
Analisa Perbandingan Peraturan SNI Tahun 2015 dan SNI Tahun 2020 terhadap Perencanaan Bangunan Baja Tahan Gempa (Studi Kasus : Gedung Rangka Baja Klinik Ultra Medica Surabaya)

Ahmad Iqbal F.P¹

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember

E-mail: iqbalc299@gmail.com

Pujo Priyono²

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember

E-mail: pujopriyono@unmuhjember.ac.id

Ilanka Cahya Dewi³

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember

E-mail: ilankadewi@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Perkembangan pesat dunia konstruksi mendorong kebutuhan akan struktur bangunan yang kuat dan waktu pengerjaan yang singkat. Struktur baja menjadi pilihan alternatif pada umumnya karena kekuatan tariknya tinggi dan kemudahan dalam perakitanannya. Namun adanya gempa menjadi ancaman utama terhadap kekuatan struktur baja, menuntut perencana bangunan baja tahan gempa yang sesuai standar. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perencanaan struktur baja tahan gempa berdasarkan SNI tahun 2015 dan SNI tahun 2020. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak STAAD Pro V8i. penelitian berupa dokumen peraturan SNI terkait dan data hasil pemodelan struktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan perumusan antara standar SNI tahun 2015 dan 2020 pada aspek pembebanan. Perbedaan gaya dalam akibat pembebanan mencapai 0,78%, dengan nilai gaya dalam pada SNI 2020 lebih besar. Namun tidak ditemukan perbedaan pada dimensi profil elemen struktur, melainkan pada nilai kapasitas penampang dan kontrol desain elemen baja tahan gempa. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pembaruan standar SNI tahun 2020 meningkatkan aspek keamanan desain struktur baja tahan gempa dibandingkan standar tahun 2015.

Kata kunci: Baja Tahan Gempa, Perbandingan SNI, Perencanaan Struktur Baja

Abstract

The rapid development of the construction world drives the need for strong building structures and short construction times. Steel structures are generally an alternative choice due to their high tensile strength and ease of assembly. However, earthquakes are a major threat to the strength of steel structures, requiring earthquake-resistant steel building planners to comply with standards. This study aims to compare earthquake-resistant steel structure design based on SNI 2015 and SNI 2020. The method used is a quantitative approach with the help of STAAD Pro V8i software. The research instruments are related SNI regulatory documents and structural modeling data. The results show that there are differences in the formulation between the 2015 and 2020 SNI standards in the loading aspect. The difference in internal forces due to loading reaches 0.78%, with the internal force value in SNI 2020 being greater. However, no differences were found in the profile dimensions of structural elements, but rather in the cross-sectional capacity value and design control of earthquake-resistant steel elements. Therefore, it can be concluded that the 2020 SNI standard update improves the safety aspects of earthquake-resistant steel structure designs compared to the 2015 standard.

Keywords: Comparison of SNI, Design of Steel Structures, Earthquake-Resistant Steel

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia menunjukkan peningkatan yang pesat, terutama dalam pembangunan struktur gedung seperti fasilitas pendidikan, layanan kesehatan, hingga perkantoran (Woerjanto Soemardi, 2024). Struktur beton bertulang masih menjadi pilihan yang paling umum dipilih karena biaya yang lebih mudah, mudah perawatannya, serta fleksibilitas dalam pembentukan dimensi. Namun, seiring meningkatnya tuntutan waktu pembangunan yang lebih cepat dan kualitas struktur yang tetap bagus. Namun struktur baja mulai menjadi alternatif yang semakin populer karena keunggulan dalam hal kekuatan tarik yang tinggi, berat yang lebih ringan, serta waktu dalam proses pembangunan yang lebih cepat.

Baja merupakan material logam berbasis besi yang banyak digunakan dalam berbagai sektor, termasuk konstruksi, manufaktur, transportasi, dan energi. Material ini dikenal memiliki kekuatan mekanik tinggi, ketahanan terhadap deformasi, dan kemudahan pembentukan, sehingga menjadikannya salah satu material yang tidak tergantikan dalam berbagai aplikasi pembangunan infrastruktur (Alparslan et al., 2025). Pemahaman terhadap karakteristik dan desain struktur baja sangat penting untuk menjamin efisiensi, keamanan, dan keberlanjutan konstruksi modern.

