

---

## PERBANDINGAN SIMPANGAN GEDUNG LANTAI RENDAH DENGAN MENGGUNAKAN 2 TIPE BRESING

**Nurul Rochmah**

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail: [nurulita889@gmail.com](mailto:nurulita889@gmail.com)

### **Abstrak**

*Indonesia termasuk daerah yang sering terjadi gempa, salah sebabnya karena wilayah Indonesia terletak di daerah perbatasan lempeng samudera yaitu samudera pasifik dan lempeng benua yaitu benua Eurasia. Dimana di daerah tersebut sering terjadi pergeseran lempeng yang menyebabkan sering terjadi gempa.*

*Dalam meminimalisir korban akibat kegagalan bangunan akibat gempa salah satunya perlu membuat suatu bangunan yang mempunyai daktilitas yang cukup sehingga dalam penelitian ini memakai gedung struktur baja.*

*Pada Struktur baja untuk lebih membuat struktur bisa tahan terhadap beban lateral maka perlu diberi bresing. Dalam penelitian ini mencoba untuk membandingkan simpangan bresing eksentrik dan konsentrik pada gedung struktur baja.*

*Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perbandingan simpangan tersebut, maka diperoleh simpangan akibat bresing eksentrik lebih kecil di banding bresing konsentrik.*

**Kata kunci:** Struktur Baja, Bresing Eksentrik, Bresing Konsentrik.

### **Abstract**

*Indonesia is one of the areas where earthquakes often occur, one reason is that Indonesia is located on the border of the oceanic plate, namely the pacific ocean and the continental plate, namely the Eurasian continent. Where in these areas plate shifts often occur which cause frequent earthquakes.*

*In minimizing casualties due to building failure due to earthquakes, one of them is necessary to make a building that has sufficient ductility so that in this study using a steel structure building.*

*In steel structures, to make the structure more resistant to lateral loads, it is necessary to apply bracing. In this study, we try to compare the eccentric and concentric bracing displacement in steel structure buildings.*

*Based on the results obtained from the comparison of these displacements, it is found those displacements due to eccentric bracing is smaller than the concentric bracing.*

**Keywords:** Steel structure, Eccentric Bracing, Concentric Bracing.

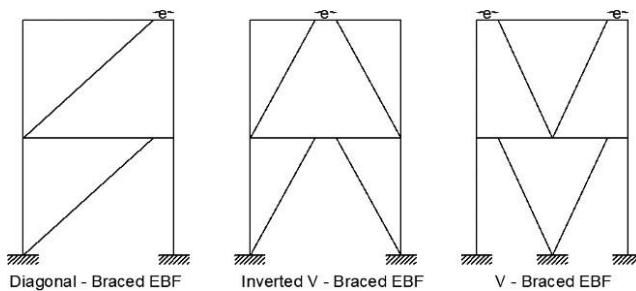
## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia termasuk daerah yang sering terjadi gempa, salah sebabnya karena wilayah Indonesia terletak di daerah perbatasan lempeng samudera yaitu samudera pasifik dan lempeng benua yaitu benua Eurasia. Dimana di daerah tersebut sering terjadi pergeseran lempeng yang menyebabkan sering terjadi gempa. Pergeseran lempeng itu sampai ke bangunan melalui gelombang, dan gelombang ini membuat getaran tanah. Getaran tanah yang ada bangunan di

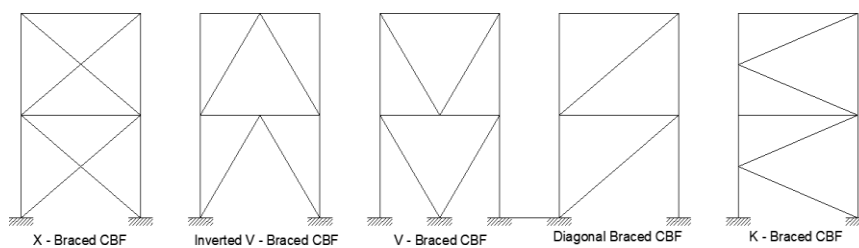
atasnya, membuat bangunan juga bergetar dan suatu benda mempunyai sifat untuk mempertahankan massanya, sehingga getaran itu menjadi beban lateral pada suatu bangunan (Schodek, 1991) [1].

Berdasar SNI 1726-2019[2] bangunan yang mampu menahan gempa, fokus utamanya adalah material yang memiliki daktilitas. Untuk menahan gempa, material yang mempunyai daktilitas tinggi sangat cocok untuk daerah yang sering terjadi gempa. Karena dengan daktilitas yang tinggi, apabila dikenai beban yang melebihi batas kekuatan, sebelum runtuh suatu struktur akan melakukan peregangan terdahulu. Sehingga dengan sifat seperti ini, tidak langsung getas, akan membutuhkan waktu tertentu sebelum akhirnya mengalami keruntuhan. Sehingga bisa meminimalisir korban ketika terjadi keruntuhan bangunan.

Berdasar hal tersebut diatas, dalam penelitian ini menggunakan struktur Baja. Karena daktilitas yang dimiliki baja relatif tinggi. Dalam penggunaan struktur Baja ini menggunakan bresing agar struktur bisa lebih menahan gaya lateral, sehingga bresing harus memiliki kekuatan dan kekuatan yang cukup menahan pergerakan struktur (SNI 1729-2015) [3]. Adapun jenis bresing yang akan dipakai di penelitian ini adalah struktur rangka bresing eksentrik dan struktur rangka bresing konsentrik. Adapun bentuk bresing eksentrik dan konsentrik sebagai berikut dibawah.



**Gambar 1.1 Bresing Eksentrik**

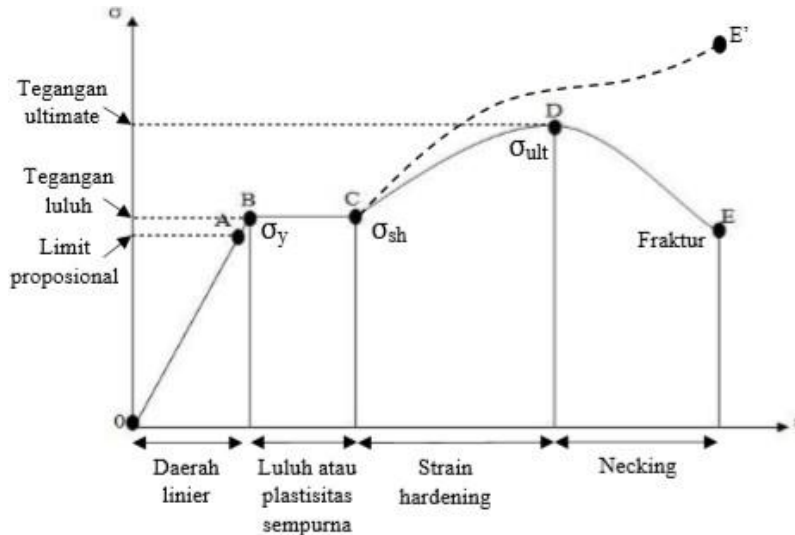


**Gambar 1.2 Bresing konsentrik**

Berdasar hal tersebut diatas, penelitian ini membandingkan simpangan antara struktur rangka bresing eksentrik dan struktur rangka bresing konsentrik apada gedung tingkat rendah.

Baja merupakan gabungan antara karbon dan besi. Ketika lebih banyak kandungan dari karbon, sruktur baja akan bertambah keras dan kuat, akan tetapi sifat daktilitas bertambah turun. Jadi unsur karbonnya pada baja sekitar 0.2% sampai 2.1% dari berat total bajase, hal ini berdasarkan grade- nya. Pada dasarnya, baja terletak antara besi tempa dan besi tuang. Besi tuang mengandung karbon yang besar, namun sebaliknya besi tempa terdapat karbon dalam jumlah kecil. Besi tuang

baik dalam menahan tekan, namun berkebalikan, besi tempa baik dalam menahan gaya tarik. Kombinasi tersebut membuat baja menjadi material struktur yang baik untuk menahan tarik dan tekan, (Tjokrodinuljo, 2015) [3].

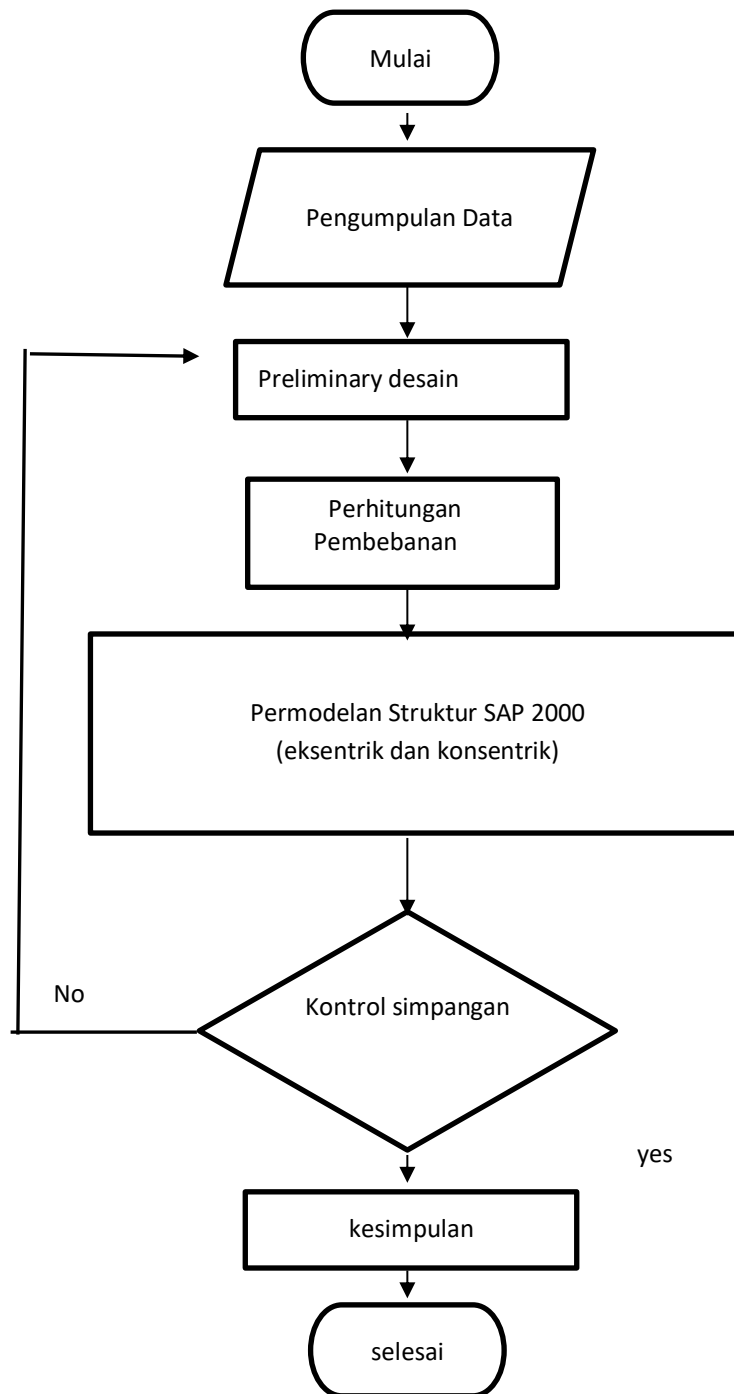


**Gambar 1.3 Diagram Regangan dan Tegangan Baja**

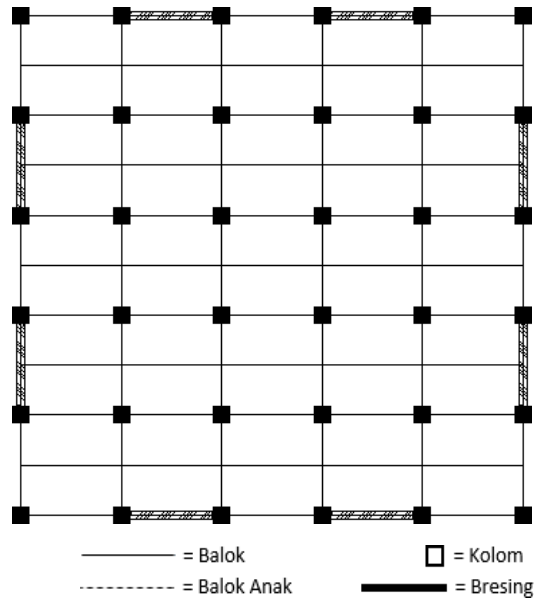
Suatu material yang diberi beban dikatakan dalam keadaan elastis adalah ketika kondisi dibatasi sampai regangan sampai pada batas leleh ( $\sigma_y$ ), kemudian, dilanjutkan dengan suatu kondisi plastis berawal dari  $\sigma_y$  sampai  $\sigma_{sh}$ . lalu, terjadilah apa yang dinamakan strain hardening. Tegangan pada saat strain-hardening tidak lagi konstan, tapi mengalami pertambahan, yaitu mulai  $\sigma_{sh}$  sampai  $\sigma_{ult}$ . Kurva diatas menunjukkan, tegangan pada  $\sigma_{ult}$  adalah maksimum, sehingga dinamakan tegangan batas atau tegangan ultimate (Dewobroto, 2010) [4].

## 2. METODE PENELITIAN

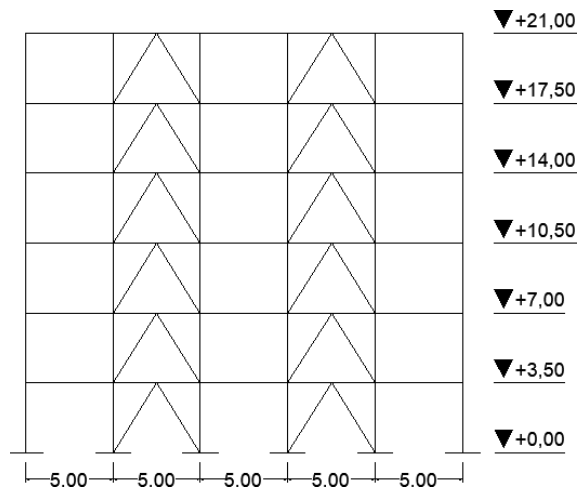
Penelitian ini dilakukan mulai dari pengumpulan data, perhitungan pembebanan, permodelan dengan SAP, Kontrol simpangan, dan di akhiri dengan kesimpulan.



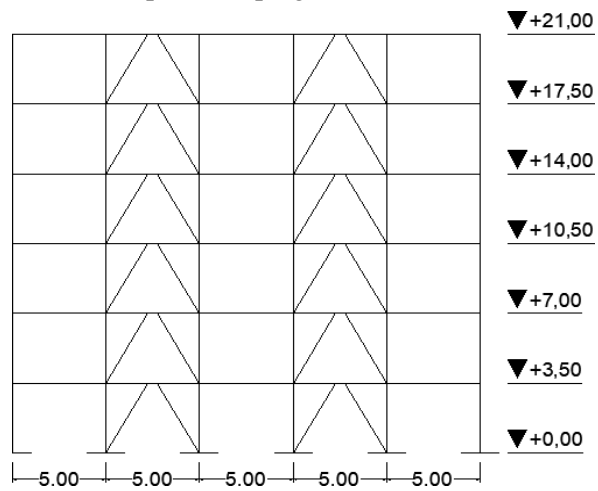
Gambar 2.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 2.2 Tampak Atas Denah



Gambar 2.3 Tampak Samping Konsentrik



Gambar 2.4 Tampak Samping Eksentrik

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada peraturan yang ada di SNI 17262:2012[5]., simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) tidak diperbolehkan lebih dari simpangan antar lantai ijin ( $\Delta_a$ ).

