

Studi Perencanaan Gedung Struktur Baja Dengan Sistem Breising Konsentrik Dan Eksentrik

Fastufakul Khoirul Mabror

Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc

Nurul Rochmah, ST., MT., M.Sc

Fakultas Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45, Sukolilo, Surabaya

E-mail : fastufakulkhoirulmabror@gmail.com

Abstrak

Faktor utama struktur tahan gempa adanya sifat daktilitas yang dimiliki oleh suatu struktur, oleh sebab itu material utama yang digunakan suatu struktur harus memiliki daktilitas yang tinggi. Baja diketahui material yang memiliki sifat daktilitas paling tinggi dibanding material yang lainnya. Dalam dunia konstruksi, konstruksi bangunan tahan gempa dari struktur baja dikenal memiliki sistem rangka breising, yaitu breising konsentrik, breising eksentrik dan sistem rangka tahan tekuk. Fungsi dari rangka breising adalah menahan gaya lateral yang nantinya akan terjadi pada struktur. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan sistem breising mana antara konsentrik dan eksentrik yang lebih optimal jika keduanya digunakan pada suatu sistem struktur. Metode yang dilakukan dengan memodelkan 2 gedung 6 lantai di SAP2000 menggunakan system breising konsentrik dan breising eksentrik serta diberi beban yang sama dan selanjutnya kedua struktur dianalisa menggunakan metode analisa pushover yang selanjutnya dilakukan perbandingan untuk menentukan struktur mana yang lebih optimal ditinjau dari tingkat kinerja, sendi plastis dan displacement yang dihasilkan. Dari perbandingan didapat, struktur breising eksentrik lebih optimal dibandingkan struktur breising konsentrik dikarenakan sendi plastis dan nilai displacement yang dihasilkan lebih kecil tetapi kedua struktur berada dilevel kinerja yang sama ditambah berat struktur sistem eksentrik yang lebih ringan.

Kata kunci: Kinerja struktur, Breising konsentrik, breising Eksentrik.

Abstract

The main factor of earthquake resistant structures is the ductility properties of a structure, therefore the main material used in a structure must have high ductility. Steel is known to have the highest ductility properties compared to other materials. In the world of construction, the construction of earthquake-resistant buildings of steel structures is known to have a breeding frame system, namely concentric breeding, eccentric breising and a bending resistant frame system. The function of the breeding frame is to hold the lateral forces that will occur in the structure. The purpose of this study is to compare which breeding system between concentric and eccentric is more optimal if both are used in a structural system. The method is done by modeling 2 6-storey buildings in SAP2000 using concentric breeding and eccentric breeding systems and given the same load and then the two structures are analyzed using the pushover analysis method which is then compared to determine which structure is more optimal in terms of

performance level, plastic joints and displacement generated. From the comparison, eccentric breeding structures are more optimal than concentric breeding structures because the plastic joints and displacement values are smaller but both structures are at the same performance level plus the lighter weight of the eccentric system structure.

Keywords: Structural performance, Concentric breeding, Eccentric breising.

1. PENDAHULUAN.

Syarat utama struktur tahan gempa adalah adanya sifat daktilitas, sifat daktilitas sendiri diperlukan apabila suatu struktur mengalami pembebanan yang sudah diluar kapasitas maka struktur tidak langsung hancur sehingga memberi waktu bagi penghuni gedung dalam menyelamatkan diri mereka, konsep daktilitas sendiri akan terjadi apabila struktur direncanakan terdapatnya sendi elastis pada struktur bangunan. Sendi plastis nantinya akan berguna untuk menyerap energi gempa sehingga energi gempa tersebut tidak langsung akan membebani elemen utama pada struktur.

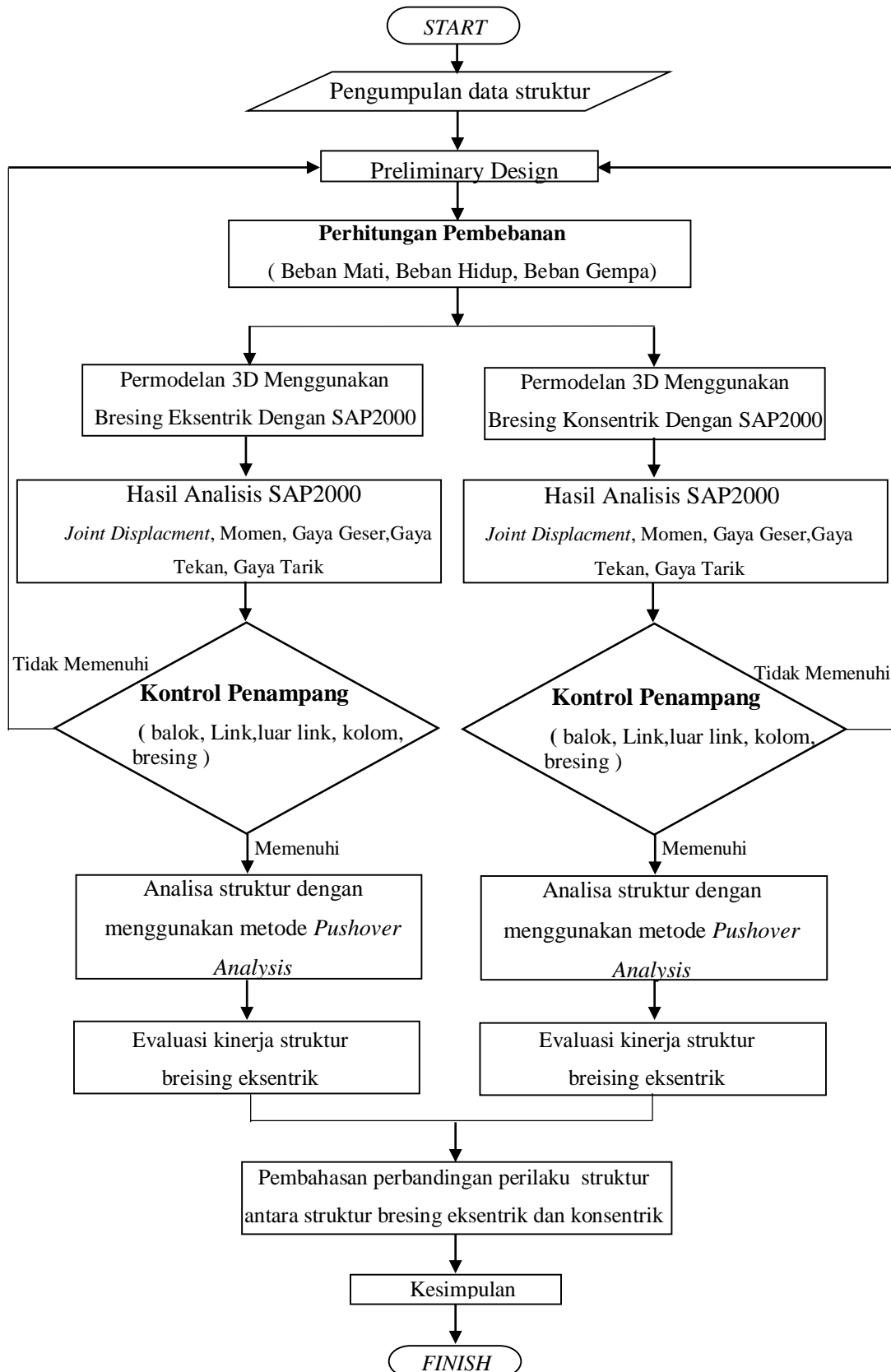
Baja merupakan material yang dikenal ramah lingkungan juga dikenal memiliki sifat daktilitas yang tinggi, struktur baja menggunakan system rangka breising untuk diaplikasikan di suatu struktur baja tahan gempa, terdapat 3 jenis breising yang digunakan yaitu breising konsentrik, eksentrik dan tahan tekuk. Breising sendiri berguna untuk menahan gaya lateral apabila terjadi pada struktur bangunan. Breising akan membatasi panjang komponen struktur sehingga breising harus memiliki kekakuan dan kekuatan yang cukup untuk mengontrol pergerakan komponen struktur

Pada penelitian ini akan membandingkan antara sistem breising konsentrik dan breising eksentrik yang bertujuan untuk mengetahui antara sistem breising mana yang lebih optimal bila digunakan pada suatu struktur. diharapkan dari penelitian ini nantinya akan memberi manfaat menambah wawasan tentang suatu struktur baja khususnya tentang sistem rangka breising konsentrik dan breising eksentrik pada struktur baja khususnya bagi penulis dan kepada para *engineer* dan mahasiswa teknik sipil pada umumnya.

2. METODE PENELITIAN.

Tahap pertama melakukan *preliminary desaign*, yaitu menentukan profil yang digunakan, pada kedua model struktur untuk profil balok, kolom, breising dan balok anak tidak ada perbedaan profil pada hanya saja ada pernedaan penambahan elemen struktur balok link dan balok luar link pada struktur breising eksentrik. Tahap selanjutnya adalah melakukan permodelan pada kedua struktur di *softwere* SAP200 untuk mendapatkan gaya dalam pada setiap elemen struktur, di tahap ini kedua struktur diberi beban yang sama baik itu beban *gravity* dan beban gempa, selanjutnya struktur akan dikontrol perilaku serta kapasitas penampang sesuai SNI 1729-2015, dan harus dipastikan bahwa semua perencanaan harus memenuhi syarat. Tahap berikutnya adalah melakukan analisa menggunakan metode analisa *pushover*, kedua struktur akan diberi beban lateral secara bertahap sampai kedua struktur mencapai target perpindahan yang selanjutnya akan dilakukan perbandingan struktur. Perbandingan struktur meliputi jumlah sendi plastis

dan nilai displacement yang dihasilkan serta nantinya akan ditentukan level kinerja struktur pada kedua model bangunan sesuai dengan peraturan FEMA-356 dan ATC-40.



Gambar 1 Flow chart penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Dari penelitian ini mendapatkan hasil profil yang digunakan, kontrol desain.

3.1 Profil Penampang.

Dari hasil perhitungan kapasitas penampang sesuai peraturan SNI 1729-2015 digunakan profil baja sesuai tabel 1

Tabel 1 Profil Baja Yang Digunakan.

Penampang		Struktur Breising Eksentrik Dan Konsentrik	
		Lantai 1-3	Lantai 4-6
Balok	Interior	WF 450x200x14x9	WF 400x200x13x8
	Eksterior	WF 450x200x12x8	WF 400x200x11x7
Kolom	Interior	WF 400x400x50x30	WF 400x400x28x18
	Eksterior	WF 400x200x35x20	WF 400x400x24x16
Breising		WF 250x250x14x14	WF 250x250x11x11
Balok Link		WF 450x200x12x8	WF 400x200x11x7
Balok Luar Link		WF 450x200x12x8	WF 400x200x11x7
Balok Anak		WF 450x200x12x8	

3.2 Level Kinerja Struktur ATC-40.

Batasan level kinerja struktur peraturan ATC-40 dapat dilihat di tabel 2 :

Tabel 2 Batasan Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40.

Parameter	Performance Level			
	IO	Demage Kontrol	LS	Struktural Stabilitas
<i>Drift Ratio</i>	0,01	0,01 sd 0,02	0,02	0,02

a. Struktur Breising Konsentrik.