Dalam perencanaan struktur baja di Indonesia, terdapat sejumlah standar nasional yang terus diperbarui guna menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi. Standar-standar tersebut antara lain SNI 1729:2020 sebagai revisi dari SNI 1729:2015 mengenai spesifikasi bangunan baja struktural (Badan Standardisasi Nasional, 2015a; 2020). Serta SNI 7860:2020 sebagai ketentuan seismik untuk bangunan baja struktural yang merevisi SNI 7860:2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015b; 2020). Selain itu, SNI 1727:2020 dan SNI 1726:2019 juga ditetapkan untuk mengatur pembebanan dan ketahanan gempa bangunan gedung sebagai revisi dari SNI 1727:2013 dan SNI 1726:2012 (Badan Standardisasi Nasional, 2012, 2013, 2019, 2020a). Perubahan ini sebagian besar merupakan adopsi dari American Institute of Steel Construction (AISC) dengan metode terjemahan identik, yaitu AISC 360-10 dan 360-16, serta AISC 341-10 dan 341-16. Meskipun secara umum memiliki persyaratan yang sama, perubahan perumusan tetap dapat memengaruhi hasil perencanaan struktur baja tahan gempa.

Gempa bumi merupakan salah satu faktor utama yang harus diperhitungkan dalam perencanaan struktur. Getaran akibat pelepasan energi dari kerak bumi menimbulkan gaya lateral yang signifikan terhadap struktur bangunan. Oleh karena itu, struktur bangunan harus mampu mengakomodasi gaya-gaya tersebut untuk mencegah keruntuhan dan memastikan keselamatan pengguna. Dalam perencanaan struktur tahan gempa, konsep desain yang umum digunakan adalah *Load and Resistance Factor Design* (LRFD) yang memperhitungkan beban terfaktor dan faktor reduksi untuk menjamin keamanan struktur (Awaldiansyah et al., 2020; Badan Standardisasi Nasional, 2019).

Seiring dengan diberlakukannya SNI terbaru, penting untuk memahami sejauh mana perbedaan perumusan antara standar lama dan baru dalam perencanaan struktur baja tahan gempa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan antara SNI tahun 2015 dan SNI tahun 2020, khususnya dalam konteks bangunan rangka baja tahan gempa. Studi kasus dilakukan pada Gedung Klinik Ultra Medica Surabaya, dengan memodelkan struktur 3 lantai dan melakukan analisis gaya dalam serta dimensi profil elemen struktur menggunakan prinsip LRFD.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan perumusan, perbedaan gaya dalam, serta variasi dimensi profil elemen struktur baja yang direncanakan berdasarkan kedua versi standar tersebut. Beberapa studi sebelumnya juga telah membahas mengenai pengaruh pembaruan standar SNI terhadap kinerja struktur baja, termasuk dampak perubahan parameter seismik dan karakter desain struktur.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis melakukan analisa tentang perbedaan peraturan SNI pada tahun 2015 dan 2020 tentang perencanaan struktur baja tahan gempa berdasarkan data sekunder yang terdiri dari jurnal, buku, peraturan SNI 2015 dan 2020 tentang perencanaan struktur baja, serta *Detail Engineering Design (DED)* bangunan yang digunakan untuk pemodelan struktur.

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data sekunder dari literature yang relevan sesuai yang sesuai dengan permasalahan serta landasan dasar pada penelitian ini. Seperti, mengumpulkan data dasar perencanaan struktur baja tahan gempa dari beberapa peraturan SNI yang berlaku pada tahun 2015 dan 2020, seperti; SNI-1727 tentang Beban Desain Bangunan, SNI-1726 tentang Beban Gempa, SNI-1729 tentang Perencanaan Profil, dan SNI-7860 tentang Kontrol Profil Baja Gempa. *Detail Engineering Design (DED)* bangunan yang digunakan untuk acuan dasar pemodelan struktur.

Setelah semua data terkumpul, penulis melakukan pemodelan struktur pada aplikasi *software* STAAD Pro. Pemodelan struktur yang terdiri dari kolom, balok, dan plat lantai berdasarkan data *Detail Engineering Design (DED)* bangunan. Selanjutnya dilakukan pemberian beban pada struktur berdasarkan peraturan SNI 2015 dan 2020, yaitu SNI-1727 tentang Beban Desain Bangunan, seperti; beban mati, beban hidup, beban hujan, beban angin. Setelah itu dilakukan pengkategorian Jenis Analisa Gempa yang digunakan untuk menentukan Parameter-Parameter Klasifikasi Bangunan sebagai dasar dari pemberian beban gempa sesuai dengan SNI-1726 tentang Beban Gempa. Pemodelan struktur dibuat dua file yang berbeda dikarenakan terdapat dua jenis tahun peraturan SNI yaitu pada 2015 dan 2020.

Selanjutnya dilakukan analisa pada *software* STAAD Pro. Diperoleh hasil gaya-gaya dalam yang terjadi pada setiap elemen struktur yang kemudian digunakan untuk merencanakan desain profil struktur baja yang berdasarkan peraturan SNI 2015 dan 2020, yaitu SNI-1729 tentang Perencanaan Profil, dan SNI-7860 tentang Kontrol Profil Baja Gempa Tahan Gempa.

Setelah semua hasil diperoleh dilanjutkan dengan melakukan analisa perbedaan hasil perencanaan berdasarkan peraturan SNI 2015 dan 2020. Mulai dari perbedaan perumusan, hasil gaya-gaya dalam, dan perbedaan dari hasil perencanaan profil baja.

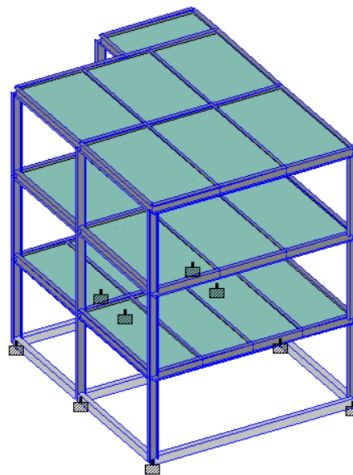
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Bangunan

Bangunan tingkat 3 lantai ini berfungsi sebagai klinik untuk sarana dan prasarana dibidang kesehatan yang berlokasi pada Kota Surabaya Provinsi Jawa Timur (60281). Jenis struktur yang dipakai pada bangunan ini adalah struktur rangka baja dengan jumlah tingkat 3 lantai dengan atap rooftop, dimana bangunan ini utamanya dirancang sebagai bangunan tahan gempa dengan tinggi per lantai 3 meter dan memiliki tinggi total bangunan yaitu 9 meter dengan panjang bangunan 10 meter dan lebar bangunan 7,2 meter.

3.2 Pemodelan Struktur Bangunan

Pemodelan struktur dilakukan pada software STAAD Pro. Pemodelan struktur mengacu pada gambar *Detail Engineering Design* yang meliputi; Denah Pondasi, Denah Kolom, Denah Balok, Denah Plat Lantai. Serta berdasarkan Data Bangunan yang ada.



Gambar 1 Pemodelan Struktur 3D

Sumber: Penulis, 2025

3.3 Pembebanan Struktur Bangunan

Pembebanan struktur bangunan mengacu pada peraturan SNI-1727 yang mengatur tentang bagaimana tata cara beban desain minimum untuk bangunan, yaitu meliputi beban mati, beban hidup, beban hidup atap, beban hujan, beban angin serta beban kombinasi (Badan Standardisasi Nasional, 2013, 2020a). Adapun perbedaan perumusan SNI-1727:2013 dengan SNI-1727:2020 sebagai berikut :

Tabel 1 Perbandingan Perumusan SNI-1727:2013 dengan SNI-1727:2020

No.	Tentang	SNI-1727:2013	SNI-1727:2020
1.	Beban Mati <ul style="list-style-type: none"> - Baja - Beton Bertulang - Kayu (Kelas I), Air - Dinding Bata Merah <ul style="list-style-type: none"> • 3m - Dinding Bata Ringan <ul style="list-style-type: none"> • 3m • 1m - Keramik + Mortar 2cm - Instalasi MEP - Struktur Plafond 	7730 kg/m ³ 2400 kg/m ³ 1000 kg/m ³ 250 kg/m ² 750 kg/m ² 72 kg/m ² 216 kg/m ² 72 kg/m ² 66 kg/m ² 19 kg/m ² 18 kg/m ²	7730 kg/m ³ 2400 kg/m ³ 1000 kg/m ³ 250 kg/m ² 750 kg/m ² 72 kg/m ² 216 kg/m ² 72 kg/m ² 66 kg/m ² 19 kg/m ² 18 kg/m ²
2.	Beban Hidup <ul style="list-style-type: none"> - Ruang Pasien 	1,92 kN/m ² 196 kg/m ²	1,92 kN/m ² 196 kg/m ²
3.	Beban Hidup Atap <ul style="list-style-type: none"> - Pekerja Pemeliharaan 	1,33 kN/m ² 136 kg/m ²	1,33 kN/m ² 136 kg/m ²
4.	Beban Air Hujan	$R = 0,0098(d_s + d_h)$ 40 kg/m ²	$R = 0,0098(d_s + d_h)$ 40 kg/m ²
5.	Beban Angin <ul style="list-style-type: none"> - Faktor Arah Angin (K_d) <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Penahan Beban Angin Utama - Kategori Kekasaran Permukaan - Kategori Eksposur 	0,85 B B	0,85 B B
6.	Beban Gempa	Faktor Kombinasi 100% + 30% Arah Beban	Faktor Kombinasi 100% + 30% Arah Beban
7.	Beban Kombinasi	1) $1,4 \cdot D$ 2) $1,2 \cdot D + 1,6 \cdot L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$ 3) $1,2 \cdot D + 1,6(L_r \text{ atau } R) + (1,0 \cdot L \text{ atau } 0,5 \cdot W)$ 4) $1,2 \cdot D + 1,0 \cdot W + 1,0 \cdot L + 0,5(L_r \text{ atau } R)$ 5) $1,2 \cdot D + 1,0 \cdot E + 1,0 \cdot L$ 6) $0,9 \cdot D + 1,0 \cdot W$ 7) $0,9 \cdot D + 1,0 \cdot E$	1) $1,4 \cdot D$ 2) $1,2 \cdot D + 1,6 \cdot L + 0,5 \cdot (L_r \text{ atau } R)$ 3) $1,2 \cdot D + 1,6 \cdot (L_r \text{ atau } R) + (1,0 \cdot L \text{ atau } 0,5 \cdot W)$ 4) $1,2 \cdot D + 1,0 \cdot W + 1,0 \cdot L + 0,5 \cdot (L_r \text{ atau } R)$ 5) $0,9 \cdot D + 1,0 \cdot W$ 6) $1,2 \cdot D + 1,0 \cdot E_v + 1,0 \cdot E_h + 1,0 \cdot L$ 7) $0,9 \cdot D - 1,0 \cdot E_v + 1,0 \cdot E_h$

Sumber: Penulis, 2025

Dapat dilihat dari tabel perbedaan perumusan SNI-1727:2013 dengan SNI-1727:2020 diperoleh data perbedaan yang tidak terlalu signifikan, perbedaan hanya pada faktor beban kombinasi. Dimana pada SNI-1727:2020 arah beban gempa lebih spesifik dan terdapat faktor redundansi untuk beban gempa dengan jenis analisis dinamis.

3.4 Klasifikasi Bangunan

Pada tahapan ini jenis bangunan akan dilakukan analisa sesuai jenis fungsi bangunan, dari analisa tersebut berupa parameter-parameter, dimana parameter tersebut digunakan sebagai faktor besarnya pengaruh beban gempa yang diberikan. Mengacu pada peraturan SNI-1726 yang mengatur tentang bagaimana tata cara beban gempa, yaitu meliputi klasifikasi bangunan dan jenis analisis beban gempa (Badan Standardisasi Nasional, 2012, 2019). Adapun perbedaan perumusan SNI-1726:2012 dengan SNI-1726:2019 sebagai berikut :

Tabel 2 Perbandingan Perumusan SNI-1726:2012 dengan SNI-1726:2019

No.	Tentang	SNI-1726:2012	SNI-1726:2019
1.	Kategori Resiko - Fasilitas kesehatan yang tidak memiliki unit bedah dan unit gawat darurat	III	III
2.	Faktor Keutamaan Gempa (I_e) - Resiko III	1,25	1,25
3.	Klasifikasi Kelas Situs Tanah	SE (Tanah Lunak)	SE (Tanah Lunak)
4.	Paramater Respon Spektra - S_s - S_I	0,6785 0,3037	0,6785 0,3037
5.	Koefisien Situs - F_a • SE - F_v • SE	$S_s = 0,6785$ 1,343 $S_I = 0,3037$ 2,785	$S_s = 0,6785$ 1,357 $S_I = 0,3037$ 2,785
6.	Parameter Percepatan Respon Spektra - S_{MS} - S_{M1}	$S_{MS} = F_a S_s$ $= 0,9112$ $S_{M1} = F_v S_1$ $= 0,8458$	$S_{MS} = F_a S_s$ $= 0,9207$ $S_{M1} = F_v S_1$ $= 0,8458$
7.	Parameter Percepatan Spektral Desain - S_{DS} - S_{D1}	$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS}$ $= 0,6075$ $S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$ $= 0,5639$	$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS}$ $= 0,6138$ $S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$ $= 0,5639$
8.	Kategori Desain Seismik (KDS) - Berdasarkan Nilai S_{DS} • $0,50 \leq S_{DS}$ - Berdasarkan Nilai S_{D1} • $0,20 \leq S_{D1}$	Resiko III D Resiko III D	Resiko III D Resiko III D
9.	Nilai Faktor Modifikasi Respons - Rangka Baja Pemikul Momen Khusus • R • Ω_0^g	KDS D 8	KDS D 8

No.	Tentang	SNI-1726:2012	SNI-1726:2019
	• C_d^b	3 5 ½	3 5 ½
10.	Koefien Batas Atas Periode (C_u) - $S_{DI} \geq 0,4$	1,4	1,4
11.	Parameter Periode Pendekatan - Rangka Baja Pemikul Momen • C_t • X	0,0724 ^a 0,8	0,0724 ^a 0,8

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel perbandingan antara SNI-1726:2012 dan SNI-1726:2019 diatas, dapat diketahui bahwa klasifikasi bangunan untuk parameter beban gempa tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Perbedaan hanya terdapat pada nilai Koefisien Situs F_a , dikarenakan tabel F_a dan F_v pada SNI-1726:2019 berbeda dan lebih spesifik.

3.5 Hasil Gaya Dalam Akibat Beban

Setelah dilakukan penginputan data beban dan data parameter klasifikasi bangunan pada pemodelan struktur sesuai dengan Peraturan SNI yang berlaku pada Tahun 2015 dan 2020, tepatnya SNI-1726 tentang Beban Gempa untuk Klasifikasi Bangunan dan SNI-1727 tentang Beban Desain Minimum untuk Bangunan. Dimana hasil dari gaya dalam pada setiap elemen struktur nantinya akan menjadi acuan dalam perhitungan profil elemen struktur dan sebagai parameter kelayakan dari desain struktur. Diperoleh hasil gaya dalam sebagai berikut.

Tabel 3 Perbandingan Hasil Gaya Dalam Pada Elemen

No.	Elemen / Gaya		Peraturan Tahun 2015	Peraturan Tahun 2020
1.	Balok WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (Utama)			
	Aksial (Pu)	N	0	0
	Momen (Mu)	$N-m$	16158	16226
	Geser (Vu)	N	57355	57540
2.	Kolom WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (Utama Pu Max)			
	Aksial (Pu)	N	329501	330225
	Momen X (Mx)	$N-m$	50027	50540
	Momen Y (My)	$N-m$	11555	11675
	Geser (Vu)	N	45693	46152
3.	Kolom WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (Utama Mu Max)			
	Aksial (Pu)	N	322784	323565
	Momen X (Mx)	$N-m$	68561	69241
	Momen Y (My)	$N-m$	11759	11880
	Geser (Vu)	N	45693	46152
4.	Balok WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (SCWB Kiri)			
	Geser Gravitasi (Vug)	N	12179	12179
5.	Balok WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (SCWB Kanan)			
	Geser Gravitasi (Vug)	N	13656	13656
6.	Simpangan / Displacement Gempa Arah X (δ_e)			

No.	Elemen / Gaya		Peraturan Tahun 2015	Peraturan Tahun 2020
	Lantai 3	mm	18,76	18,96
	Lantai 2	mm	14,83	14,99
	Lantai 1	mm	8,00	8,08
7.	Simpangan/ <i>Displacement</i> Gempa Arah Z (δ_e)			
	Lantai 3	mm	144,46	145,96
	Lantai 2	mm	115,35	116,55
	Lantai 1	mm	63,24	63,90
8.	Gaya Geser Gempa/Seismik Arah X (V_x)			
	Lantai 3	kN	4,270	4,315
	Lantai 2	kN	7,638	7,717
	Lantai 1	kN	9,247	9,343
8.	Gaya Geser Gempa/Seismik Arah Z (V_x)			
	Lantai 3	kN	12,975	13,110
	Lantai 2	kN	23,270	23,512
	Lantai 1	kN	28,274	28,569

Sumber: Penulis, 2025

Dari tabel perbedaan hasil gaya dalam yang terjadi akibat pembebanan pada elemen struktur balok dan kolom utama serta pada pemodelan struktur. Dapat dilihat adanya perbedaan hasil gaya dalam, baik pada elemen balok maupun kolom. Hal tersebut terjadi karena perbedaan hasil parameter beban gempa untuk Peraturan SNI Tahun 2015 dan Peraturan SNI Tahun 2020 yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil gaya dalam, walaupun secara beban desain minimum bangunan kedua peraturan tersebut memiliki hasil desain beban yang sama. Dapat dikatakan Peraturan SNI Tahun 2020 lebih meningkatkan keamanan desainnya sebesar 0,78% dari hasil Peraturan SNI Tahun 2015.

3.6 Hasil Perhitungan Profil Elemen Struktur

Dari hasil perhitungan profil elemen struktur baik pada Tahun 2015 dan pada Tahun 2020 berdasarkan SNI-7860 dan SNI-1729 terdapat perbedaan yang dilihat dari nilai kapasitas penampang yang dihasilkan. Walaupun pada profil DED belum memenuhi persyaratan, tetapi dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat perbedaan perumusan Peraturan SNI Tahun 2015 dan Peraturan SNI Tahun 2020 berdasarkan hasil nilai kapasitas penampang profil.

Tabel 4 Perbandingan Kapasitas Penampang Profil

No.	Kapasitas Penampang		Peraturan Tahun 2015 (SNI-7860:2015) (SNI-1729:2015)	Peraturan Tahun 2020 (SNI-7860:2020) (SNI-1729:2020)
1.	Balok WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (Utama)			
	Batasan Lebar dan Tebal (λ_{hd})			
	- Sayap		8,33 < 7,071	8,33 < 7,542
	- Badan		39,38 < 57,747	39,38 < 57,756
	Lp	mm	1466,67	1583,33
	Lb	mm	2400	2400

No.	Kapasitas Penampang		Peraturan Tahun 2015 (SNI-7860:2015) (SNI-1729:2015)	Peraturan Tahun 2020 (SNI-7860:2020) (SNI-1729:2020)
	Lr	mm	3867,243	3867,243
	Momen Plastis (ϕM_p)	N-m	174545,28	174545,28
	Momen Nominal (ϕM_n)	N-m	177337,29	177337,29
	Geser Nominal (ϕV_n)	N-m	359424	359424
2.	Kolom WF 300 × 150 × 6,5 × 9 (Pu max)			
	Batasan Lebar dan Tebal (λ_{hd})			
	- Sayap		8,33 < 7,071	8,33 < 7,542
	- Badan		39,38 < 49,590 ≥ 35,120	39,38 < 49,084 ≥ 35,283
	Kelangsingan Kolom			
	- Sumbu X	N-m	31,91	31,91
	- Sumbu Y	N-m	120,0	120,0
	Momen Plastis (ϕM_p)			
	- Sumbu X	N-m	174545,28	174545,28
	- Sumbu Y	N-m	24675,84	24675,84
	Tegangan Tekuk Elastis (Fe)	MPa	136,94	136,94
	Tegangan Tekuk Torsi (Fe)	MPa	278,396	278,396
	Faktor Reduksi (Qs)	-	0,892	-
	Tegangan Tekuk Kritis (Fcr)	MPa	120,10	120,10
	Luas Efektif (Ae)	mm ²	-	4678
	Kuat Tekan Nominal (ϕP_n)	N-m	505625,68	505625,68
	Interaksi Lentur Tekan	-	1,323 < 1	1,33 < 1

Sumber: Penulis, 2025

Dari tabel 4 diatas dapat diketahui perbandingan nilai kapasitas penampang profil berdasarkan Peraturan Tahun 2015 dan Peraturan Tahun 2020. Pada hasil kapsitas penampang seperti Momen Plastis (ϕM_p), Momen Nonimal (ϕM_n), dan Kuat Tekan Nominal (ϕP_n) didapatkan nilai yang sama hanya berbeda pada parameter mencari nilai Kuat Tekan Nominal (ϕP_n) untuk kolom. Pada Tahun 2015 menggunakan parameter (Qs) dan pada Tahun 2020 menggunakan parameter (Ae). Namun dapat dikatakan Peraturan Tahun 2020 menurunkan keamanan desainnya. Seperti pada nilai Batasan Lebar dan Tebal Balok ataupun Kolom, nilai batasannya justru lebih besar dibanding Peraturan Tahun 2015, begitu juga dengan nilai Batasan Panjang Balok berperilaku elastis (Lp). Hal ini berbanding terbalik dengan perbedaan hasil nilai gaya dalam, dimana Peraturan Tahun 2020 justru lebih meningkatkan keamanan desainnya.