#### a. Batas Simpangan Lantai (*Drift*).

##### 1. Bangunan Sistem Bresing Konsentrik.

$C_d$  : 5,5 (Faktor Pembesaran Defleksi)

$I_e$  : 1 (Faktor Keutamaan Gempa)

$\rho$  : 1,3 (Kategori Desain Seismik D)

$h_{sx}$  : 3500 mm (Tinggi antar lantai)

Contoh perhitungan pada lantai 1 pada struktur eksentrik arah X

- Simpangan ( $\sigma_e$ ) = didapat dari pembebanan gempa arah X di permodelan SAP2000

- Simpangan Diperbesar ( $\sigma_e$ ) =  $\sigma \times \frac{C_d}{I_e}$   
=  $1,873 \times 5,5/1$   
= 10,303 mm

- Simpangan Antar Lantai ( $\Delta$ ) =  $\sigma_i - \sigma$   
=  $10,303 - 0,000$   
= 10,303 mm

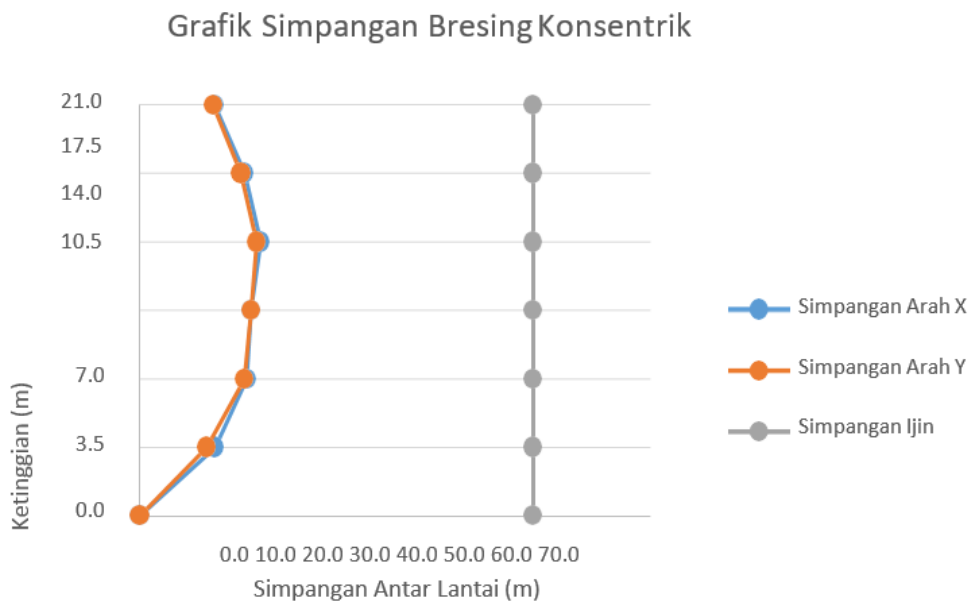
- Simpangan ijin ( $\Delta_a$ ) =  $0,02 \times h_{sx}$   
=  $0,02 \times 3500$   
= 53,846 mm
- Cek =  $\Delta < \Delta_a$   
=  $10,303 \text{ mm} < 53,846 \text{ mm}$   
(Aman)

Tabel 3.1. Simpangan Konsentrik Arah X

Lantai	Elevasi (m)	Simpangan (mm)	Simpangan Diperbesar (mm)	Simpangan Antar Lantai (mm)	Simpangan Ijin (mm)	Check
Ground	0,0	0,000	0,000	0,000	53,846	Aman
1	3,5	1,873	10,303	10,303	53,846	Aman
2	7,0	4,531	24,920	14,617	53,846	Aman
3	10,5	7,299	40,145	15,225	53,846	Aman
4	14,0	10,304	56,675	16,530	53,846	Aman
5	17,5	12,907	70,989	14,315	53,846	Aman
6 (Atap)	21,0	14,769	81,231	10,242	53,846	Aman
<b>Rerata simpangan</b>				<b>13,540</b>		

