

PERANCANGAN BRESING EKSENTRIS *LINK* PENDEK PADA STRUKTUR BAJA BERTINGKAT DI KOTA PADANG

SYAFIQ AL MUSHODDAQ¹, RIDHO AIDIL FITRAH^{1*}, RUDDY KURNIAWAN¹

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

*Corresponding Author : ✉ ridho@eng.unand.ac.id

Naskah diterima : 15 Mei 2025. Disetujui: 27 Juni 2025. Diterbitkan : 29 Juni 2025.

ABSTRAK

Salah satu sistem struktur tahan gempa yang banyak diterapkan adalah Sistem Rangka Bracing Eksentris (SRBE), yang mengombinasikan kekakuan elastis dengan daktilitas tinggi melalui elemen khusus bernama *link*. Elemen *link* dirancang untuk mengalami deformasi plastis dan menyerap energi gempa, sementara elemen struktural lainnya tetap berperilaku elastis. Dengan mekanisme tersebut, SRBE menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kinerja seismik bangunan, terutama pada daerah yang memiliki tingkat aktifitas seismik tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang struktur baja lima lantai yang berlokasi di Kota Padang dengan menerapkan sistem SRBE menggunakan konfigurasi bresing eksentris dengan *link* pendek. Proses perancangan dilakukan pada elemen struktur utama balok dan kolom yang mengacu pada standar nasional yang berlaku, yaitu SNI 1729:2020. Peraturan SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020 untuk analisis beban gempa dan beban gravitasi. Untuk perancangan *link* mengacu pada AISC 341-16 untuk penentuan kategori *link* dan tebal pengaku yang digunakan. Hasil penelitian menampilkan gambar detail *link* yang telah dirancang berdasarkan peraturan tersebut dengan pembahasan tentang signifikansi penggunaan bresing eksentris terhadap respon struktur.

Kata kunci : Struktur Baja, Bresing Eksentris, *Link* Pendek

1. PENDAHULUAN

Penggunaan struktur baja dalam perancangan bangunan gedung telah mengalami perkembangan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam kebutuhan bangunan seperti kemajuan teknologi untuk meningkatkan kekuatan melalui kekakuan lateral, terutama untuk daerah yang rentan terhadap gempa. Salah satu sistem rangka yang digunakan pada bangunan baja untuk menahan gaya gempa adalah sistem rangka bresing eksentris (SRBE). SRBE merupakan pengembangan dari sistem rangka bresing konsentris dengan mekanisme kekakuan elastis dan daktilitas yang lebih baik di bawah beban gempa yang besar, dan

kemampuan menyerap energi secara konsisten tanpa kehilangan kekakuan signifikan saat percepatan gempa tinggi (Chairi et al., 2023; Wijaya et al., 2025). Bagian elemen yang memiliki peranan penting dalam SRBE disebut *link* atau elemen penghubung antara bresing dan balok, yang dirancang untuk mengakomodasi penyerapan energi dari beban lateral melalui mekanisme geser dengan menghasilkan deformasi inelastis (Akbar & Candra, 2018). Pada perancangan struktur baja di daerah seismik tinggi, *link* pendek (*short link*) pada SRBE Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE) dapat dipertimbangkan optimal untuk perencanaan bangunan gedung bertingkat yang tahan gempa karena mampu meningkatkan kinerja bangunan secara global (Elgammal et al., 2024; Manope et al., 2019).

Distribusi gaya geser pada *link* mempengaruhi perencanaan *frame*, bresing, dan balok di luar *link* agar tetap dalam kondisi elastis. Variasi konfigurasi bresing dengan *link* pendek pada SRBE pada struktur baja bertingkat dapat mengurangi secara signifikan simpangan lantai (*story-drift*) hingga 50% dan tidak melebihi batas izin ultimit sehingga struktur aman dari keruntuhan struktur pada percepatan gempa puncak (Wijaya et al., 2025). Namun, pengaku badan pada *link* dengan jarak tertentu harus dirancang sedemikian rupa agar kinerja selama masa layan struktur baja tidak terjadi kegagalan setempat seperti tekuk lokal (Mohsenian et al., 2021).