3.7 Periksa *Strong Column Weak Beam* (SCWB)

Pengecekan *Strong Column Weak Beam* merupakan salah satu syarat untuk memenuhi kaidah struktur bangunan tahan gempa.

Untuk Perencanaan Tahun 2015, peraturan sesuai dengan Pasal E3-4a SNI-7860:2015 (Badan Standardisasi Nasional, 2015b).

$$\frac{\sum M_{pc}^*}{\sum M_{pb}^*} > 1,0$$

$$\frac{175387677,8}{597498987,46} > 1,0$$

$$0,294 < 1,0$$

Untuk Perencanaan Tahun 2020, peraturan sesuai dengan Pasal E3-4a SNI-7860:2020 (Badan Standarisasi Nasional, 2020).

$$\frac{\sum M_{pc}^*}{\sum M_{pb}^*} > 1,0$$

$$\frac{175304301,7}{597498987,46} > 1,0$$

$$0,293 < 1,0$$

Keterangan :

$\sum M_{pc}^*$ = Jumlah Momen Kolom di bagian bawah dan atas sambungan pada pertemuan as kolom dan as balok.

$\sum M_{pb}^*$ = Jumlah Momen Balok pada pertemuan balok dan kolom.

Hasil pengecekan dari kedua peraturan dapat dilihat pada struktur bangunan perencanaan Tahun 2015 didapat nilai 0,294 dan Tahun 2020 didapat nilai 0,293, dimana kedua nilai tersebut masih kurang dari faktor yaitu 1. Oleh sebab itu, dapat dikatakan elemen balok dan kolomnya belum mampu memenuhi persyaratan *strong column weak beam*. Dimana elemen balok justru lebih kuat dibanding dengan elemen kolomnya.

3.8 Periksa Simpangan

Pengecekan Simpangan juga merupakan syarat untuk memenuhi kaidah struktur bangunan tahan gempa.

Untuk Perencanaan Tahun 2015, peraturan sesuai dengan Pasal 7.9.3 SNI-1726:2012.

Tabel 5 Pengecekan Simpangan Akibat Gempa Arah X Tahun 2015

Lantai	Tinggi Elevasi	h	Ie	Cd	δe	δ	Δ	Δa ^{ab}	Δa	CEK (Δ≤Δa)
3	9000	3000	1,25	5,5	18,76	82,6	17,3	0,02	60	(OK !!)
2	6000	3000	1,25	5,5	14,83	65,3	30,1	0,02	60	(OK !!)
1	3000	3000	1,25	5,5	8,00	35,2	35,2	0,02	60	(OK !!)

Sumber: Penulis, 2025

Tabel 6 Pengecekan Simpangan Akibat Gempa Arah Z Tahun 2015

Lantai	Tinggi Elevasi	h	Ie	Cd	δ_e	δ	Δ	Δa^{ab}	Δa	CEK ($\Delta \leq \Delta a$)
3	9000	3000	1,25	5,5	144,46	635,6	128,1	0,02	60	(NO !!)
2	6000	3000	1,25	5,5	115,35	507,5	229,3	0,02	60	(NO !!)
1	3000	3000	1,25	5,5	63,24	278,3	278,3	0,02	60	(NO !!)

Sumber: Penulis, 2025

Untuk Perencanaan Tahun 2020, peraturan sesuai dengan Pasal 7.8.6 SNI-1726:2012.

Tabel 7 Pengecekan Simpangan Akibat Gempa Arah X Tahun 2020

Lantai	Tinggi Elevasi	h	Ie	Cd	δ_e	δ	Δ	Δa^{ab}	Δa	CEK ($\Delta \leq \Delta a$)
3	9000	3000	1,25	5,5	18,96	83,4	17,5	0,02	60	(OK !!)
2	6000	3000	1,25	5,5	14,99	65,9	30,4	0,02	60	(OK !!)
1	3000	3000	1,25	5,5	8,08	35,6	35,6	0,02	60	(OK !!)