Tabel 3.2. Simpangan Konsentrik Arah Y

Lantai	Elevasi (m)	Simpangan (mm)	Simpangan Diperbesar (mm)	Simpangan Antar Lantai (mm)	Simpangan Ijin (mm)	Check
Ground	0,0	0,000	0,000	0,000	53,846	Aman
1	3,5	1,668	9,177	9,177	53,846	Aman
2	7,0	4,280	23,541	14,364	53,846	Aman
3	10,5	7,051	38,778	15,237	53,846	Aman
4	14,0	9,961	54,785	16,007	53,846	Aman
5	17,5	12,482	68,650	13,865	53,846	Aman
6 (Atap)	21,0	14,303	78,664	10,014	53,846	Aman
<b>Rerata simpangan</b>				<b>13,11</b>		



Gambar 3.1 Grafik Simpangan Bresing Konsentrik.

## 2. Bangunan Sistem Bresing Eksentrik.

$C_d$  : 4 (Faktor Pembesaran Defleksi)

$I_e$  : 1 (Faktor Keutamaan Gempa)

$\rho$  : 1,3 (Kategori Desain Seismik D)

$h_{sx}$  : 3500 mm (Tinggi antar lantai)

Contoh perhitungan pada lantai 1 pada struktur eksentrik arah X

- Simpangan ( $\sigma_e$ ) = didapat dari pembebanan gempa arah X di permodelan SAP2000
- Simpangan Diperbesar ( $\sigma_e$ ) =  $\sigma \times \frac{cd}{I_e}$   
= 2,009 X 4/1  
= 8,034 mm
- Simpangan Antar Lantai ( $\Delta$ ) =  $\sigma_i - \sigma$   
= 8,034 – 0,000  
= 8,034 mm
  
- Simpangan ijin ( $\Delta_a$ ) = 0,02 x h<sub>sx</sub>  
= 0,02 x 3500  
= 53,846 mm
- Cek =  $\Delta < \Delta_a$   
= 10,303 mm < 53,846mm  
(Aman)

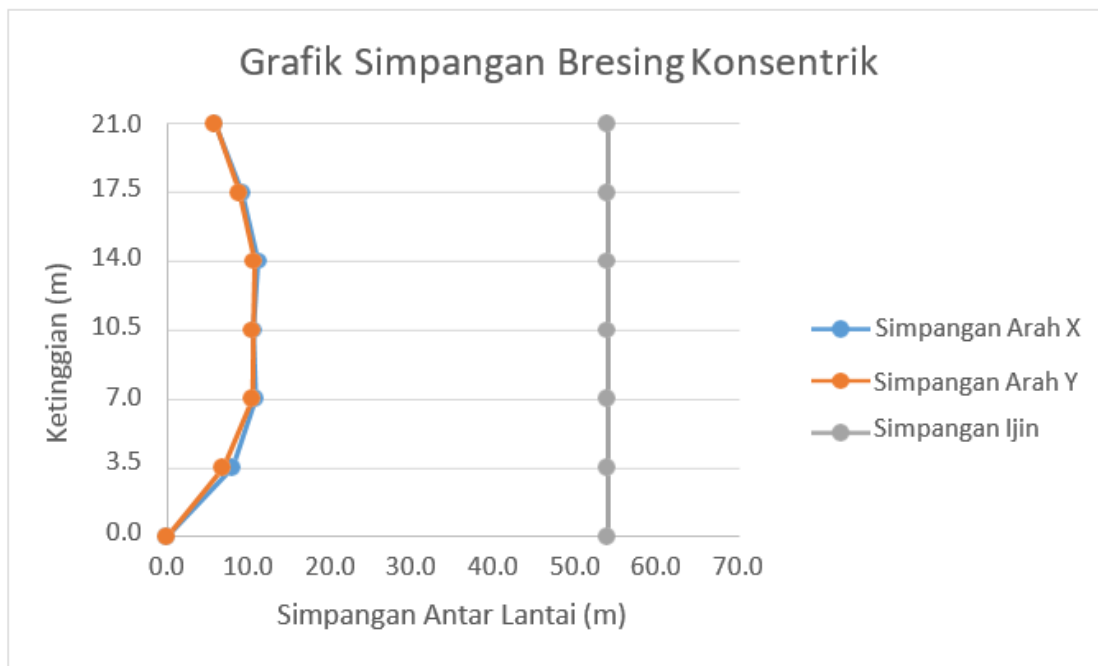
Tabel 3.3. Simpangan Eksentrik Arah X

Lantai	Elevasi (m)	Simpangan (mm)	Simpangan Diperbesar (mm)	Simpangan Antar Lantai (mm)	Simpangan Ijin (mm)	Check
Ground	0,0	0,000	0,000	0,000	53,846	Aman
1	3,5	2,009	8,034	8,034	53,846	Aman
2	7,0	4,720	18,879	10,845	53,846	Aman
3	10,5	7,365	29,462	10,583	53,846	Aman
4	14,0	10,151	40,603	11,141	53,846	Aman
5	17,5	12,439	49,758	9,155	53,846	Aman
6 (Atap)	21,0	13,908	55,631	5,873	53,846	Aman
<b>Rerata simpangan</b>				<b>9,27</b>		



Tabel 3.4. Simpangan Eksentrik Arah Y

Lantai	Elevasi (m)	Simpangan (mm)	Simpangan Diperbesar (mm)	Simpangan Antar Lantai (mm)	Simpangan Ijin (mm)	Check
Ground	0,0	0,000	0,000	0,000	53,846	Aman
1	3,5	1,699	6,796	6,796	53,846	Aman
2	7,0	4,289	17,156	10,360	53,846	Aman
3	10,5	6,903	27,612	10,457	53,846	Aman
4	14,0	9,553	38,213	10,601	53,846	Aman
5	17,5	11,745	46,981	8,768	53,846	Aman
6 (Atap)	21,0	13,199	52,796	5,814	53,846	Aman
<b>Rerata simpangan</b>				<b>8,8</b>		



Gambar 3.2 Grafik Simpangan Bresing Eksentrik

Berdasarkan hasil diatas diperoleh rerata simpangan bresing eksentrik X sebesar 9,27, diperoleh rerata simpangan bresing eksentrik Y sebesar 8,8, simpangan rerata x,y eksentrik sebesar  $(9,27+8,8)/2 = 9,035$  mm dan diperoleh rerata simpangan bresing konsentrik X sebesar 13,540 mm, diperoleh rerata simpangan bresing konsentrik Y sebesar 13,11, simpangan rerata x,y konsentrik

sebesar  $(13,540 + 13,11)/2 = 13,325$  mm. Perbandingan eksentrik lebih kecil dari konsentrik sebesar  $(13,325 - 9,035) / 13,325 \times 100 \% = 32\%$ . Pada peraturan yang ada di SNI 17262:2012, simpangan antar lantai ( $\Delta$ ) tidak diperbolehkan lebih dari simpangan antar lantai ijin ( $\Delta_a$ ). Semua simpangan dibawah simpangan ijin sebesar 53,846 mm.

Maka berdasar hasil tersebut di atas, kontrol simpangan aman sesuai peraturan yang ada di SNI 17262:2012. Simpangan bresing eksentrik lebih kecil daripada simpangan bresing konsentrik sebesar 32%.

#### **4. KESIMPULAN**

Maka berdasar hasil tersebut di atas, kontrol simpangan aman sesuai peraturan yang ada di SNI 17262:2012. Simpangan bresing eksentrik lebih kecil daripada simpangan bresing konsentrik sebesar 32%.

#### **5. REFERENSI**

- [1] Schodek, D. L dkk, 1991 “ Struktur” PT. Eresco. Bandung.
- [2] SNI 03-1726-2019 ‘Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung’.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung Gedung SNI 03-1729-2015. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional’.
- [4] Dewobroto W. 2010. Struktur Baja, Perilaku, Analisis dan Desain. Lumina Press: Indonesia
- [5] SNI 03-1726-2012 ‘Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung’.