Nilai Ratio Drift arah X = 0,004 m

Nilai Ratio Drift arah Y = 0,005 m

Berdasarkan perhitungan batas ratio drift menurut atc-40 diperoleh hasil ratio drift sumbu X sebesar $0,004 < 0,01$ dan sumbu Y sebesar $0,005 < 0,01$ maka termasuk kategori *Immediate occupancy* (IO).

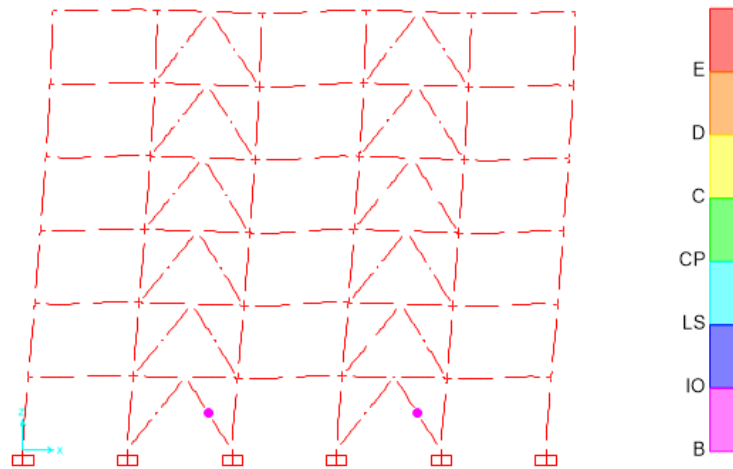
b. Struktur Breising Eksentrik.

Nilai Ratio Drift arah X . = 0,005 m

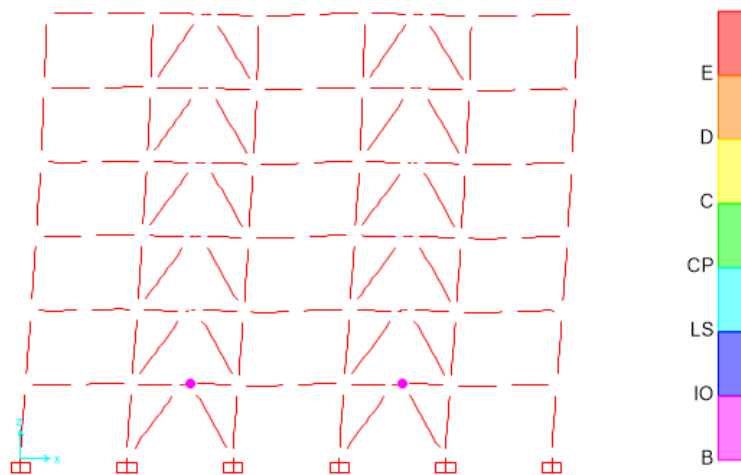
Nilai Ratio Drift arah Y . = 0,005 m

Berdasarkan perhitungan batas ratio drift menurut atc-40 diperoleh hasil ratio drift sumbu X $0,005 < 0,01$ sebesar dan sumbu Y sebesar $0,005 < 0,01$ maka menunjukkan bahwa gedung termasuk kategori *Immediate occupancy* (IO)

