

ANALISIS KETAHANAN STRUKTUR ATAS RUMAH INSTAN SEDERHANA SEHAT DENGAN PERHITUNGAN BEBAN GEMPA DI UPGRADE 3 (TIGA) LANTAI

Hernawati Christiani Silalahi, Johannes Tarigan

Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Medan, Indonesia

Email: hernawatistmt@gmail.com, johannes.tarigan@usu.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima 07 Oktober 2022 Direvisi 18 November 2022 Disetujui 21 November 2022 Kata kunci: Beban Gempa, RISHA, Struktur Atas, Beton Pracetak.	Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) merupakan teknologi konstruksi bangunan rumah tinggal dengan komponen modular pracetak dengan system bongkar pasang /Knock down. Berdasarkan sertifikat pengujian ketahanan struktur, RISHA memiliki ketahanan struktur terhadap beban gempa hingga zonasi enam dengan acuan SNI 03-1726-2002. Hal ini memungkinkan untuk memperbaharui analisis dengan SNI terbaru dan diaplikasikan pada bangunan gedung 3 lantai. Penelitian ini bertujuan menganalisis partisipasi massa dan waktu getar alami struktur berdasarkan ETABS dan perhitungan manual, menganalisis ketahanan struktur atas, mengkonversi dimensi kolom dari profil panel RISHA ke ETABS, menganalisis kekuatan struktur kolom dan balok serta kekuatan sambungan yang digunakan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur terkait, selanjutnya diikuti dengan membuat pemodelan struktur pada ETABS. Dari hasil analisa partisipasi massa sesuai SNI 1726;2019 masih memenuhi persyaratan yaitu diatas 90%. Untuk gaya geser dasar terhadap sumbu X dan Y sebesar 190,39 kN. Ketahanan struktur balok dan kolom mengacu pada SNI 2847 2019 dan SNI 7833;2019. Simpangan antar lantai yang terjadi akibat beban gempa telah memenuhi persyaratan karena nilainya lebih kecil dibandingkan simpangan antar lantai ijin. Ketahanan sambungan struktur antar panel RISHA memiliki kuat tekan ultimit dan gaya geser ultimit lebih kecil dibandingkan kuat tekan perlu dan kuat geser nominal dari panel RISHA. Dengan demikian sambungan memenuhi syarat SNI 1729;2020.
<i>Keywords:</i> <i>Earthquake Load, RISHA, Superstructure, Precast Concrete.</i>	ABSTRACT <i>Healthy Sederhana Instant House (RISHA) is a residential building construction technology with precast modular components with a knock down system. Based on the structural endurance test certificate, RISHA has structural resistance to earthquake loads up to six zoning with reference to SNI 03-1726-2002. This makes it possible to update the analysis with the latest SNI and apply it to 3-story buildings. This study aims to analyze the mass participation and natural vibration time of the structure based on ETABS and manual calculations, analyze the durability of the superstructure, convert column dimensions from RISHA panel profiles to ETABS, analyze the strength of the column and beam structures and the strength of the connections used. The research method used in this</i>

How to cite:

Hernawati Christiani Silalahi & Johannes Tarigan (2022). Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan Sederhana Sehat dengan Perhitungan Beban Gempa di Upgrade 3 (Tiga) Lantai. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11).

<https://doi.org/10.46799/jsa.v3i11.505>

E-ISSN:

2722-5356

Published by:

Ridwan Institute

research is quantitative. The research began by conducting a study of the related literature, followed by making structural modeling on ETABS. From the results of the analysis of mass participation according to SNI 1726; 2019 it still meets the requirements, which is above 90%. For the basic shear force about the X and Y axes of 190.39 kN. The structural resistance of beams and columns refers to SNI 2847 2019 and SNI 7833;2019. The deviation between floors that occurs due to earthquake loads has met the requirements because the value is smaller than the deviation between the permitted floors. The structural connection resistance between RISHA panels has an ultimate compressive strength and an ultimate shear force that is smaller than the required compressive strength and nominal shear strength of RISHA panels. Thus the connection meets the requirements of SNI 1729;2020.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng Hindia-Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Eurasia (Waworuntu et al., 2014). Pertemuan ketiga lempeng ini menyebabkan Indonesia sangat berpotensi mengalami gempa (Mahardika, 2020). Seperti beberapa tahun terakhir, Indonesia telah dilanda beberapa gempa besar seperti di Aceh, Yogyakarta, Nias, dsb. Hal ini menegaskan pentingnya tinjauan beban gempa rencana dalam perencanaan desain struktur sebagai antisipasi apabila terjadi gempa (Nurtati, 2012). Menurut (Jaya, 2019), struktur bangunan harus mampu menerima gaya gempa pada level tertentu tanpa terjadi kerusakan yang signifikan pada struktur. Apabila bangunan harus mengalami keruntuhan (disebabkan beban gempa melebihi beban gempa rencana), bangunan tersebut masih mampu memberikan perilaku non-linear pada kondisi pasca-elastik (Utami & Warastuti, 2017). Perilaku tersebut meningkatkan keamanan bangunan terhadap gempa dan tingkat keselamatan jiwa (Yanto et al., 2019).

Rumah instan sederhana sehat (RISHA) merupakan salah satu teknologi pada rekonstruksi pasca bencana (Sulthan, 2019). Teknologi RISHA digunakan karena memiliki waktu rekonstruksi rumah tahan gempa yang cepat. Berdasarkan sertifikat pengujian dari Departemen Pekerjaan Umum dinyatakan bahwa bangunan rumah tinggal dua lantai system RISHA memiliki tingkat keandalan struktur yang baik untuk diterapkan di seluruh wilayah Indonesia. Acuan sertifikasi menggunakan SNI 03-1726-2002 tentang standar perencanaan ketahanan gempa untuk struktur Gedung. Penetapan SNI 03-1726-2019 tentang perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan merupakan revisi dari SNI 03-1726-2012.

Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) merupakan teknologi konstruksi bangunan rumah tinggal dengan komponen modular pracetak dengan system bongkar pasang /Knock down (Sabaruddin & Sukmana, 2015). Berdasarkan sertifikat pengujian ketahanan struktur, RISHA memiliki ketahanan struktur terhadap beban gempa hingga zonasi enam dengan acuan SNI 03-1726-2002. Pengujian tersebut meliputi uji tekan, uji geser, uji lentur, dan uji bangunan penuh pada bangunan RISHA dua lantai.

Dilatar belakangi masalah diatas penelitian kali ini akan mencoba menggunakan pemodelan struktur RISHA pada rumah susun tiga lantai yang dianalisis menggunakan SNI

terbaru. Dengan asumsi kondisi tanah berada pada tanah sedang yang berlokasi di Kabupaten Humbang Hasundutan. Penelitian ini membandingkan perhitungan secara manual dan menggunakan program komputer Extended Three Dimensional Analysis of Building System (ETABS) untuk mengetahui besarnya gaya-gaya yang bekerja pada struktur dan dengan acuan SNI 7833 2019 di analisis ketahanan strukturnya memenuhi syarat atau perlu rekomendasi perkuatan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Adapun analisis yang penulis perbandingkan yaitu penentuan partisipasi massa struktur dimana analisis secara manual dilakukan menggunakan metode modal analisis *multi degree of freedom* dan akan dibandingkan analisa menggunakan program ETABS. Dari beban-beban yang bekerja pada struktur yaitu disesuaikan dengan SNI 1727-2020 dilakukan juga perbandingan perhitungan manual dengan hasil running dari program ETABS. Jika terjadi perselisihan kurang dari 10% maka Analisa dapat digunakan sebaliknya jika lebih maka perlu evaluasi Kembali. Hasil dari running ETABS mengeluarkan gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur selanjutnya digunakan untuk analisa ketahanan struktur berpedoman pada SNI 7833: 2019 dan SNI 2847:2019.

Selain ketahanan struktur dari panel RISHA penulis juga meneliti kekuatan sambungan yang digunakan untuk menyatukan panel-panel RISHA menjadi satu modular. Proses penyambungan panel pada RISHA menggunakan sambungan kering, yaitu berupa baut, mur, dan pelat. Perhitungan kekuatan sambungan tercantum pada SNI 7833-2019 tentang tata cara perancangan beton pracetak dan beton prategang untuk bangunan gedung. Akan tetapi, perhitungan komponen sambungan pada beton pracetak tidak menjelaskan selain analisis kekuatan tekan sambungan. Oleh karena itu, perhitungan kekuatan sambungan kering diasumsikan juga sebagai sambungan baja yang digunakan pada beton komposit maupun base plate. Pada sambungan baja, ketahanan sambungan mengacu kepada SNI 1729 2015 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. Kedua SNI yang digunakan saling melengkapi dan tidak terdapat acuan yang bertentangan. Analisis sambungan tidak menggunakan aplikasi ETABS karena aplikasi tidak memiliki menu untuk memodelkan sambungan kering dalam bentuk mur, baut dan plat. Oleh karena itu perhitungan untuk sambungan hanya menggunakan hitungan manual.

Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan struktur RISHA salah satunya dilakukan oleh (Zaen, 2020). Penelitian beliau berfokus pada ketahanan struktur RISHA dua lantai dengan mengacu pada SNI 1726 : 2012. Dimana analisa yang dilakukan menggunakan program bantu ETABS.

Penelitian selanjutnya oleh (Zebua, 2018) tentang Analisis gaya gempa bangunan rumah tinggal di wilayah gempa tinggi dimana penelitian ini memperhitungkan bangunan rumah tinggal dengan konsep struktur beton pracetak.

Penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan rumah pracetak dilakukan oleh (jansixteen, 2018) dimana penelitian berfokus pada perbandingan hasil pengujian skala penuh rumah RISHA di laboratorium dengan program SAP 2000.

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Alfarisi, 2015) yaitu mengenai perhitungan struktur atas sebuah gedung dengan metode statik ekuivalen dan menggunakan peta gempa Indonesia tahun 2010. Pemodelan struktur menggunakan ETABS dan membandingkan hasil evaluasi dengan kondisi lapangan (eksisting).

Penelitian yang berkaitan dengan RISHA juga dilakukan oleh (Bachroni, 2008) dimana penelitian ini mengenai kinerja struktur bangunan rumah yang tersusun dari panel RISHA dengan menggunakan metode spectra kapasitas dari ATC 40. Struktur dimodelkan sebagai bangunan 1 (satu) lantai dan dua lantai tanpa dan dengan dinding. Percobaan dilakukan pada masing-masing wilayah gempa di Indonesia.

Selanjutnya penelitian yang berkaitan dengan penelitian penulis yaitu dilakukan oleh (Larasati, 2020) tentang modifikasi perencanaan gedung menggunakan elemen pracetak dan hollow core slab dimana menggunakan SNI terbaru yang juga digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu SNI 2847;2019. Dalam penelitian ini juga menggunakan program bantu ETABS. Dalam penelitian ini penulis banya belajar tentang bagaimana kinerja dan tahap-tahap dalam perencanaan beton pracetak dan kontrol kapasitas beton pracetal yaitu pelat, balok dan kolom menggunakan SNI terbaru.

Penelitian ini bertujuan menganalisis partisipasi massa dan waktu getar alami struktur berdasarkan ETABS dan perhitungan manual, menganalisis ketahanan struktur atas, mengkonversi dimensi kolom dari profil panel RISHA ke ETABS, menganalisis kekuatan struktur kolom dan balok serta kekuatan sambungan yang digunakan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif (Sugiyono, 2016). Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur terkait, selanjutnya diikuti dengan membuat pemodelan struktur pada ETABS, dalam bagian ini penulis mengkonversi masing-masing profil panel RISHA kedalam ETABS karena pada program ETABS tidak dapat menggambarkan panel-panel RISHA secara detail namun dapat dilakukan pendekatan dengan nilai inersia yang sama dengan di lapangan. Selanjutnya dilakukan perhitungan pembebanan yang bekerja pada struktur dengan acuan SNI 1727 2020 dan untuk beban gempa sesuai peta gempa lokasi Kabupaten Humbang Hasundutan yang selanjutnya di running dengan program bantu ETABS yang kemudian akan dibandingkan dengan perhitungan manual penulis. Adapun alur penelitian secara garis besar disajikan pada gambar dibawah ini.