Tujuan penelitian ini adalah untuk membahas respon struktur baja bertingkat SRBE dan merancang elemen struktur balok dan kolom, *link* pendek dan bresing eksentris berdasarkan SNI 1729:2020, AISC 360-16, dan AISC 341-16, untuk daerah seismik tinggi di kota Padang.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Alur Perancangan Elemen Struktur

Proses perancangan bresing eksentris dengan *link* pendek untuk struktur baja bertingkat dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. *Preliminary design* yang bertujuan untuk perencanaan awal dimensi penampang, jenis dan mutu material yang akan digunakan untuk perencanaan struktur bangunan.
2. Membuat model struktur struktur baja dengan posisi bresing eksentris yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi dan denah bangunan.
3. Memasukkan beban-beban yang bekerja seperti beban mati (*Dead Load*), beban hidup (*Live Load*) dan beban gempa (*Earthquake Load*) untuk kota Padang. Perhitungan pembebanan mengacu pada SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020
4. Pemeriksaan karakteristik dinamik struktur bangunan merupakan proses evaluasi dan penilaian terhadap berbagai aspek yang mempengaruhi kinerja dan keandalan struktur bangunan.
5. Analisis struktur bertujuan untuk mengetahui respon struktur berupa gaya dalam dan simpangan lantai (*story drift*).
6. Merancang elemen struktur pada balok, kolom, bresing, *link*, pelat lantai berdasarkan SNI 1729:2020, AISC 360-16, dan AISC 341-16.

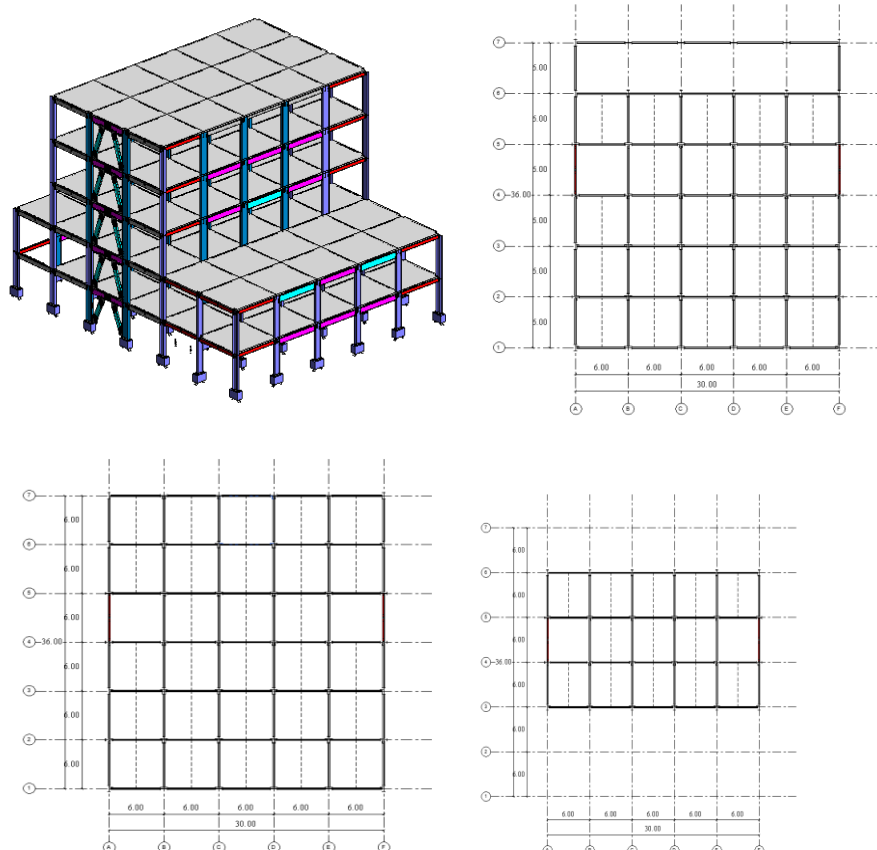
2.2. Spesifikasi Bangunan dan Pemodelan

Struktur baja bertingkat lima dengan fungsi bangunan industri digunakan sebagai objek perancangan. Denah pada struktur bangunan (Gambar 1) dengan luas area 1080m²

menggunakan layout yang disesuaikan untuk kebutuhan mobilisasi fungsi bangunan industri pada setiap lantai. Lokasi perancangan struktur di Kota Padang dengan jenis tanah sedang. Tabel 1 memuat informasi tentang spesifikasi bangunan, mutu material yang digunakan, dan jenis tanah di Kota Padang.

