

**KARAKTERISTIK REGANGAN UTAMA PADA RETAK
DIAGONAL DARI BALOK DENGAN BENTANG
GESER 800 mm**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

KARAKTERISTIK REGANGAN UTAMA PADA RETAK DIAGONAL DARI BALOK DENGAN BENTANG GESER 800 mm

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas



Oleh:

THING MAYRAGUSRA

NIM: 2210922023

Pembimbing:

**Prof. Dr. Eng. Ir. RENDY THAMRIN, S.T., M.T.
RIZA ARYANTI, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Elemen struktur balok merupakan salah satu komponen utama dalam konstruksi bangunan yang berperan penting dalam menahan beban lentur dan geser serta mendistribusikan gaya ke elemen struktur lainnya. Oleh karena itu, tingkat keselamatan dan keandalan suatu struktur sangat bergantung pada kinerja balok, khususnya terhadap mekanisme keruntuhan yang diawali oleh terbentuknya retak diagonal akibat gaya geser. Analisa regangan tarik dan tekan pada retak diagonal pada balok menjadi krusial untuk memahami perilaku mekanisme kerusakan dan keandalan balok dalam kondisi beban yang beragam, khususnya pada balok dengan rasio bentang geser terhadap tinggi penampang $a/d = 2,96$ yang memiliki karakteristik unik dalam pola retak dan distribusi tegangan. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan nilai regangan utama tarik dan tekan pada retak diagonal balok beton bertulang yang diperoleh secara aktual melalui pengujian eksperimental dengan nilai regangan yang dihitung secara teoritis berdasarkan prinsip mekanika struktur pada balok dengan perbandingan bentang geser terhadap tinggi penampang (a/d) sebesar 2,96. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan eksperimental dengan memanfaatkan metode Digital Image Correlation (DIC) untuk memperoleh data regangan aktual pada permukaan balok secara non-kontak dan beresolusi tinggi. Data citra hasil pengujian diproses menggunakan perangkat lunak Ncorr untuk memperoleh distribusi regangan tarik dan tekan, lalu dilakukan analisis statistik serta visualisasi data dengan bantuan OriginLab. Penelitian ini menggunakan 12 benda uji balok beton bertulang dengan variasi konfigurasi sengkang, baik dari segi jumlah maupun jarak pemasangan, guna mengamati pengaruh tulangan geser terhadap pola retak dan distribusi regangan di sekitar retak diagonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai regangan principal tarik dan tekan yang diperoleh dari pengukuran DIC memiliki kecenderungan yang sejalan dan mendekati nilai regangan teoritis hasil perhitungan. Perbedaan antara hasil eksperimen dan teori masih berada dalam batas yang dapat diterima dan dipengaruhi oleh variasi konfigurasi sengkang, sifat material beton dan baja tulangan, serta kompleksitas distribusi tegangan di sekitar retak diagonal. Hasil ini menunjukkan bahwa metode DIC dapat digunakan untuk mengamati dan menganalisis perilaku regangan pada retak diagonal balok beton bertulang secara efektif.

Kata kunci: Desain Balok Bertulang, Digital Image Correlation, Regangan Tarik dan Tekan, Retak Diagonal

ABSTRACT

Beam structural elements are one of the main components in building construction, playing a crucial role in resisting flexural and shear loads while distributing forces to other structural elements. Therefore, the safety and reliability of a structure heavily depend on beam performance, particularly against failure mechanisms initiated by diagonal cracks due to shear forces. Analyzing tensile and compressive strains on these diagonal cracks in beams is essential to understand damage mechanisms and beam reliability under various loading conditions, especially for beams with a shear span-to-depth ratio (a/d) of 2.96, which exhibit unique crack patterns and stress distributions. The objective of this study is to compare the actual principal tensile and compressive strain values on diagonal cracks in reinforced concrete beams—obtained through experimental testing—with theoretical strain values calculated based on structural mechanics principles for beams with an a/d ratio of 2.96. The research method employs an experimental approach using Digital Image Correlation (DIC) to acquire high-resolution, non-contact actual strain data from the beam surface. Test images are processed with Ncorr software to obtain tensile and compressive strain distributions, followed by statistical analysis and visualization using OriginLab. This study utilizes 12 reinforced concrete beam specimens with varying stirrup configurations in terms of quantity and spacing to observe the influence of shear reinforcement on crack patterns and strain distributions around diagonal cracks. Results indicate that principal tensile and compressive strains measured by DIC align closely with theoretical calculations. Differences between experimental and theoretical results remain within acceptable limits and are influenced by stirrup configuration variations, concrete and reinforcement material properties, and the complexity of stress distribution around diagonal cracks. These findings demonstrate that DIC is an effective method for observing and analyzing strain behavior on diagonal cracks in reinforced concrete beams.

Keywords: Reinforced Beam Design, Digital Image Correlation, Tensile and Compressive Strain, Diagonal Crack