3.3 Sendi Plastis.



Gambar 2 Sendi Plastis Kondisi Pertama Pada Bangunan Konsentrik



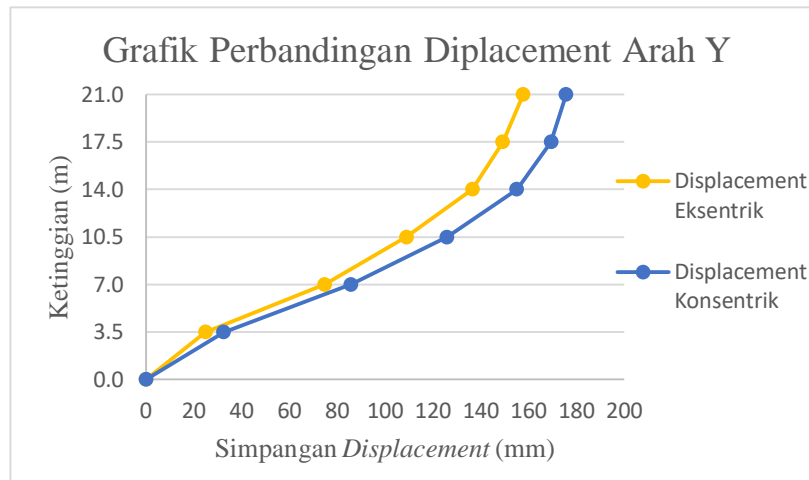
Gambar 3 Sendi Plastis Kondisi Pertama Pada Bangunan Eksentrik

Pada bangunan dengan system breising konsentrik pelelehan pertama terjadi terjadi di elemen breising sedangkan pada bangunan dengan system breising eksentrik pelelehan pertama terjadi pada elemen balok link.

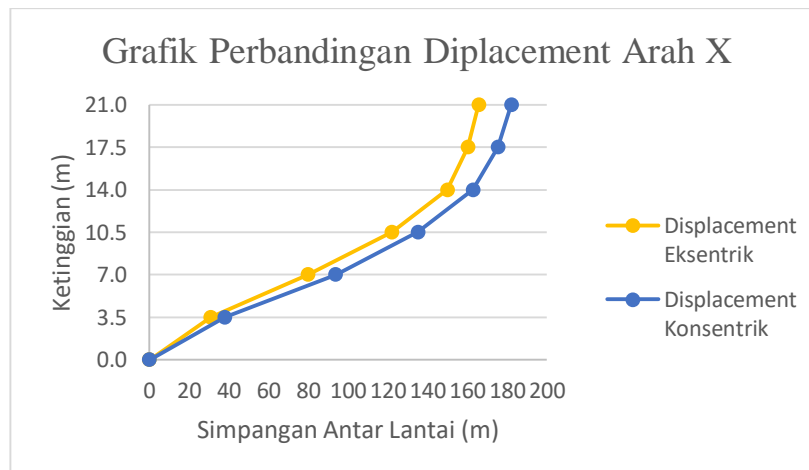
Tabel 3 Jumlah Dan Kondisi Sendi Pelastis Pada Bangunan.

Kondisi		B to Io	Io to Ls	Ls to Cp	Cp to C	C to D	D to E	E
SRBK	Kondisi Awal	4	0	0	0	0	0	0
	Kondisi Akhir	56	124	0	0	0	0	0
SRBE	Kondisi Awal	4	0	0	0	0	0	0
	Kondisi Akhir	61	20	0	0	0	0	0

3.4 Perbandingan *Displacement*.



Gambar 4 Perbandingan Displacement Arah Y



Gambar 5 Perbandingan Displacement Arah X

Dari perhitungan nilai displacement dapat diketahui bahwa nilai displacement pada struktur breising konsentrik lebih besar berkisar antara 10% dari struktur breising eksentrik.

4. KESIMPULAN.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kedua model struktur yang dianalisis keduanya memenuhi persyaratan desain *Stronght Column Weak Bem*. Pada gedung breising eksentrik kinerja strktur lebih optimal dibanding struktur breising konsentrik ditinjau dari jumlah sendi plastis yang lebih sedikit dan nilai displacement yang lebih kecil dan berat struktur yang lebih kecil dibanding breising konsentrik serta keduanya berada di tingkat kinerja yang sama

5. REFERENSI.

- [1] AISC 341.210 .*Seismic Provisions For Structural Steel Buildings*. American Institute Of Steel Construction.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2015*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1726-2012*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional
- [4] Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung SNI 1727-2013*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- [5] Lesmana, Yudha. 2019. *Analisa Dan Desain Struktur Baja* , Penerbit Deepublish, Yogyakarta 2019