

**ASESMEN KERENTANAN STRUKTUR TERHADAP GEMPA PADA  
BANGUNAN SISTEM RANGKA BAJA PEMIKUL MOMEN KHUSUS  
DENGAN KETIDAKBERATURAN VERTIKAL**

**LAPORAN PENELITIAN**

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Profesi pada Program  
Studi Pendidikan Profesi Insinyur Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas*



**RIDHO AIDIL FITRAH**

**NIM. 2341612109**

**PEMBIMBING :**

**Ir. Elita Amrina, S.T, M.Eng, Ph.D, IPU, ASEAN Eng**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR  
SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2023**

## ABSTRAK

Tuntutan dalam praktik keinsinyuran perihal pembangunan infrastruktur gedung bertingkat yang aman dengan meminimalisir korban manusia saat kondisi hazard terjadi semakin meningkat dengan adanya kebutuhan dalam pemenuhan aspek arsitektural dan fungsi bangunan. Kemunculan ketidakberaturan pada arah vertikal dan horizontal pada bangunan harus sedemikian rupa dibatasi dalam peraturan. Pembatasan pada peraturan terhadap desain elemen struktur didefinisikan pada kondisi layan dan ultimit menjadi parameter untuk menentukan tingkat keamanan dan kelayakan bangunan. Sistem struktur rangka baja pemikul momen khusus sering digunakan untuk bangunan dengan fungsi komersil dan industri. Penelitian ini menilai respon struktur dan level kinerja terhadap eksistensi ketidakberaturan vertikal pada struktur bangunan baja bertingkat. Analisis kegempaan dilakukan dengan dua metode yaitu analisis respon spektrum dan *pushover analysis* dengan kondisi tanah sedang di Kota Padang. Hasil dan pembahasan yang disajikan pada penelitian ini adalah untuk kinerja batas layan: periode fundamental, gaya geser dasar, kekakuan antar tingkat, perpindahan inelastik lateral tingkat, simpangan antar lantai. Sedangkan untuk kinerja batas ultimit adalah level kinerja seismik dan probabilitas kerusakan struktur berdasarkan kategori resiko. Pengaruh ketidakberaturan vertikal terhadap kinerja batas layan tidak signifikan karena berada pada batas izin yang ditetapkan SNI 1726:2019, namun pola simpangan antar lantai pada akibat ketidakberaturan vertikal menjadi perhatian karena akan berpotensi melemahkan kekakuan struktur di tingkat tersebut. Sedangkan untuk kinerja ultimit, level kinerja struktur bangunan dengan ketidakberaturan vertikal berada pada level *Life Safety* (LS) dengan tingkat probabilitas kerusakan 10% dalam 50 tahun menurut ASCE-41.

Kata Kunci : Ketidakberaturan Vertikal, Batas Layan, Batas Ultimit, Struktur Baja, Kinerja Seismik

## ABSTRACT

*Demands in engineering practice concerning the development of safe multi-story building infrastructure by minimizing human casualties during hazardous conditions are increasingly intense due to the need to fulfill architectural aspects and building functions. The emergence of irregularities in the vertical and horizontal directions in buildings must be constrained within regulations. Restrictions in regulations regarding the design of structural elements are defined under serviceability and ultimate conditions to determine the level of safety and building feasibility. Special moment-resisting steel frame systems are often utilized for commercial and industrial buildings. This study assesses the structural response and performance levels concerning the existence of vertical irregularities in multi-story steel buildings. Seismic analysis is conducted using two methods: response spectrum analysis and pushover analysis under moderate soil conditions in the city of Padang. The results and discussions presented in this research are related to service limit performance: fundamental period, base shear force, story stiffness, inelastic lateral displacement at levels, and inter-story drift. As for ultimate limit performance, it involves seismic performance levels and structural damage probability based on risk categories according to ASCE-41. The influence of vertical irregularities on service limit performance is not significant as it complies with the allowances set by SNI 1726:2019. However, the inter-story drift pattern resulting from vertical irregularities is a concern as it could potentially weaken the structural stiffness at those levels. Concerning ultimate performance, the building structure's performance level with vertical irregularities is within the Life Safety (LS) category with a 10% probability of damage within 50 years.*

*Keywords: Vertical Irregularities, Service Limit, Ultimate Limit, Steel Structure, Seismic Performance*