

STUDI EKSPERIMENTAL KAPASITAS GESER BALOK BENTANG PENDEK DENGAN VARIASI JARAK TULANGAN GESER

TESIS

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister Teknik
Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

ABSTRAK

Kegagalan geser merupakan salah satu kegagalan getas pada struktur beton bertulang yang terjadi secara tiba-tiba tanpa deformasi signifikan. Oleh karena itu, kajian mengenai kapasitas geser pada balok beton bertulang menjadi penting, terutama pada balok bentang pendek dengan rasio bentang geser terhadap tinggi efektif (a/d) yang kecil. Balok dengan rasio a/d antara 1 hingga 2,5 umumnya memiliki perilaku geser yang lebih dominan dibandingkan perilaku lentur. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi jarak tulangan geser terhadap kapasitas geser balok beton bertulang bentang pendek serta membandingkan hasil pengujian eksperimental dengan analisis menggunakan aplikasi Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA). Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium menggunakan benda uji balok berukuran $1500 \times 300 \times 125$ mm. Variasi penelitian meliputi jumlah tulangan lentur yaitu 2D10, 3D10, dan 5D10, serta variasi jarak tulangan geser berupa tanpa sengkang, 100 mm, dan 150 mm. Pembebanan diberikan secara monotonik dengan dua titik beban terpusat, sedangkan lendutan balok diukur menggunakan Linear Variable Differential Transformer (LVDT). Nilai rasio a/d sebesar 1,85 menunjukkan balok yang diuji termasuk kategori balok bentang pendek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa balok bentang pendek memiliki mekanisme transfer gaya yang lebih dipengaruhi oleh gaya geser. Variasi jarak tulangan geser memengaruhi kapasitas geser serta pola keruntuhan balok. Balok tanpa tulangan geser mengalami kegagalan geser yang ditandai retak diagonal pada daerah geser. Sebaliknya, balok dengan tulangan geser menunjukkan keruntuhan lentur yang lebih daktail dengan lendutan lebih besar sebelum mencapai kondisi ultimit. Analisis menggunakan RCCSA juga menunjukkan kecenderungan kurva beban–lendutan yang sejalan dengan hasil pengujian eksperimental secara umum cukup baik.

Kata kunci: Kapasitas geser, balok bentang pendek, tulangan geser, RCCSA.



ABSTRACT

Shear failure is one of the brittle failures in reinforced concrete structures that occurs suddenly without significant deformation. Therefore, the study of shear capacity in reinforced concrete beams is important, especially for short-span beams with a small shear span-to-effective depth ratio (a/d). Beams with an a/d ratio between 1 and 2.5 generally exhibit more dominant shear behavior compared to flexural behavior. This study aims to analyze the effect of variations in shear reinforcement spacing on the shear capacity of short-span reinforced concrete beams and to compare the experimental test results with the analysis using the Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA) application. The research was conducted experimentally in the laboratory using beam specimens with dimensions of $1500 \times 300 \times 125$ mm. The research variables included the number of flexural reinforcements (2D10, 3D10, and 5D10) and variations in shear reinforcement spacing, namely without stirrups, 100 mm, and 150 mm. The loading was applied monotonically using two-point concentrated loads, while the beam deflection was measured using a Linear Variable Differential Transformer (LVDT). The a/d ratio of 1.85 indicates that the tested beams fall into the category of short-span beams. The results show that short-span beams have a force transfer mechanism that is more influenced by shear forces. Variations in shear reinforcement spacing affect the shear capacity and failure pattern of the beams. Beams without shear reinforcement experienced shear failure characterized by diagonal cracks in the shear region. In contrast, beams with shear reinforcement showed a more ductile flexural failure with larger deflection before reaching the ultimate condition. The RCCSA analysis also shows a load–deflection curve trend that is generally consistent with the experimental results.

Keywords: Shear capacity, short-span beams, shear reinforcement, RCCSA.