Hasil dan Pembahasan

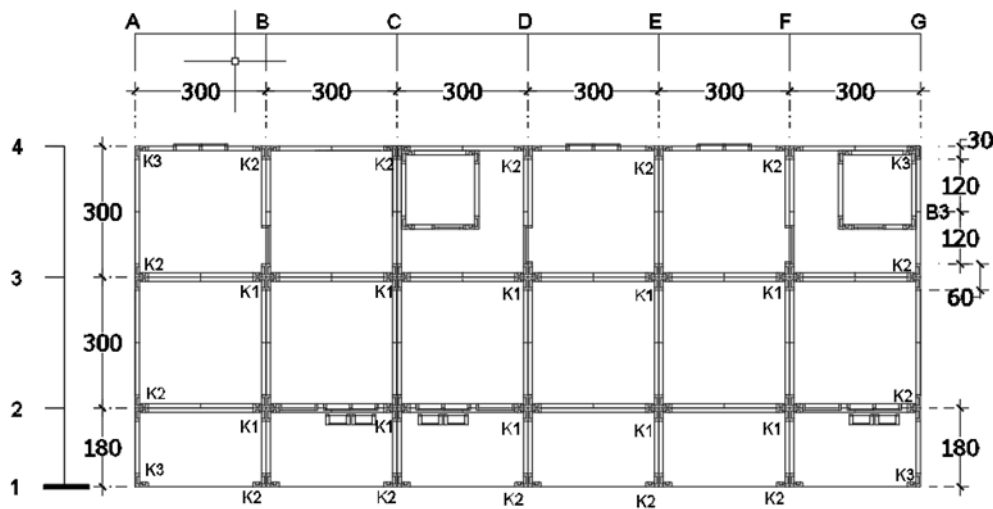
A. Data Perencanaan

Tabel 1. Data Komponen RISHA

Data struktur	Keterangan
Sistem struktur	Rangka beton bertulang pemikul momen menengah
Keterangan lantai	Lantai 1-3 : rumah type 36
Tipe panel	P1 : Modifikasi persegi 30 x 10 cm P2 ; Modifikasi persegi 20 x 20 cm P3 : Modifikasi bentuk "L" 30 x 30 cm dengan tebal 10 cm
Tipe Kolom	Gabungan panel P1 dengan P2
Tipe balok	Panel P1
Tipe pelat	Lantai 1-3 Pelat Pracetak Leibel

	3x0,6x 12,5 mm
Tipe Dinding	Lantai 1-3 Beton Pracetak 0,6x10x2,4
Struktur atap	Rangka atap cor beton
Mutu beton	Beton K-350
Mutu baja tulangan	Tulangan utama : 8 mm Tulangan geser : 6 mm
Tipe sambungan	Sambungan kering: Baut 12 mm dan plat 2.66 mm

B. Permodelan Struktur



Gambar 1. Denah Rusun 3 Lantai

Dari pengkonversian profil panel RISHA ke program ETABS maka dibuat beberapa dimensi balok dan kolom yang digunakan untuk Analisa:

1. B1 dengan ukuran 20x30 dengan bentang 3m
2. B2 dengan ukuran 20x30 dengan ukuran 1,8 m
3. B3 dengan ukuran 20x30 dengan bentang 3m, dan
4. B4 dengan ukuran 10x30 dengan bentang 1,8

Dimensi Kolom disesuaikan menggunakan concrete I, T , L

1. K1 dengan Type I
2. K2 dengan tipe T
3. K3 dengan tipe L

C. Perhitungan Pembebanan

Berdasarkan beban mati dan beban hidup yang bekerja pada struktur maka dapat di tabelkan rekapitulasi pembebanan gravitasi yang bekerja pada struktur. Perhatikan tabel dibawah ini:

Tabel 2. Rekapitulasi Pembebanan Gravitasi

Keterangan	n Lantai	WD	WL
		kg	kg
Atap	1	25131,6	19656
Lt. 1 - 2	2	57002,4	53913,6
Base	1	15444	53913,6
Kolom		86400	
Balok		4147,2	
Dinding		34214,4	
Total		222339,6	127483,2

Dengan menggunakan kombinasi 1D+1L maka diperoleh pembebanan sebesar 3428,26 kN.

D. Analisa Respon Spektrum

Berdasarkan peta gempa Indonesia Tahun 2010 dimana lokasi pembangunan direncanakan di Kabupaten Humbang Hasundutan, diperoleh data-data sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Respon Spektrum

Variabel	Nilai
PGA (g)	0,979
S _s (g)	1,514
S ₁ (g)	0,596
T ₀	0,13
T _s (dtk)	0,67
S _{DS} (g)	1,0
S _{DI} (g)	0,676
F _a	1,0
F _y	1,7
S _{MS} (g)	1,51
S _{MI} (g)	1,01

Selanjutnya berdasarkan SNI 1726:2019 Tabel 8 Rumah Susun RISHA termasuk pada kategori desain seismik D.

E. Analisa Struktur

1. Kontrol Partisipasi Massa

Partisipasi massa adalah jumlah massa bangunan yang dibawa oleh tiap pola ragam getar (mode) (Manope et al., 2019). Sesuai dengan SNI 1726:2019, partisipasi massa akumulatif dari bangunan untuk ketiga arah DOF (translasi x, translasi y, dan rotasi z) haruslah melebihi 90%. dengan menggunakan dua metode yang

diperbandingkan yaitu secara manual menggunakan modal analisis dan secara program menggunakan program ETABS yaitu statik ekuivalen.

Rumah susun RISHA termasuk kategori bangunan tanpa redaman sehingga persamaan yang digunakan yaitu multi degree of freedom (MDOF) dimana persamaan frekuensi yang digunakan dipengaruhi dari besarnya matriks kekakuan dan massa struktur. Adapun persamaannya yaitu:

$$[K] - \omega^2[M]\{\phi\} = 0$$

$$\{\phi\} \neq 0 \rightarrow \det([K] - \omega^2[M]) = 0$$

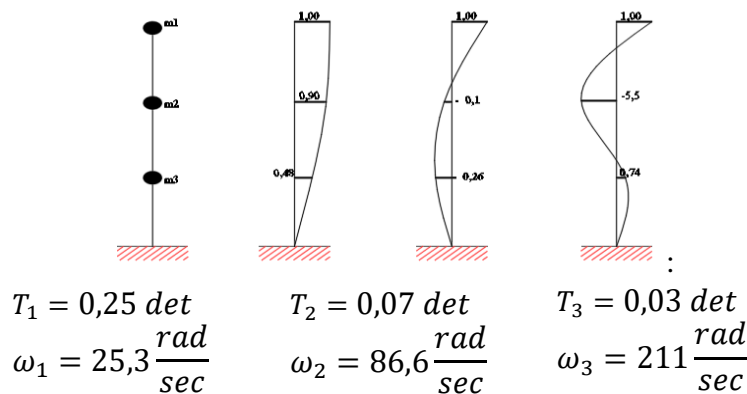
Persamaan diatas diselesaikan dengan determinan dan penyelesaian persamaan linear maka dapat diperoleh periode dari struktur RISHA 3 lantai yaitu:

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= 0,25 \text{ detik} \\ T_2 &= 0,07 \text{ detik} \\ T_3 &= 0,03 \text{ detik} \end{aligned} \right\} 3 \text{ Mode /Shape}$$

Dan untuk masing-masing bentuk vector shape relative displacement dimana

$$([K] - \omega_n^2[M])\{\phi\} = 0 \rightarrow ([K] - \omega_1^2[M])\{\phi_1\}$$

Maka dapat digambarkan sebagai berikut ilustrasinya:



Gambar 3. Bentuk Mode Struktur

Sedangkan melalui analisa ETABS diperoleh 8 (delapan) mode yaitu:

Tabel 4. Partisipasi Massa Tiap Mode (ETABS)

Case	Mode	Period Sec	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
Modal	1	0,248	0	0,822	0	0,822	0	0
Modal	2	0,248	0,083	0	0,083	0,822	0,736	0,736

Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan Sederhana Sehat dengan
Perhitungan Beban Gempa di Upgrade 3 (Tiga) Lantai

Modal	3	0,223	0,709	0	0,791	0,822	0,084	0,820
Modal	4	0,073	0	0,138	0,791	0,959	0	0,820
Modal	5	0,073	0	0	0,798	0,959	0,133	0,953
Modal	6	0,060	0,155	0	0,953	0,959	0	0,959
Modal	7	0,030	0,047	0	0,999	0,959	0	0,960
Modal	8	0,039	0	0,041	0,999	1,000	0	0,960

2. Kontrol Gaya Geser (Base Shear)

Berdasarkan SNI 1726:2019 tentang Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismic dimana struktur Risha yang di analisis termasuk kedalam sistem rangka pemikul momen (point C) yaitu rangka beton bertulang pemikul momen khusus (nomor 5). Maka dari tabel diperoleh R = 8, $\Omega_0 = 3$, Cd = 5,5 maka koefisien respon seismik nya.

$$C_s = \frac{S_{DS} x I_e}{R} = 0,1262$$

Maka perhitungan base shear nya $V_x = C_s \times W = 190,391 \text{ kN} = V_y$.

Dari program ETABS juga diperoleh gaya geser dasar terhadap sumbu x dan y sama yaitu 190,391 kN ini membuktikan perhitungan secara manual sama dengan perhitungan menggunakan program.

3. Kontrol Simpangan (Story Drift)

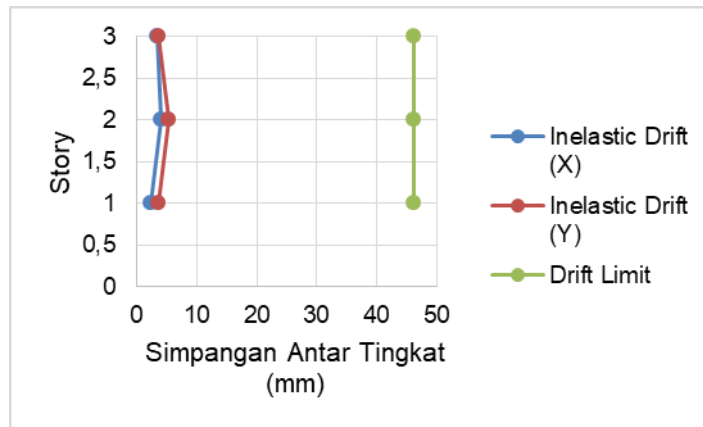
Untuk penentuan story drift (Δ) digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta_x = \frac{C_d \cdot \delta_x}{I_e}$$

Dengan

$$\Delta \text{ ijin} = 0,02 \times h_{sx} = 0,02 \times 3,0 = 0,060 \text{ m}$$

Dengan faktor Redundansi $\rho = 1,3$ maka *story drift inelastic* izin $\Delta_{\max} = \frac{\Delta}{\rho} = 0,0154 \text{ h}$. Untuk *displacement* diperoleh dari tabel grafik *story respons* program didapat selisih simpangan antar lantai dengan lantai yang di atasnya kemudian *story Drift Inelastik*, $\Delta_x = \delta * Cd / I_e$. dari hasil pengecekan simpangan, maka dapat dibuatkan kedalam grafik berikut:



Gambar 4. Grafik Simpangan Arah X dan Y

Berdasarkan grafik diatas maka disimpulkan struktur memenuhi syarat simpangan ijin.

4. Pengaruh P-Delta

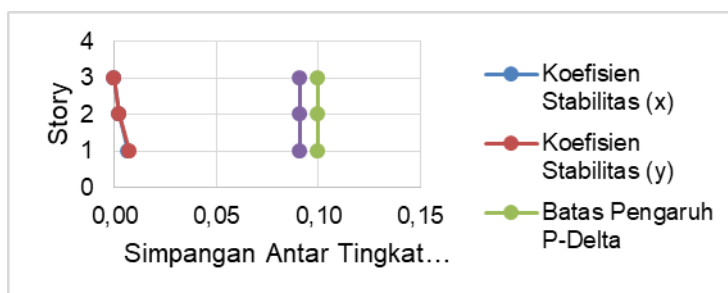
Untuk menghitung ada atau tidaknya pengaruh P-Delta, perlu diketahui nilai koefisien stabilitas (θ). Jika:

- a. $0,1 > \theta$ à tidak ada pengaruh P-Delta
- b. $0,1 < \theta < \theta_{max}$ à ada pengaruh P-Delta
- c. $\theta \geq \theta_{max}$ à struktur tidak stabil dan perlu desain ulang

$$\theta = \frac{P_x \Delta_e}{V_x h_x C_d} \qquad \theta_{max} = \frac{0,5}{\beta C_d} \leq 0,25$$

$$\beta = 1$$

dari program ETABS tabel Story Forces diambil nilai beban aksial (P_u) max di output case kombinasi 1D+1L dan location top dan untuk gaya geser (V) di output case spec x, maka rekapitulasi pengecekan pengaruh P-delta dapat dirangkum dalam diagram berikut yang menunjukkan $\theta < 0,1$:



Gambar 5. Diagram Simpangan Antar Tingkat Pengaruh P-Delta

F. Analisa Tulangan

Analisa dan permodelan struktur yang telah dilakukan menghasilkan gaya-gaya dalam yang selanjutnya akan digunakan pada perencanaan struktur primer seperti balok, kolom, dan dinding geser jika diperlukan. Hasil Analisa struktur ini didapatkan

menggunakan program bantu ETABS 2018. Panel RISHA yang sudah pabrikan artinya sudah terbentuk tulangan dan dimensinya dilapangan hanya tinggal memasang maka dalam tahap ini penulis hanya melakukan evaluasi kekuatan tulangan pada struktur terhadap beban-beban yang bekerja dengan menggunakan acuan berdasarkan SNI 2847 : 2019 baik itu evaluasi tulangan lentu, geser maupun torsi (jika ada).

Dari hasil analisa diperoleh $\phi * M_n > M_u^-$, ini menunjukkan struktur masih aman.

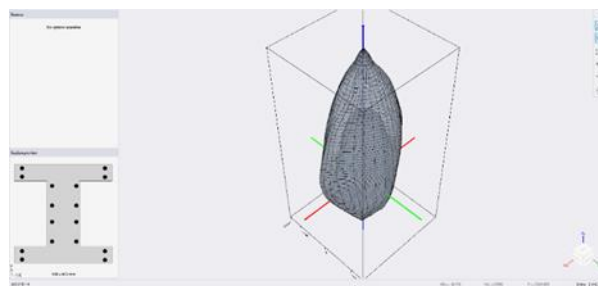
1. Kolom

Untuk kolom yaitu merupakan modifikasi dari panel RISHA P1, P2 dan P3, setelah dikonversi kedalam program ETABS, ditentukan 3 jenis tipe kolom yang digunakan dimana K1 dengan Type I berada pada daerah kritis dengan nilai beban aksial (P_u) terbesar pada tahap ini juga penulis membandingkan perhitungan secara manual dengan hasil program ETABS dimana terdapat perbedaan sedikit yaitu P_u dari program diperoleh sebesar 260,581 kN sedangkan jika dihitung secara manual dengan memperhtungkan beban-beban yang bekerja maka diperoleh beban aksial nya sebesar 282,50 kN.

Berdasarkan SNI 2847 : 2019 ada beberapa persyaratan untuk kolom:

$$\sum M_{nc} \geq (1,2) \sum M_{nb}$$

Dari analisa diperoleh $M_{nc} = 762,46 \text{ kN} > \sum M_{nb} = 127,72 \text{ kN}$ maka untuk kontrol *strong coloumn weak beam* kolom RISHA masih aman pada struktur 3 lantai. Untuk kontrol pada tulangan kolom, penulis menggunakan program bantu Sp.Column dengan menginput dimensi tulangan yang yang digunakan dan beban maksimal yang terjadi pada kolom. Melalui diagram interaksi untuk K1 dapat dilihta pada gambar dibawah ini dimana koordinat setiap kombinasi pembebanan berada di dalam area kapasitas kolom, sehingga desain dapat digunakan.



Gambar 6. Diagram interaksi beban aksial dan momen pada K1

Untuk kontrol kapasitas kolom penulis menyesuaikan dengan SNI 2847;2019, kontrol tekan, geser, semuanya masih memenuhi persyaratan sehingga dapat disimpulkan kolom masih aman pada struktur 3 lantai.

2. Pelat

Untuk pelat yang digunakan dalam penelitian ini penulis menggunakan pelat Leibel dengan ketebalan 12,5 cm dan kapasitas beban (q_n) = 400 kg/m². Dan dari

perhitungan beban-beban yang bekerja pada pelat maka diketahui $q_u = 222,8 \text{ kg/m}^2$ untuk atap dan 390 kg/m^2 untuk pelat lantai 1-3. Dengan demikian maka dapat dikatakan $Q_n > Q_u$. ini membuktikan pelat Leibel dapat digunakan pada perencanaan struktur Rumah Susun RISHA 3 lantai.

G. Analisa Sambungan

Perhitungan kekuatan sambungan dihitung dalam dua benda uji. Benda uji yang dianalisis berupa benda uji yang memiliki gaya dalam aksial dan gaya lateral paling besar. Sambungan dihitung melalui dua model berbeda yaitu model satu berupa model struktur dengan gaya tekan maksimal dan model struktur dua dengan gaya geser paling tinggi. Dari hasil running pada program ETABS diperoleh gaya dalam dengan beban aksial (P_u) terbesar terjadi pada kolom K1 dengan nilai P_u sebesar $260,58 \text{ kN}$ dan gaya lateral (V_u) maksimal sebesar $18,383 \text{ kN}$. Pada perhitungan berdasarkan SNI 1729-2015 dan SNI 7833-2019, tiap panel memiliki kuat tekan perlu (ϕP_p) sebesar 497.250 N lebih besar dari kuat tekan ultimit (P_u) sebesar 260.581 N dan gaya geser nominal (ϕV_n) sebesar 20.365 N lebih besar dari gaya geser ultimit sebesar 4.169 N . oleh karena itu, kuat tekan ultimit dan gaya geser ultimit memiliki nilai lebih besar dari nilai kuat tekan ultimit dan gaya geser ultimit sehingga telah memenuhi syarat SNI 1729-2015 dan SNI 7833-2012. Apabila tidak memenuhi syarat, sambungan akan terjadi keruntuhan struktur.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa struktur RISHA aman digunakan pada Rumah Susun 3 lantai dengan beberapa asumsi seperti kondisi tanah berada pada kondisi tanah sedang, dan sambungan dianggap homogen di setiap sambungan antar panelnya.

