UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Penerapan SRBKK dengan Penambahan Bracing Konsentris pada Gudang Baja
Fadhil Hilmi Nur Zakaria, 1. Ir. Suprapto Siswosukarto, Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Peningkatan penggunaan sepeda motor listrik di Indonesia mendorong perusahaan sepeda listrik untuk membangun infrastruktur pendukung, salah satunya gudang sepeda listrik di Semarang. Lokasi geografis dengan potensi seismik yang signifikan menuntut rancangan bangunan tersebut tidak hanya kuat menahan beban gravitasi, tetapi juga gaya lateral. Bangunan ini umumnya menggunakan sistem portal dengan elemen penahan lateral yang minimal, sehingga rentan terhadap simpangan antar lantai (*inter-story drift*) berlebih akibat guncangan. Mengatasi hal tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas variasi penempatan *bracing* konsentris tipe X dalam mereduksi respons struktural dan memastikan keamanan sesuai standar yang berlaku, khususnya SNI 1726:2019 dan SNI 1729:2020. Fokus utama adalah menemukan konfigurasi paling optimal tanpa mengorbankan fungsionalitas ruang.

Penelitian dilakukan secara numerik melalui permodelan 3D menggunakan perangkat lunak *ETABS* V22.0.0. Data sekunder berupa *Detail Engineering Design* (DED) menjadi dasar pembuatan model, meliputi dimensi profil, spesifikasi material, dan tipe tumpuan. Beban yang bekerja pada struktur, seperti mati, hidup, angin, serta gempa, dianalisis sesuai peraturan pembebanan SNI 1727:2020 dan SNI 1726:2019. Model eksisting dievaluasi kinerjanya sebelum diterapkan alternatif modifikasi posisi *bracing* di tengah bentang. Parameter yang ditinjau dari proses iterasi desain otomatis (*Auto-Select Design*) mencakup periode getar, *displacement*, simpangan, dan *Demand to Capacity Ratio* (DCR). Hasil output antar skema kemudian dibandingkan untuk menentukan efisiensi terbaik.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, struktur awal (DED) belum memenuhi kriteria DCR sesuai SNI 1729:2020 ditandai dengan nilai DCR yang lebih dari 1 dan klasifikasi daktilitas elemen kolom balok kolektor Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus (SRBKK) belum sesuai SNI 7860:2020 yang ditandai dengan klasifikasi elemen kolom balok yang masih tergolong elemen langsing dan bukan daktail tinggi. Kemudian adanya penambahan penempatan elemen *bracing* konsentris pada model alternatif berpengaruh pada peningkatan kinerja struktur melalui parameter periode getar, *displacement*, dan simpangan antar tingkat pada setiap lantainya. Selain itu, kapasitas setiap elemen struktural pada model alternatif telah memenuhi kebutuhan kapasitasnya. Keamanan rasio tegangan elemen struktural juga telah tercapai yang ditandai dengan nilai *Demand to Capacity Ratio* (DCR) yang kurang dari 1 sesuai SNI 1729:2020. Karena adanya keterbatasan data tanah pada daerah gedung tinjauan, sebagai saran sebaiknya pada pemodelan analisis struktur dapat dilakukan secara lebih realistis dengan meninjau dan mengintegrasikan pengaruh dari karakteristik tanah sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, perhitungan kapasitas elemen kolom, balok, dan *bracing* masih menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* sebagai validasi. Untuk lebih lanjut, dapat digunakan perangkat lunak khusus untuk perhitungan kapasitas elemen struktural sehingga hasil dapat jauh lebih valid.

Kata kunci: *bracing* konsentris, SRBKK, simpangan, DCR, *ETABS*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Penerapan SRBKK dengan Penambahan Bracing Konsentris pada Gudang Baja
Fadhil Hilmi Nur Zakaria, 1. Ir. Suprapto Siswosukarto, Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The increasing use of electric motorcycles in Indonesia has encouraged companies to build supporting infrastructure, one of which is the Electric Bicycle Warehouse in Semarang. The geographical location with significant seismic potential demands that the building design be robust enough to withstand not only gravity loads but also lateral forces. This building generally uses a portal frame system with minimal lateral resisting elements, making it vulnerable to excessive inter-story drift due to seismic shaking. To overcome this issue, this study aims to analyse the effectiveness of varying the placement of X-type concentric bracing in reducing structural responses and ensuring safety in accordance with applicable standards, specifically SNI 1726:2019 and SNI 1729:2020. The focus is to find the most optimal configuration without sacrificing spatial functionality.

The research was conducted numerically through 3D modelling using ETABS V22.0.0 software. Secondary data in the form of Detailed Engineering Design (DED) served as the basis for creating the model, covering profile dimensions, material specifications, and support types. The loads acting on the structure, such as dead, live, wind, and seismic loads, were analysed according to the loading regulations of SNI 1727:2020 and SNI 1726:2019. The existing model's performance was evaluated before applying alternative modifications to the bracing position in the mid-span. The parameters reviewed from the iterative automatic design process (Auto-Select Design) include the vibration period, displacement, drift, and Demand to Capacity Ratio (DCR). The output results between schemes were then compared to determine the best efficiency.

Based on the research results, it can be concluded that the initial structure (DED) has not met the DCR criteria according to SNI 1729:2020, indicated by a DCR value of more than 1 and the ductility classification of the Special Concentric Bracing Frame System (SRBKK) collector beam column elements has not complied with SNI 7860:2020, which is indicated by the classification of beam column elements which are still classified as slender elements and not highly ductile. Then the addition of concentric bracing elements in the alternative model has an effect on improving structural performance through the parameters of vibration period, displacement, and inter-story drift on each floor. In addition, the capacity of each structural element in the alternative model has met its capacity requirements. The safety of the structural element stress ratio has also been achieved, indicated by a Demand to Capacity Ratio (DCR) value of less than 1 according to SNI 1729:2020. Due to limited soil data in the review building area, as a suggestion, structural analysis modeling can be carried out more realistically by reviewing and integrating the influence of soil characteristics to provide a more comprehensive picture. Furthermore, the capacity calculations for columns, beams, and bracing elements still utilize Microsoft Excel for validation. Further, specialized software for calculating the capacity of structural elements can be used to achieve much more valid results.

***Keywords**: concentric bracing, SCBF, drift, DCR, ETABS*