Sumber: Penulis, 2025

Tabel 8 Pengecekan Simpangan Akibat Gempa Arah Z Tahun 2020

Lantai	Tinggi Elevasi	h	Ie	Cd	δ_e	δ	Δ	Δa^{ab}	Δa	CEK ($\Delta \leq \Delta a$)
3	9000	3000	1,25	5,5	145,96	642,2	129,4	0,02	60	(NO !!)
2	6000	3000	1,25	5,5	116,55	512,8	231,7	0,02	60	(NO !!)
1	3000	3000	1,25	5,5	63,90	281,2	281,2	0,02	60	(NO !!)

Sumber: Penulis, 2025

Keterangan :

- h = Tinggi perlantai (mm).
- Ie = Faktor keutamaan gempa.
- Cd = Faktor pembesaran defleksi.
- δ_e = Perpindahan elastis akibat gaya gempa desain (mm).
- δ = Perpindahan elastis yang diperbesar (mm).
- Δ = Simpangan antar lantai (mm).
= $\delta_2 - \delta_1$
- Δa^{ab} = Faktor simpangan izin.
- Δa = Simpangan izin (mm).
= $h \times \Delta a^{ab}$

Berdasarkan hasil pengecekan simpangan antar lantai pada perencanaan Tahun 2015 dan 2020, keduanya sama-sama terjadi nilai simpangan yang melebihi batas simpangan izin yakni pada simpangan arah sumbu lemah profil baja, yang diakibatkan dari efek beban gempa arah Z.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan perumusan antara SNI 2015 (AISC 341-10) dan SNI 2020 (AISC 341-16), terutama pada parameter kapasitas penampang dan kontrol elemen struktur. Hasil analisis memperlihatkan bahwa SNI 2020 menghasilkan gaya dalam 0,78% lebih besar dibanding SNI 2015, sehingga memberikan tingkat keamanan desain yang lebih tinggi. Namun, struktur dengan profil WF 300 × 150 × 6,5 × 9 mutu BJ52/ASTM A572 pada balok dan kolom belum memenuhi syarat bangunan baja tahan gempa, khususnya kriteria *strong column–weak beam* dan batas simpangan, baik berdasarkan SNI 2015 maupun SNI 2020.

Kajian lanjutan disarankan untuk menambahkan analisis pada aspek sambungan balok–kolom agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh. Bagi praktisi, penggunaan SNI 2020 lebih direkomendasikan karena memberikan tingkat keamanan desain yang lebih baik, dengan catatan bahwa kontrol *strong column–weak beam* serta batas simpangan harus menjadi perhatian utama dalam perencanaan.

5. REFERENSI

- Alparslan, C., Yentimur, M. F., Kütük-Sert, T., & Bayraktar, Ş. (2025). A Review on Additive Manufactured Engineering Materials for Enhanced Road Safety and Transportation Applications. *Polymers*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/polym17070877>
- Awaldiansyah, S., Yusuf, M., & Lestyowati, Y. (2020). Desain Struktur Baja Tahan Gempa Gedung Rawat Inap DAN IGD RSUD dr. A. Diponegoro–Putussibau, Kalimantan Barat. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil ...*, 1–11. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/69049>
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 1726:2012 tentang Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. Badan Standardisasi Nasional. <https://doi.org/10.1080/0893569032000131613>
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. In *Badan Standardisasi Nasional*. www.bsn.go.id
- Badan Standardisasi Nasional. (2015a). *SNI 1729:2015 tentang Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. In *Badan Standardisasi Nasional*. www.bsn.go.id
- Badan Standardisasi Nasional. (2015b). *SNI 7860:2015 tentang Ketentuan Seismik Untuk Struktur Baja Bangunan Gedung*. In *Badan Standardisasi Nasional* (Issue 8).
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 tentang Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020a). *SNI 1727:2020 tentang Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. In *Badan Standardisasi Nasional* (Issue 8).
- Badan Standardisasi Nasional. (2020b). *SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. In *Badan Standardisasi Nasional*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7860:2020 tentang Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. In *Badan Standardisasi Nasional*.
-

Woerjanto Soemardi, B. (2024). *Rekayasa dan Teknologi Konstruksi Indoensia Perkembangan dan Peluang di Masa Mendatang* (R. Lestari (ed.); 1st ed.). ITB Press.