Tabel 1. Informasi Spesifikasi Bangunan

1.	Fungsi Bangunan	Bangunan Industri
2.	Lokasi Bangunan	Kota Padang
3.	Jumlah Lantai	6 Lantai
4.	Tinggi Bangunan	20 m
5.	Jenis Struktur	Rangka Baja
6.	Sistem Struktur	Rangka Bresing Eksentris
7.	Mutu Profil Baja	ASTM A36/A36M
8.	Mutu Beton	K350 (29,05 MPa)
9.	Modulus Elastisitas Baja	200.000 MPa
10.	Jenis Tanah	Tanah Sedang ($E = 4500-5000 \text{ kN/m}^2$)



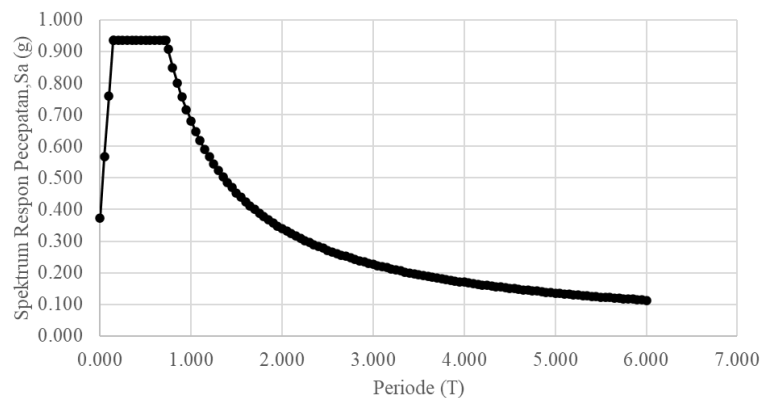
Gambar 1. Pemodelan 3D dan Denah Bangunan

Posisi bresing eksentris ditempatkan pada perimeter as 1 C-D (untuk sumbu arah X) dan A 5-6 (untuk sumbu arah Y) di masing-masing tingkat menggunakan profil simetris ganda I.

Dimensi awal (*preliminary design*) balok dan kolom menggunakan profil dengan klasifikasi badan (web) dan sayap (flange) kompak, yang kemudian rasio tegangannya dihitung dengan mempertimbangkan beban operasional terfaktor (beban mati dan hidup) dengan kapasitas terfaktor lentur untuk balok dan kapasitas terfaktor aksial untuk kolom.

2.3. Parameter Kegempaan

Untuk mendapatkan respon struktur pada kondisi ultimit, percepatan gempa yang digunakan adalah respon spektrum Kota Padang dengan jenis tanah sedang (Gambar 2), yang dihitung berdasarkan parameter yang ditetapkan pada Tabel 2 menggunakan SNI 1726:2019.



Gambar 2. Respon Spektrum Kota Padang

Tabel 2. Parameter Percepatan Gempa Desain Kota Padang berdasarkan SNI 1726:2019

No	Data	Variabel	Nilai
1	Kategori Resiko Bangunan Industri	K	II
2	Faktor Keutamaan Gempa	I_e	1
Parameter Percepatan Tanah (S_s, S_1)			
3	a. Percepatan Respon Spectral MCE dari Peta Gempa pada Periode Pendek	S_s	1.403
	b. Percepatan Respon Spectral MCE dari Peta Gempa pada Periode 1 detik	S_1	0.600
4	Klasifikasi Situs	S_D	Sedang
Faktor Koefisien Situs (F_a, F_v)			
5	a. Koef Situs untuk Periode Pendek	F_a	1.000
	b. Koef Situs untuk Periode Panjang	F_v	1.700
Parameter Respon Spektrum Percepatan (S_{MS} dan S_{M1})			
6	a. Percepatan Respon Spectral MCE dari Peta Gempa pada Periode Pendek yang sudah disesuaikan dengan kelas situs ($S_{MS}=F_a \cdot S_s$)	S_{MS}	1.403
		S_{M1}	1.020

