

ABSTRAK

Nama : Kumala Chandra Yuga S.
Program Studi: Magister Teknik Sipil
Judul Tesis : Evaluasi Kekuatan Beberapa Konfigurasi Struktur Baja Gable Frame Terhadap Beban Statis dan Gempa Menggunakan Elemen Hingga 3D

Struktur gable frame baja banyak digunakan untuk bangunan bentang lebar dengan berbagai variasi profil penampang rafter. Pada umumnya ada tiga variasi profil penampang rafter, yaitu: (1) profil wideflange (WF) lurus; (2) Honeycomb; dan (3) WF lengkung. Setiap bentuk rafter memiliki kinerja strukturalnya masing-masing, khususnya terkait dengan deformasi, distribusi tegangan, dan kemampuan memenuhi batas layanan sesuai SNI 1726:2019. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi tiga tipe rafter tersebut dengan bentang 16 m dan 24 m. Analisis struktur terhadap beban statis dan gempa dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga yang tersedia di dalam perangkat lunak ANSYS. Parameter yang ditinjau meliputi deformasi, simpangan, tegangan maksimum, dan stress ratio (SR). Simulasi terhadap 12 model numerik struktur gable frame baja menunjukkan bahwa rafter WF lurus pada bentang panjang dan rafter melengkung cenderung melampaui batas simpangan atau tegangan, dengan drift ratio tertinggi 0,792% dan tegangan 279,77 MPa ($SR > 1$). Sebaliknya, rafter honeycomb memberikan hasil paling optimal dengan deformasi terkendali (drift ratio minimum 0,261%) dan tegangan di bawah kapasitas izin ($SR \leq 0,995$). Dengan demikian, profil honeycomb direkomendasikan sebagai konfigurasi gable frame yang paling seimbang dalam hal kekuatan dan kekakuan untuk struktur gable frame baja dengan bentang antara 16 dan 24 meter.

Kata kunci: gable frame baja, WF lurus, WF honeycomb, WF lengkung, tegangan Von Mises, simpangan, rasio drift, metode elemen hingga, ANSYS, kinerja seismik.

ABSTRACT

Name : Kumala Chandra Yuga S.
Study Program: Magister Teknik Sipil
Title of Thesis : Evaluation of The Structural Strength of Various Steel Gable Frame Configurasions Under Static And Seismic Loads Using 3D Finite Elements

Steel gable frame structures are widely used for long-span buildings with various rafter cross-section profile variations. In general, there are three rafter cross-section profiles: (1) straight wide-flange (WF) profile; (2) honeycomb; and (3) curved WF. Each rafter shape has its own structural performance, particularly related to deformation, stress distribution, and the ability to satisfy serviceability limits according to SNI 1726:2019. This study aims to evaluate these three types of rafters with spans of 16 m and 24 m. Structural analysis under static and seismic loads was carried out using the finite element method via ANSYS software. The parameters reviewed include deformation, displacement, maximum stress, and stress ratio (SR). Simulations of 12 numerical models of steel gable frame structures show that straight WF rafters in long spans and curved rafters tend to exceed displacement or stress limits, with the highest drift ratio of 0.792% and stress of 279.77 MPa ($SR > 1$). Conversely, honeycomb rafters provide the most optimal results with controlled deformation (minimum drift ratio of 0.261%) and stress below the allowable capacity ($SR \leq 0.995$). Therefore, the honeycomb profile is recommended as the most balanced gable frame configuration in terms of strength and stiffness for steel gable frame structures with spans between 16 and 24 meters.

Keywords: Steel gable frame, Honeycomb WF, Curved WF, Straight WF, Von Mises stress, displacement, drift ratio, finite element method, ANSYS, seismic performance.