

KOMPARASI DESAIN DAN RESPON STRUKTUR GEDUNG DENGAN SISTEM RANGKA BAJA PEMIKUL MOMEN KHUSUS, MENENGAH DAN BIASA

Bernardo Andreas Anakampun^[1], Eka Faisal Nurhidayatullah^[2]

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Teknologi Yogyakarta

anakampunandreas@gmail.com, eka.faisal@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Baja merupakan salah satu bahan/material dalam konstruksi. Pemilihan baja dilakukan karena baja memiliki kuat tarik yang tinggi, dan memiliki bobot yang lebih ringan dibanding dengan beton bertulang. Struktur bangunan bertingkat rawan terhadap gaya gempa. Oleh karena itu diperlukan sistem struktur yang bertahan apabila terjadi gaya gempa. Pada SNI 1726:2019 terdapat banyak jenis sistem struktur, salah satunya merupakan sistem struktur pada rangka baja. Sistem struktur pada rangka baja terdapat tiga jenis sistem struktur yaitu SRPMK, SRPMM dan SRPMB. Ketiga jenis sistem struktur tersebut merupakan jenis sistem struktur yang tahan terhadap gempa. Pada pemilihan jenis sistem struktur maka harus memperhatikan tingkat keefektifan sistem terhadap penggunaannya, seperti desain dan respon strukturnya terhadap beban-beban yang bekerja pada gedung yang ditinjau. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk meneliti bagaimana perbandingan dari ketiga jenis sistem rangka baja pemikul momen tersebut.

Perencanaan pembebanan gedung mengacu pada PPIUG 1983 dan SNI 1727:2013 tentang beban minimum perancangan bangunan gedung dan struktur lainnya. Metode penelitian yang digunakan untuk merencanakan beban gempa adalah analisis statik ekuivalen dan dinamik respons spektrum yang mengacu pada SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Perencanaan analisis struktur penampang dan sambungan mengacu pada SNI 1729:2015 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. Pada analisis perhitungan struktur gedung menggunakan program bantu ETABS v.16.2.1.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan *safety factor* aksial serta kontrol interaksi gaya tekan dan lentur yang terjadi pada ketiga sistem struktur, mengetahui perbandingan *safety factor* momen dan geser serta kontrol interaksi geser lentur, mengetahui perbandingan perbandingan gaya geser *story*, mengetahui perbandingan kekakuannya, mengetahui perbandingan simpangan antar lantai dan mengetahui perbandingan *drift ratio* pada ketiga sistem struktur tersebut.

Hasil penelitian yang didapat berupa nilai *safety factor* aksial untuk setiap kolom pada SRPMK memiliki nilai diatas satu, sedangkan pada SRPMB mengalami penurunan sebesar 1% - 19%, dan pada SRPMBB mengalami penurunan sebesar 3% - 28% dari SRPMK. *Safety factor* momen pada balok SRPMK juga memiliki nilai diatas satu, sedangkan pada SRPMM mengalami penurunan sebesar 1% - 39% dan pada SRPMB mengalami penurunan sebesar 2%-53%. Pada perbandingan respon struktur lainnya seperti nilai geser *story* pada SRPMM mengalami kenaikan sebesar 77% - 78% dari gaya geser *story* SRPMK sedangkan pada SRPMB mengalami kenaikan yang sangat signifikan yaitu sebesar 128% - 129% pada arah X. Pada arah Y untuk SRPMM mengalami kenaikan sebesar 77% - 78% dari gaya geser *story* SRPMK sedangkan pada SRPMB mengalami kenaikan sebesar 128% - 133%. Nilai kekakuan pada ketiga sistem ini memiliki perbandingan nilai yang sangat kecil, yaitu sebesar 0% - 0,4% pada sumbu X dan sumbu Y. *Drift ratio* pada SRPMK memiliki nilai sebesar 0,104% - 0,244% dalam arah X dan 0,139 % - 1,963% dalam arah Y, sedangkan pada SRPMM 0,135% - 0,315% dalam arah X dan 0,18% - 2,54% dalam arah Y, serta pada SRPMB 0,13% - 0,304% dalam arah X dan 0,18% - 2,4% dalam arah Y.

Kata kunci : geser, *safety factor*, SRPMK, SRPMM, SRPMB.