No	Data	Variabel	Nilai
	b. Percepatan Respon Spectral MCE dari Peta Gempa pada Periode 1 Detik yang sudah disesuaikan dengan kelas situasi ($S_{M1}=F_v \cdot S_1$)		
	Parameter Percepatan Spektrum Desain (S_{DS}, S_{D1})		
7	a. Percepatan Respon Spektral pada Periode Pendek ($S_{DS}=2/3 S_{MS}$)	S_{DS}	0.935
	b. Percepatan Respon Spektral pada Periode 1 detik ($S_{D1}=2/3 S_{M1}$)	S_{D1}	0.680
	Spektrum Respon Desain		
8	a. $T_o = 0.2 S_{D1}/S_{DS}$	T_o	0.145
	b. $T_s = S_{D1}/S_{DS}$	T_s	0.727

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

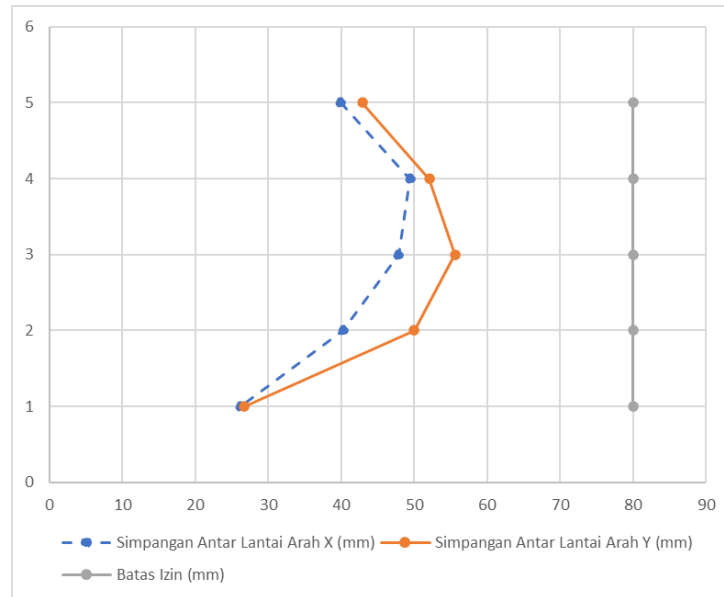
3.1. Karakteristik dan Respon Struktur

Batas izin dari simpangan antar tingkat (*inter-story drift*) dan gaya dalam (momen, geser, aksial) hasil analisis struktur pemodelan dievaluasi menggunakan kombinasi pembebanan pada kondisi ultimit dan respon spektrum gempa. Perhitungan batas izin simpangan menggunakan persamaan pada Pasal 7.8.6 SNI 1726:2019 seperti pada Tabel 3 dan diilustrasikan pada Gambar 3.

Tabel 3. Evaluasi Simpangan Antar Tingkat dan Batas Izin Berdasarkan SNI 1726:2019

Lantai	Perpindahan		Simpangan Antar Pusat Masa		h	Simpangan Antar Tingkat		Batas Simpangan	Cek
	δ_{ex}	δ_{ey}	δ_x	δ_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	
5	50.920	56.798	203.680	227.192	4000	39.956	42.896	80.000	OK
4	40.931	46.074	163.724	184.296	4000	49.452	52.044	80.000	OK
3	28.568	33.063	114.272	132.252	4000	47.836	55.604	80.000	OK
2	16.609	19.162	66.436	76.648	4000	40.264	49.992	80.000	OK
1	6.543	6.664	26.172	26.656	4000	26.172	26.656	80.000	OK

Simpangan antar tingkat pada setiap tingkat di struktur baja untuk sumbu arah X dan Y telah memenuhi batas izin simpangan yang ditetapkan yaitu 80 mm. Penambahan bresing eksentris pada kedua arah sumbu pada perimeter bangunan dapat mengurangi simpangan secara signifikan dengan penurunan mencapai 33% hingga 51%. Pengurangan ini menunjukkan peningkatan kekakuan lateral sistem struktur dan berkontribusi dalam mengurangi potensi kerusakan struktural selama terjadinya gempa pada kondisi operasional bangunan.



Gambar 3. Grafik Simpangan Antar Lantai SRBE

3.2. Perancangan Balok dan Kolom

Tabel 4 menunjukkan hasil perancangan balok baja pada balok utama (*primary beam*) dan balok anak (*secondary beam*) berdasarkan perhitungan kapasitas lentur dan geser terfaktor dengan gaya dalam dari kombinasi beban terfaktor. Perancangan ini mengacu pada SNI 1729:2020 Bab F tentang desain struktur komponen lentur dengan kondisi *Load Resistance Factor Design* (LRFD). Profil balok simetris ganda dengan klasifikasi badan dan sayap kompak menghasilkan batasan tinjauan kapasitas terhadap kondisi leleh plastis karena panjang bentang balok termasuk sebagai bentang pendek. Hal ini disebabkan karena pelat lantai dapat berperan sebagai pengekang lateral balok.

Tabel 4. Hasil Perancangan Balok Baja

Penampang	Posisi Balok	Mu kNm	Mn (Leleh) kNm	Mn (LTB) kNm	Vu kN	Vn kN
WF 600.300.12.17 (Primary Beam)	B-9.B.C-2	298.650	891.648	-	135.390	1036.80
	B-3.B.C-2	646.841	891.648	-	379.304	1036.80
WF 500.200.10.16 (Primary Beam)	B-9.F.G-1	162.164	452.736	360.546	65.181	720.00
	B-G.4.7-2	462.225	452.736	-	323.106	720.00
WF 400.200.8.13 (Secondary Beam)	B-A.3.4-1	135.282	286.831	-	80.444	460.80
	B-C.4.7-5	162.655	286.831	-	149.762	460.80
WF 300.150.6.5.10 (Secondary Beam)	B-.3.A.B-3	31.321	112.752	-	3.228	280.80
	B-1.G.H.1	49.684	112.752	-	4.825	280.80

Berbeda dengan balok B-9.F.G-1 yang tidak memiliki pengekang lateral dan diklasifikasikan sebagai bentang menengah, sehingga mempertimbangkan kondisi tekuk torsi lateral. Namun, secara keseluruhan balok pada bagian struktur baja bertingkat ini dapat memikul gaya dalam momen dan geser terfaktor.

Tabel 5. Hasil Perancangan Kolom Baja

Tabel 6. Hasil Perancangan Kolom Baja						
Posisi Kolom			K-7.H-1	K-7.G-1	K-8.F-1	K-9.C-1
WF 900.300.16.28	Pu	kN	1293.54	2563.52	3026.89	202.67
	Pn (Tekuk Lentur)	kN	5477.38	5477.38	5477.38	5477.38
	Mux	kNm	1158.14	973.44	629.15	688.44
	Mnx (Leleh)	kNm	2179.59	2179.59	2179.59	2179.59
	Mnx (LTB)	kNm	3539.87	3539.87	3539.87	3539.87
	Muy	kN	34.46	27.81	36.43	54.31
	Mny	kN	283.82	283.82	283.82	283.82
	Vu	kN	271.89	202.34	151.11	183.17
	Vn	kN	2073.60	2073.60	2073.60	2073.60
	Kebutuhan Pengaku Transversal		Tidak Dibutuhkan Pengaku Transversal			
Interaksi Tekan Lentur ≤ 1		0.71	0.94	0.91	0.52	
Posisi Kolom			K-1.C-1	K-3.H-1	K-9.H-1	K-2.G-1
WF 700.300.13.24	Pu	kN	478.16	1011.32	231.76	892.27
	Pn (Tekuk Lentur)	kN	3896.45	3896.45	3896.45	3896.45
	Mux	kNm	608.75	577.27	555.86	472.95
	Mnx (Leleh)	kNm	1344.54	1344.54	1344.54	1344.54
	Mnx (LTB)	kNm	2457.16	2457.16	2457.16	2457.16
	Muy	kN	30.73	38.59	20.16	34.38
	Mny	kN	239.33	239.33	239.33	239.33
	Vu	kN	173.07	133.60	113.85	88.04
	Vn	kN	1310.40	1310.40	1310.40	1310.40
	Kebutuhan Pengaku Transversal		Tidak Dibutuhkan Pengaku Transversal			
Interaksi Tekan Lentur ≤ 1		0.61	0.74	0.51	0.63	

Tabel 5 menunjukkan hasil perancangan kolom baja untuk dua kolom yang terletak di posisi interior dan eksterior bangunan pada lantai 1. Mengacu pada SNI 1729:2020 Bab E tentang desain komponen struktur tekan, kondisi batas yang ditinjau untuk profil baja adalah tekuk lentur dan pemeriksaan akhir dari hasil perancangan kolom adalah besar rasio interaksi tekan lentur yang tidak melebihi 1,0. Berdasarkan ketentuan tersebut, secara keseluruhan profil baja pada posisi tersebut mampu memikul beban yang terjadi.

3.3. Perancangan Bresing

Bresing adalah elemen diagonal pada *frame* yang memikul beban aksial secara dominan tanpa mengalami rotasi yang signifikan. Hal ini disebabkan distribusi gaya lateral gempa terhadap deformasi bresing pada *frame* menghasilkan gaya tarik dan tekan. Oleh karena itu, bresing secara efektif ditinjau sebagai desain struktur komponen tekan dan tarik. Berdasarkan SNI 1729:2020, desain bresing dapat mengacu pada Bab D dan Bab E. Profil baja yang digunakan adalah WF 500.200.10.16 (luas bruto (A_g) = 11420 mm²) dengan panjang elemen efektif (KL) adalah 4717 mm, mutu baja ASTM A36 (F_y = 240 MPa), modulus elastisitas baja (E_s = 200.000 MPa), dan modulus geser (G = 77.000 MPa).

3.3.1 Kekuatan Tekan

Tinjauan sebagai komponen tekan mempertimbangkan kondisi batas tekuk lentur dan tekuk torsi sesuai SNI 1729:2020 pasal E3 dan E4. Melalui persamaan 1 untuk tekuk lentur dan persamaan 2 untuk tekuk torsi, tegangan efektif (F_e) dua kondisi tersebut dihitung untuk melihat kondisi mana yang akan terjadi terlebih dahulu pada komponen tekan akibat tegangan kritis (F_{cr}), yang dihitung berdasarkan persamaan 3. Parameter yang dibutuhkan adalah radius girasi (r), inersia sumbu kuat (I_x) dan lemah (I_y), nilai konstantan warping (C_w) dan konstanta torsi (J). Sehingga kapasitas nominal tekan bresing (P_n) dapat dihitung melalui persamaan 4.

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} \quad (1)$$

$$F_e = \left[\frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_z \cdot L)^2} + GJ \right] + \frac{1}{I_x + I_y} \quad (2)$$

$$F_{cr} = 0.658^{\frac{F_y}{F_e}} \cdot F_y ; \text{ ketika } \frac{F_y}{F_e} \leq 2.25 \quad (3)$$

$$P_n = F_{cr} A_g \text{ dengan } \phi_c = 0.9 \quad (4)$$

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Tekan Nominal

Batas	F_e (MPa)	F_y (MPa)	F_y/F_e	F_{cr} (MPa)	A_g (mm ²)	$\phi_c P_n$ (kN)	P_u (kN)
Tekuk Lentur	166.16	240	1.44	131.118	11420	1497.37 (Tekuk Lentur)	1119.035
Tekuk Torsi	306.39		0.783	172.91			

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa elemen bresing sebagai komponen tekan mengalami tekuk lentur terlebih dahulu akibat dari tegangan kritis yang terjadi. Oleh karena itu, tekuk lentur menjadi batas kekuatan dari bresing. Namun, berdasarkan hasil perhitungan kapasitas nominal tekan tereduksi ($\phi_c P_n$), elemen bresing mampu menahan beban aksial tekan terfaktor (P_u) yang dipikul.

3.3.2 Kekuatan Tarik

Batasan kekuatan tarik berdasarkan SNI 1729:2020 Bab D ditinjau berdasarkan kondisi leleh tarik dan fraktur, pada persamaan 5 dan 6. Kondisi leleh mempertimbangkan tegangan leleh (F_y) yang terjadi diseluruh luas penampang bruto (A_g) sedangkan untuk kondisi fraktur mempertimbangkan tegangan tarik batas (F_u) yang terjadi pada penampang efektif (A_e).

$$P_n = F_y \cdot A_g \quad (5)$$

$$P_n = F_u \cdot A_e \quad (6)$$

Sambungan elemen bresing terhadap pelat penyambung (*gusset plate*) telah dirancang sebelumnya menggunakan baut dengan diameter $\phi 30$ mm berjumlah 12 buah dengan faktor *shear lag* (U) sebesar 0,70. Berdasarkan perhitungan pada Tabel 7, kondisi fraktur

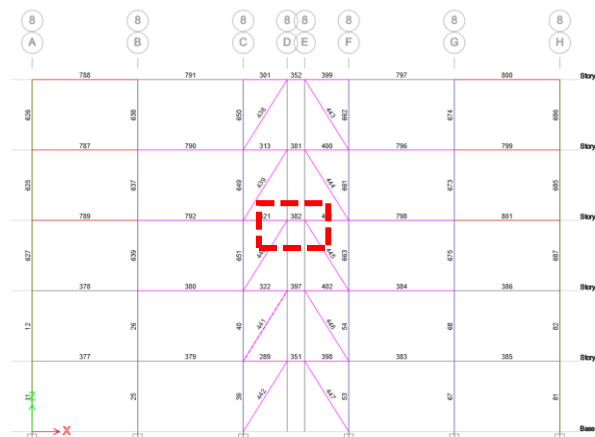
mempengaruhi kapasitas tarik pada elemen bresing. Namun, kapasitas tarik tereduksi ($\phi_t P_n$) mampu menahan beban aksial tarik terfaktor.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Tarik Nominal

Batas	F_y (MPa)	F_u (MPa)	A_g (mm ²)	A_n (mm ²)	U	ϕ_t	$\phi_t P_n$ (kN)	P_u (kN)
Leleh Tarik	240	-	11420	-	-	0.9	2466.7	1119.03
Fraktur	-	370		6044	0.7	0.75	1174.1	

3.4. Perancangan Link

Acuan yang digunakan untuk merancang *link* pada SRBE ini adalah AISC 341:2016 (AISC, 2016) dengan mempertimbangkan gaya geser yang terjadi pada bagian *link* di Gambar 4. Untuk profil baja yang digunakan adalah WF 500.200.10.16 dengan mutu ASTM A36 dan Panjang *link* yang rencana (e) adalah 1000 mm. Menurut pasal F3.5b.2, kondisi batas yang ditinjau pada perhitungan kekuatan geser *link* dibagi menjadi dua yaitu kegagalan geser pada badan (persamaan 7) dan kegagalan lentur pada penampang (persamaan 8).



Gambar 4. Posisi *Link* yang Direncanakan

$$V_n = 0,6 \cdot F_y (h - 2t_f) \cdot t_w \quad (7)$$

$$V_n = 2 \cdot F_y \cdot Z_x / e \quad (8)$$

dimana Z_x adalah modulus penampang plastis yang diambil sebesar 1,12 nilai modulus penampang elastis (S_x).

Tabel 8. Perhitungan Kuat Geser pada *Link* Rencana

Kondisi	F_y (MPa)	Z_x (mm ³)	e (mm)	t_f (mm)	t_w (mm)	h (mm)	$\phi_v V_n$ (kN)	V_u (kN)
Gagal Geser	240	-	-	16	10	500	606.53	495.170
Gagal Lentur	-	2096000	1000	-	-	-	905.47	

Tabel 8 menampilkan perhitungan dua kondisi tersebut dengan kapasitas geser nominal tereduksi yang diambil adalah gagal geser pada badan. Hal ini menjelaskan bahwa *link* dapat mengalami kegagalan geser pada badan.

Kategori panjang *link* rencana harus ditentukan dengan persamaan (9) melalui pasal F3.5b.3 untuk menentukan dominasi pada gaya geser disepanjang *link*. Parameter yang dibutuhkan dalam perhitungan adalah momen plastis penampang (M_p) sebesar 452.73 kNm dan geser plastis penampang (V_p) sebesar 627.84 kN.

$$e \leq 1.6 \cdot F_y \cdot \frac{M_p}{V_p} \quad (9)$$

$$1000 \leq 1153.76 \text{ mm}$$

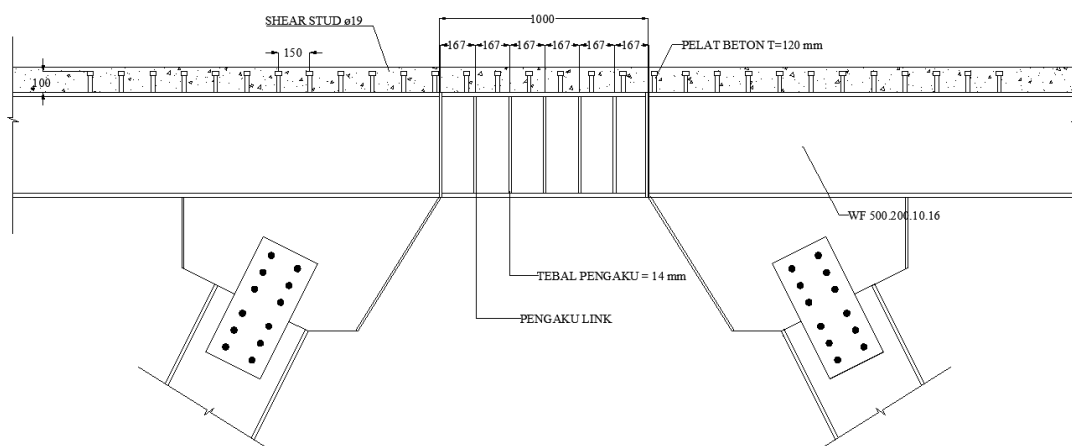
Berdasarkan perhitungan, panjang *link* rencana yaitu 1000 mm termasuk ke dalam kategori *link* pendek. Dengan demikian, gaya geser akan terjadi secara dominan pada *link* tersebut dibandingkan lentur. Namun, sudut rotasi *link* harus memenuhi persyaratan maksimum yaitu 0.08 radian dalam menentukan jarak maksimum pengaku badan yang digunakan, agar tidak terjadinya puntir selama mekanisme lentur terjadi. Perhitungan kontrol sudut rotasi *link* dapat dilihat pada persamaan 10

$$\gamma = \frac{L}{e} x \theta = \frac{6000}{1000} \cdot (0.001) = 0.006 \quad (10)$$

Selanjutnya, dilakukan desain terhadap jarak maksimum dan tebal minimum pengaku untuk profil IWF dengan mengacu pada pasal F3.5b.4a (persamaan 11 dan 12). Berdasarkan hasil perhitungan, maka jarak antar pengaku yang digunakan adalah 167 mm dan tebal pengaku badan sebesar 14 mm (Gambar 5).

$$s = (30t_w - d/5) = 220 \text{ mm} \quad (11)$$

$$t_s = (0.75t_w) = 0.75 \cdot 10 \text{ mm} = 7.5 \text{ mm} \quad (12)$$



Gambar 5. Detail Bresing Eksentris dengan *Link* Pendek

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan pada struktur baja bertingkat dengan sistem rangka bresing eksentris (SRBE) menggunakan SNI 1729:2020, AISC 360-16, dan AISC 341-16, dapat disimpulkan bahwa rancangan *link* pendek dengan panjang 1000 mm dengan tebal pengaku 14 mm, pengaku *link* 7.5 mm, dan profil bresing WF 500.200.10.16 mampu memikul beban terfaktor dan beban gempa desain di kota Padang. Penggunaan *link* pendek dan bresing eksentris pada satu arah bagian perimeter bangunan dapat mereduksi simpangan antar lantai hingga 51%.

DAFTAR PUSTAKA

- AISC. (2016). *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings Supersedes the Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*. www.aisc.org
- Akbar, S. J., & Candra, Y. (2018). ANALISA NILAI SIMPANGAN HORIZONTAL (DRIFT) PADA STRUKTUR TAHAN GEMPA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BRESING EKSENTRIK TYPE BRACED V. *Teras Jurnal*, 7(2), 301.
- Chairi, M., Zaidir, Haris, S., & Yurisman. (2023). Performance improvement of earthquake-resistant steel structure system EBF (Eccentrically Braced Frame) by using modified long *links*. *E3S Web of Conferences*, 464.
- Elgammal, A., El-Khoriby, S., & Seleemah, A. (2024). Seismic Retrofitting of Existing Reinforced Concrete Buildings Using Aluminium Shear *Links* and Eccentric Steel Chevron Braces. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 49(10), 1–35.
- Manope, R. F., Manalip, H., & Ointoe, B. M. M. (2019). ANALISIS PORTAL STRUKTUR BAJA BERDASARKAN KONFIGURASI TIPE DAN VARIASI PANJANG *LINK* SISTEM EBF (ECCENTRICALLY BRACED FRAMES). *Jurnal Sipil Statik*, 7(9), 1191–1196.
- Mohsenian, V., Filizadeh, R., Hajirasouliha, I., & Garcia, R. (2021). Seismic performance assessment of eccentrically braced steel frames with energy-absorbing *links* under sequential earthquakes. *Journal of Building Engineering*, 33.
- Wijaya, M. N., Susanti, L., & Pinontoan, F. P. (2025). Comparison of Strain Histories on Reinforced Concrete Eccentric Braced Frame (EBF) With Vertical and Horizontal *Link*. *Rekayasa Sipil*, 19(2), 169–177.