BIBLIOGRAFI

- Alfarisi, A. (2015). *Analisis Struktur Atas Gedung Student Center Ipb Terhadap Beban Gempa Dengan Metode Statik Ekuivalen Berdasarkan Peta Gempa Indonesia 2010*. Bogor Agricultural University (IPB). [Google Scholar](#)
- Bachroni, C. B. (2008). Prediksi Kinerja Struktur Rumah Risha Terhadap Beban Gempa Indonesia dengan Menggunakan Capacity Spectra Method (CSM). *Jurnal Peremukiman*, 3(3), 229–247. <https://doi.org/10.31815/jp.2008.3.229-247>. [Google Scholar](#)
- Jaya, F. H. (2019). Analisis Struktur Bangunan terhadap Beban Horizontal pada Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Dadi Tjokro Dipo Bandar Lampung. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.24967/teksis.v4i1.635>. [Google Scholar](#)
- Larasati, A. (2020). *Modifikasi Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Menggunakan Elemen Pracetak dan Hollow Core Slab Sesuai SNI 2847: 2019*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [Google Scholar](#)
- Mahardika, B. (2020). *Analysis Pushover Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa pada Pembangunan Gudang PT. Indonesia Royal Paper*. Universitas Islam Majapahit. [Google Scholar](#)
- Manope, R. F., Manalip, H., & Ointu, 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. [Google Scholar](#)
- Nurtati, N. (2012). Pembangunan Ekonomi Pasca Bencana Gempa Bumi Tahun 2010 dan Implikasinya pada Penciptaan Lapangan Pekerjaan di Sumatera Barat. *Jurnal Ekonomi*, 14(2), 136–174. <https://doi.org/10.37721/je.v14i2.219>. [Google Scholar](#)
- Sabaruddin, A., & Sukmana, N. P. (2015). *RISHA Rumah Instan Sederhana Sehat*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman. [Google Scholar](#)
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. IKAPI.
- Sulthan, F. (2019). Rekonstruksi Fasilitas Pendidikan Pasca Bencana Gempa Bumi Tahun 2018 di Kabupaten Sumbawa Provinsi NTB Menggunakan Konstruksi RISHA. *Cantilever: Jurnal Penelitian Dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 8(2), 37–43. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v8i2.11>. [Google Scholar](#)
- Utami, T. P., & Warastuti, N. (2017). Analisis Kekuatan Bangunan Terhadap Gaya Gempa Dengan Metode Pushover Studi Kasus Gedung Asrama Pusdiklat Ppatk, Depok. *Jurnal Infrastruktur*, 3(2), 99–106. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v3i2.709>. [Google Scholar](#)
- Waworuntu, G. F., Sumajouw, M. D. J., & Windah, R. S. (2014). Evaluasi Kemampuan Struktur Rumah Tinggal Sederhana Akibat Gempa. *Jurnal Sipil Statik*, 2(4), 191–200.

[Google Scholar](#)

Yanto, N., Imani, R., & Andika, Z. (2019). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Rumah Sakit Paru Sumatera Barat dengan Pushover Analysis. *Civil Engineering Collaboration*, 4(2), 1–9. <https://doi.org/10.35134/jcivil.v4i2.1>. [Google Scholar](#)

Zaen, M. F. F. R. (2020). *Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan Sederhana Sehat dengan Perhitungan Beban Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012*. IPB University. [Google Scholar](#)

Zebua, A. W. (2018). Analisis Gaya Gempa Bangunan Rumah Tinggal Di Wilayah Gempa Tinggi. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 23–35. <https://doi.org/10.31849/siklus.v4i1.1128>. [Google Scholar](#)

Copyright holder :

Hernawati Christiani Silalahi, Johannes Tarigan
(2022)

First publication right :

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed under:

