai S_{DS} tersebut $\geq 0,5$

Tabel 9. Kategori Desain Seismik SD1

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV

$S_{DI} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{DI} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{DI} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{DI}$	D	D



(Sumber : Peraturan SNI 1726-2019)

3.3. Cek Simpangan Antar Lantai

Menurut Pasal 7.8.6 SNI 1726-2019 [5], simpangan antar lantai desain (Δ) harus dihitung sebagai perbedaan defleksi pada pusat massa di lantai teratas dan terbawah.

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Simpangan Antar Lantai (Gedung 1)

No	Keterangan		Lantai				
			Roof to p	Lantai 4	Lantai 3	Lantai 2	Lantai 1
1	Displacement	δe_X (mm)	38.020	32.579	22.351	8.867	0.000
2		δe_Y (mm)	49.910	41.755	28.258	11.16 2	0.000
3	Elastic Drift	δe_X (mm)	5.441	10.228	22.351	8.867	0.000
4		δe_Y (mm)	8.155	13.497	28.258	11.16 2	0.000
5	h	(mm)	4000	4000	4000	4000	3000
6	Inelastic Drift	Δ_X (mm)	29.926	56.254	122.931	48.76 9	0.000
7		Δ_Y (mm)	44.853	74.234	155.419	61.39 1	0,000
8	Drift Limit	(mm)	80.00	80.00	80.00	80.00	0.000
9	Cek		OK	OK	NOT OK	OK	OK

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Simpangan Antar Lantai (Gedung 2)

No	Keterangan		Lantai				
			Roof to p	Lantai 4	Lantai 3	Lantai 2	Lantai 1
1	Displacement	δe_X (mm)	35.977	31.214	20.450	7.629	0.000
2		δe_Y (mm)	49.457	41.044	27.041	10.23 4	0.000
3	Elastic Drift	δe_X (mm)	4.763	10.764	20.450	7.629	0.000
4		δe_Y (mm)	8.413	14.003	27.041	10.23 4	0.000
5	h	(mm)	4000	4000	4000	4000	3000
6	Inelastic Drift	Δ_X (mm)	26.197	59.202	112.475	41.96 0	0.000

No	Keterangan	Lantai					
		Roof to p	Lantai 4	Lantai 3	Lantai 2	Lantai 1	
1	Displacement	δe_X (mm)	39.629	34.170	23.360	9.250	0.000
2		δe_Y (mm)	46.015	39.263	26.369	10.060	0.000
3	Elastic Drift	δe_X (mm)	5.459	10.810	23.360	9.250	0.000
4		δe_Y (mm)	6.752	12.894	26.369	10.060	0.000
5	h	(mm)	4000	4000	4000	4000	3000
6	Inelastic Drift	Δ_X (mm)	30.025	59.455	128.480	50.875	0.000
7		Δ_Y (mm)	37.136	70.917	145.030	55.330	0.000
8	Drift Limit	(mm)	80.00	80.00	80.00	80.00	0.000
9	Cek		OK	OK	NOT OK	OK	OK
7	Drift Limit	Δ_Y (mm)	46.272	77.017	148.726	56.287	0.000
8		(mm)	80.00	80.00	80.00	80.00	0.000
9	Cek		OK	OK	NOT OK	OK	OK

Struktur	Arah X (mm)	Arah Y (mm)
Gedung 1	38.020	49.910
Gedung 2	35.977	49.457
Gedung 3	39.629	46.015

Rekapitulasi Hasil Simpangan Antar Lantai (Gedung 3)

(Sumber : Perhitungan dengan MS Excel)

Note: Kondisi simpangan antar lantai dikatakan **(OK)** ketika nilai *inelastic drift* < *drift limit*. Dan nilai (h) adalah tinggi lantai tiap elevasi. Sedangkan jika kondisi simpangan antar lantai dikatakan **(NOT OK)** ketika nilai *inelastic drift* > *drift limit*

3.4. Cek Dilatasi

Dalam melakukan kontrol terhadap jarak dilatasi pada suatu struktur apakah sudah aman atau tidak, bisa menggunakan kontrol sebagai berikut:

Kontrol = $X_{max} + Y_{max} < \text{Jarak Dilatasi}$

Keterangan :

X max = Nilai simpangan antar lantai arah X terbesar

Y max = Nilai simpangan antar lantai arah Y terbesar

Tabel 13. Rekapitulasi nilai simpangan antar lantai terbesar

(Sumber : Perhitungan, 2025)

Nilai simpangan antar lantai diambil dari semua bangunan gedung karena bangunan tersebut merupakan bangunan dilatasi. Jarak rencana dilatasi yang digunakan adalah 100 mm. Berikut perhitungan kontrol terhadap jarak dilatasi pada sruktur yang ditinjau:

$$\begin{aligned} \text{Kontrol} &= X_{\max} + Y_{\max} < \text{Jarak dilatasi} \\ \text{Gedung 1} &= 38,020 + 49,910 < 100 \text{ mm} \\ &= 87,930 < 100 \text{ mm (OK)} \\ \text{Gedung 2} &= 35,977 + 49,457 < 100 \text{ mm} \\ &= 85,434 < 100 \text{ mm (OK)} \\ \text{Gedung 3} &= 39,629 + 46,015 < 100 \text{ mm} \\ &= 85,644 < 100 \text{ mm (OK)} \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai simpangan antar lantai pada bangunan gedung dengan dilatasi didapatkan jarak yang aman yaitu 100 mm yang dimana tidak akan adanya tabrakan yang terjadi antar struktur ketiga gedung apabila terjadi gempa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis struktur Gedung Kejaksaan Purwokerto yang menggunakan sistem dilatasi, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis simpangan antar lantai pada struktur Gedung 1 nilai arah $X=38,020$ mm dan arah $Y=49,910$ mm, struktur Gedung 2 nilai arah $X= 35,977$ mm dan arah $Y=49,457$ mm, dan struktur Gedung 3 nilai arah $X=39,629$ mm dan Arah $Y=46,015$ mm. Simpangan antar lantai pada tiga struktur gedung tersebut menunjukan bahwa semua gedung memenuhi syarat izin simpangan antar gedung sesuai SNI 1726-2019, dikarenakan jauh dibawah batas izin 80 mm.
2. Berdasarkan hasil analisis pengaruh beban gempa terhadap dilatasi pada Gedung Kejaksaan Purwokerto diperoleh hasil pada struktur Gedung 1 sebesar 87,930 mm, pada struktur Gedung 2 sebesar 85,434 mm dan pada struktur Gedung 3 sebesar 85,644 mm. Hasil perhitungaannya tersebut tidak melebihi dilatasi 100 mm maka jarak dilatasi yang direncanakan aman dan tidak akan terjadi tabrakan antar struktur yang ditinjau

DAFTAR PUSTAKA

- [L. Tiyani, Amalia, Rezki Nur Fadlli, and Jonathan Saputra, "Respon Struktur Akibat Penempatan Dilatasi Pada Bangunan Dengan Ketidakberaturan Horizontal," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 9, no. 1, 2022.
- A. Durachman, W. Hasyim, and Komarudin, "Analisis Jarak Dilatasi Struktur Bangunan Menggunakan Sistem Dilatasi Dua Kolom," *J. Rekayasa Infrastruktur*, vol. 8, no. 1, pp. 19–29, 2022.
- SNI 1727-2020. (2020). *Pembebanan Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Begeman, Myron L. (1965). *Teknologi Mekanika*. Jakarta: Erlangga.
- SNI 1726-2019. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia