UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Gedung Baja Modular Non-Volumetrik dengan Bresing Konsentrik Khusus Studi Kasus Wisma Seturan Universitas Gadjah Mada
Muhammad Irfan Maulana Islami, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kajian sistem konstruksi modular non-volumetrik dilatarbelakangi pembangunan Wisma Seturan UGM. Sistem ini menjadi solusi kelemahan sistem volumetrik berupa duplikasi elemen dan keterbatasan penggunaan ruang akibat penggunaan modul. Tugas Akhir ini bertujuan merancang konfigurasi struktur modular pada Wisma Seturan UGM, merancang dimensi elemen struktur sesuai kriteria keamanan struktural, mengkaji respons sistem lantai terhadap lendutan dan frekuensi alami lantai, serta merancang dan mengkaji sambungan menggunakan *component-based finite element method*.

Perancangan diterapkan pada gedung empat lantai 18 × 11,9 m² dengan tinggi 15,9 m di atas tanah lunak (SE). Pemodelan struktur menggunakan ETABS dengan sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SCBF) mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 1729:2020, dan SNI 7860:2020. Analisis sambungan dilakukan menggunakan IDEAStatiCa yang mengacu pada SNI 1729:2020 dan SNI 7860:2020, serta evaluasi kenyamanan getaran lantai mengacu pada AISC *Design Guide* 11.

Struktur wisma ini menggunakan kombinasi struktur baja modular non-volumetrik dan baja konvensional sebagai konsekuensi aspek arsitektural yang tidak mempertimbangkan konsep modular. Seluruh elemen struktur memenuhi kapasitas dengan rasio gaya-momen tertinggi 0,757 (bresing), 0,725 (balok), dan 0,718 (kolom), seluruhnya di bawah 1,00. Periode alami T_X = 0,702 s dan T_Y = 0,389 s memenuhi batas maksimum SNI 1726:2019; simpangan antartingkat terbesar 0,94% di bawah batas izin 1,54%; dan koefisien stabilitas P-delta maksimum 0,024 (<0,10). Lendutan maksimum balok 7,5 mm pada bentang 3,725 m memenuhi batas L/360 = 10,347 mm sesuai SNI 1729:2002. Percepatan puncak lantai maksimum 0,36%g dengan batas toleransi 0,50%g berdasarkan AISC *Design Guide* 11. Dari 24 sambungan, 15 sambungan non-seismik memenuhi beban ultimit, sedangkan 9 sambungan seismik memenuhi beban ultimit maupun beban kapasitas. Bresing dan balok terbukti leleh sebelum sambungannya, sehingga konsep desain kapasitas SNI 7860:2020 terpenuhi. *Local buckling factor* sambungan bresing sebesar 11,96 di atas batas minimum 1,00; sehingga pelat buhul stabil terhadap tekuk. Penerapan baja modular non-volumetrik ini terbukti memenuhi aspek struktur yang disyaratkan.

Kata kunci: Modular non-volumetrik, Rangka bresing konsentrik khusus (SCBF), Bangunan tahan gempa, sambungan baja, IDEAStatiCa

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan Gedung Baja Modular Non-Volumetrik dengan Bresing Konsentrik Khusus Studi Kasus Wisma Seturan Universitas Gadjah Mada
Muhammad Irfan Maulana Islami, Angga Fajar Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The development of Wisma Seturan UGM motivated this study on non-volumetric modular construction, a system addressing the weaknesses of volumetric systems, namely element duplication and limited space utilization from module use. This thesis aims to design the modular structural configuration of Wisma Seturan UGM, design element dimensions per structural safety criteria, evaluate the floor system's response to deflection and natural frequency, and design and evaluate connections using the component-based finite element method.

The design was applied to a four-story building measuring 18 × 11.9 m², 15.9 m tall, on soft soil (SE). The structure was modeled in ETABS using a Special Concentrically Braced Frame (SCBF) system per SNI 1726:2019, SNI 1729:2020, and SNI 7860:2020. Connections were analyzed using IDEAStatiCa per SNI 1729:2020 and SNI 7860:2020, while floor vibration comfort was evaluated per AISC Design Guide 11.

The building combines non-volumetric modular steel and conventional steel due to architectural constraints unrelated to modularity. All elements satisfied capacity requirements, with maximum force-moment ratios of 0.757 (bracing), 0.725 (beams), and 0.718 (columns), all below 1.00. Natural periods Tx = 0.702 s and Ty = 0.389 s satisfied SNI 1726:2019's maximum limit; the largest interstory drift, 0.94%, remained below the 1.54% limit; and the maximum P-delta stability coefficient was 0.024 (<0.10). Maximum beam deflection of 7.5 mm on a 3.725 m span satisfied L/360 = 10.347 mm per SNI 1729:2002. Maximum floor peak acceleration was 0.36%g, within the 0.50%g tolerance of AISC Design Guide 11. Of 24 connections, 15 non-seismic ones satisfied ultimate load, while 9 seismic ones satisfied both ultimate and capacity loads. Bracing and beams yielded before their connections, satisfying SNI 7860:2020's capacity design concept. The bracing connection's local buckling factor of 11.96 exceeded the minimum limit of 1.00, indicating a buckling-stable gusset plate. This system satisfied the required structural aspects.

Keywords: *Non-volumetric modular, special concentrically braced frame (SCBF), earthquake-resistant building, steel connection, IDEAStatiCa*