COMPARISON OF BUILDING STRUCTURE DESIGN AND RESPONSE WITH SPECIAL, MEDIUM, AND MOMENTIAL STEEL FRAME SYSTEMS

Bernardo Andreas Anakampun^[1], Eka Faisal Nurhidayatullah^[2]
Civil Engineering Department, Faculty of Science and Technology,
University of Technology Yogyakarta
anakampunandreas@gmail.com, eka.faisal@staff.uty.ac.id

Abstract

Steel is one of the materials in construction. The choice of steel is made because steel has high tensile strength and has a lighter weight than reinforced concrete. Multi-storey building structures are prone to earthquake forces. Therefore, we need a structural system that can withstand earthquake forces. In SNI 1726: 2019 there are many types of structural systems, one of which is the structural system on steel frames. There are three types of structural systems on the steel frame, namely SRPMK, SRPMM and SRPMB. The three types of structural systems are types of structural systems that are earthquake resistant. In choosing the type of structural system, it must pay attention to the level of system effectiveness on the use, design, and responsibility of the structure against the loads that work on the building under review. Therefore, the researcher tries to study the comparison of the three types of moment-bearing steel frame systems.

The building load planning referred to PPIUG 1983 and SNI 1727: 2013 regarding the design load of buildings and other structures. The research method used to plan earthquake loads was the equivalent static analysis and dynamic response spectrum referring to SNI 1726: 2019 regarding earthquake resistance planning procedures for building and non-building structures. Planning analysis of cross-sectional structures and joints referred to SNI 1729: 2015 regarding specifications for structural steel buildings. The analysis of building structure calculations used the ETABS v.16.2.1 auxiliary program.

This study aimed to compare the safety, axial and interaction control factors of compressive and bending forces that occurred in the three structural systems, obtain the ratio of safety and shear factors and control of shear control on the display, obtain the comparison of story shear forces, obtain the display of stiffness, obtain the deviation between floor and obtain the drift ratio of the three structural systems.

The results obtained in the form of axial safety factor values for each column in the SRPMK had a value above one, while the SRPMB decreased by 1% - 19%, and in SRPMBB it decreased by 3% - 28% from the SRPMK. The moment safety factor in the SRPMK beam also had a value above one, while the SRPMM decreased by 1% - 39% and the SRPMB decreased by 2% - 53%. In comparison to other structural responses, such as the story shear value on SRPMM increased by 77% - 78% of the SRPMK story shear force while in SRPMB it had a very significant increase, namely 128% - 129% in the X direction. In the Y direction, SRPMM increased of 77% - 78% of the story shear force of SRPMK while the SRPMB increased by 128% - 133%. The value of stiffness in these three systems had a very small value ratio, which was equal to 0% - 0.4% on the X axis and Y axis. The drift ratio on the SRPMK had a value of 0.104% - 0.244% in the X direction and 0.139% - 1.963% in the Y direction, whereas in the SRPMM 0.135% - 0.315% in the X direction and 0.18% - 2.54% in the Y direction, and 0.13% - 0.304% at SRPMB in the X direction and 0.18% - 2, 4% in the Y direction.

Keywords: *shear, safety factor, SRPMK, SRPMM, SRPMB*

DAFTAR PUSTAKA

- Ilham P. B. (2017), Modifikasi Perencanaan Struktur Baja Sistem Rangka Pengaku Eksentris (SRPE) Dengan Perbandingan Berat Material Baja Terhadap Sistem Staggered Truss Frames (STF) Pada Apartemen PURIMAS Surabaya. Tugas Akhir. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Surabaya.
- Jusak J. S. Dkk. (2013), Perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Pada Komponen Balok-Kolom Dan Sambungan Struktur Baja Gedung BP JN XI. Jurnal Sipil Statik Vol. 1 No 10. Manado
- Muhamad A. F. N. R, (2016), Perencanaan Struktur Baja Pada Gedung Pusat Informasi Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Tugas Akhir. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muhammad Khafis. (2009), Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Tujuh Lantai Sebagai Hotel. Tugas Akhir. Universitas Sebelah Maret. Surakarta
- Muhammad Z. (2016), Perencanaan Struktur Baja Pada Pembangunan Gedung Christian Center Samarinda. Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Malang
- PPUIG – 1983. *Peraturan Pembebeanan Indonesia Untuk Gedung*. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- Rifqi F. (2017), Analisis Dinamik Struktur Gedung Terhadap Beban Gempa Tugas Akhir. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rudy Gunawan. (1987), *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 1727-2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 1726-2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 1729:2015. *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta .