

ABSTRAK

Struktur beton bertulang dapat mengalami kegagalan struktur. Kegagalan struktur dapat disebabkan oleh pekerja itu sendiri yaitu saat proses perencanaan maupun pelaksanaan. Oleh karena itu, perkuatan struktur diperlukan sebagai upaya pencegahan terjadinya kegagalan struktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbandingan hasil Metode Elemen Hingga (MEH) dengan eksperimental pada balok beton bertulang tampang T dengan perkuatan *High Strength Mortar* (HSM) di daerah momen negatif. Daerah momen negatif merupakan daerah kritis dikarenakan memiliki nilai maksimum baik untuk momen maupun gaya geser. Penelitian ini menggunakan 3 benda uji yaitu balok tanpa perkuatan (BK), balok perkuatan HSM diameter 13 mm (BM-13), dan balok perkuatan HSM diameter 16 mm (BM-16) untuk memperoleh hasil analisis berupa kapasitas beban lentur, daktilitas, kekakuan, penyerapan energi, dan pola keruntuhan. Hasil analisis divalidasi dengan *Normalized Mean Square Error* (NMSE). Kapasitas beban lentur, daktilitas, kekakuan, dan penyerapan energi memiliki nilai NMSE masing-masing sebesar 0,000116, 0,0002705, 0,00162, dan 0,23. Balok perkuatan mengalami peningkatan terhadap balok kontrol pada kapasitas beban lentur, kekakuan, dan penyerapan energi. Sementara itu, daktilitas balok perkuatan menurut klasifikasi indeks daktilitas komponen yang ditetapkan oleh ASCE/SEI 41-06 (ASSRS Committee, 2007) merupakan kategori daktilitas sedang. Pola keruntuhan yang terjadi pada pemodelan MEH memperlihatkan bahwa seluruh model benda uji mengalami keruntuhan lentur dengan retakan awal dimulai dari tengah bentang kemudian menjalar ke tengah balok.

Kata kunci: Kegagalan Struktur, Metode Elemen Hingga, Perkuatan Struktur, Daerah Momen Negatif.

ABSTRACT

Reinforced concrete structures can experience structural failure. Structural failure can occur due to human errors during both the planning and execution processes. Therefore, structural reinforcement is necessary in an effort to prevent structural failures. This research aims to compare the results of the Finite Element Method (FEM) with experimental results on T-shaped reinforced concrete beams strengthened with High Strength Mortar (HSM) in the negative moment region. The negative moment region is a critical area as it has maximum values for both moment and shear force. This study uses three test specimens: a beam without reinforcement (BK), a beam HSM reinforced with 13 mm diameter (BM-13), and a beam HSM reinforced with 16 mm diameter (BM-16) to obtain analysis results, including bending load capacity, ductility, stiffness, energy absorption, and failure patterns. The analysis results are validated using the Normalized Mean Square Error (NMSE). The NMSE values for bending load capacity, ductility, stiffness, and energy absorption are 0,000116, 0,0002705, 0,00162, and 0,23, respectively. The reinforced beams show improvement compared to the control beam in terms of bending load capacity, stiffness, and energy absorption. Meanwhile, the ductility of the reinforced beams, according to the ductility demand classification set by ASCE/SEI 41-06 (ASSRS Committee, 2007), is falls under the category of moderate ductility. The failure pattern that occurred in the FEM modeling shows that all test specimen models experience flexural failure, with initial cracks starting from the middle of the span and propagating towards the center of the beam.

Keywords: Structural Failure, Finite Element Method, Structural Reinforcement, Negative Moment Region.