

STUDI EKSPERIMENTAL PERILAKU BALOK BENTANG PENDEK DENGAN VARIASI RASIO TULANGAN LONGITUDINAL

TESIS



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

STUDI EKSPERIMENTAL PERILAKU BALOK BENTANG PENDEK DENGAN VARIASI RASIO TULANGAN LONGITUDINAL

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister

Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas



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

ABSTRAK

Balok beton bertulang dengan bentang pendek memiliki karakteristik unik karena didominasi oleh kegagalan geser yang terjadi secara tiba-tiba tanpa tanda peringatan. Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam perencanaan struktur, sehingga penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan rasio tulangan longitudinal terhadap perilaku balok. Pengujian eksperimental dilakukan pada sembilan spesimen dengan variasi jumlah tulangan tarik dan jarak sengkang, kemudian hasilnya dibandingkan dengan analisis numerik menggunakan perangkat lunak Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA). Dari pengujian laboratorium diperoleh bahwa peningkatan jumlah tulangan longitudinal mampu meningkatkan kapasitas beban maksimum dan kekakuan namun menurunkan daktilitas balok. Begitupun pola keruntuhan yang terjadi pada balok bervariasi antara geser dan lentur. Analisis numerik melalui RCCSA menunjukkan kecenderungan yang sejalan dengan hasil eksperimen pada balok dengan variasi tulangan longitudinal dan penggunaan sengkang, sehingga dapat dijadikan alat bantu prediksi perilaku lentur balok. Temuan ini menegaskan bahwa rasio tulangan longitudinal yang disertai penggunaan sengkang yang tepat dapat meningkatkan kinerja balok beton bertulang bentang pendek dan memberikan kontribusi bagi desain struktur yang lebih aman serta efisien.

Kata Kunci : balok beton bertulang bentang pendek, tulangan longitudinal, perilaku balok, Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA)

ABSTRACT

Reinforced concrete beams with short spans have unique characteristics because they are dominated by sudden shear failures without warning signs. This condition poses challenges in structural design, so this study was conducted to analyze the effect of increasing the longitudinal reinforcement ratio on beam behavior. Experimental tests were carried out on nine specimens with variations in the number of tensile reinforcements and stirrup spacing, and then the results were compared with numerical analysis using the Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA) software. Laboratory tests showed that increasing the amount of longitudinal reinforcement can increase the maximum load capacity and stiffness but reduce the ductility of the beam. Likewise, the failure patterns that occur in beams vary between shear and flexure. Numerical analysis through RCCSA shows a trend consistent with experimental results on beams with variations in longitudinal reinforcement and the use of stirrups, making it a useful tool for predicting the flexural behavior of beams. These findings confirm that the ratio of longitudinal reinforcement accompanied by proper use of stirrups can improve the performance of short-span reinforced concrete beams and contribute to safer and more efficient structural design.

Keywords: short-span reinforced concrete beams, longitudinal reinforcement, beam behavior, Reinforced Concrete Cross Section Analysis (RCCSA)