

ANALISIS REGANGAN UTAMA RETAK DIAGONAL PADA BALOK DENGAN BENTANG GESER 1000 MM

TUGAS AKHIR

Oleh:



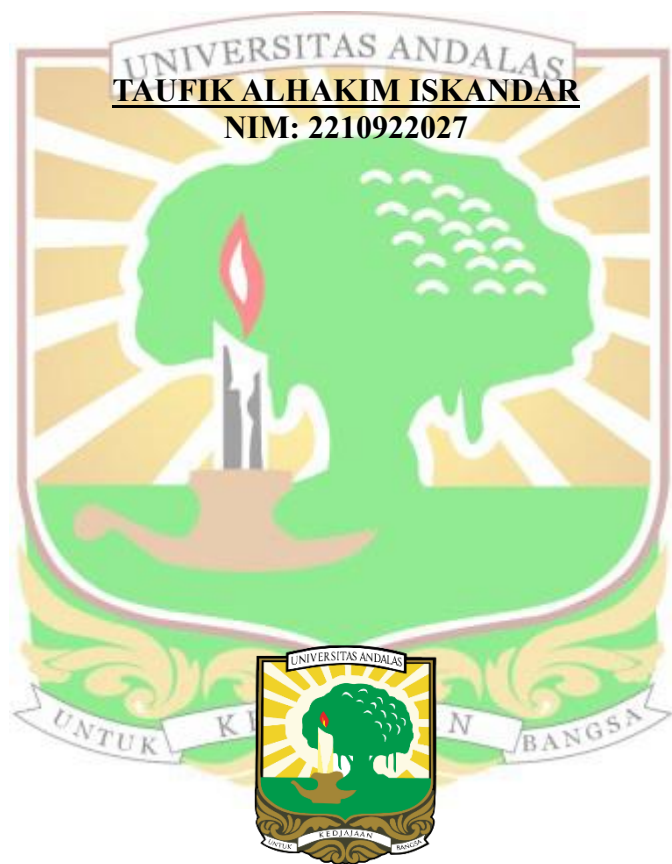
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

PRINCIPAL STRAIN ANALYSIS OF DIAGONAL CRACKS IN BEAM WITH SHEAR SPAN OF 1000 MM

TUGAS AKHIR

Oleh:



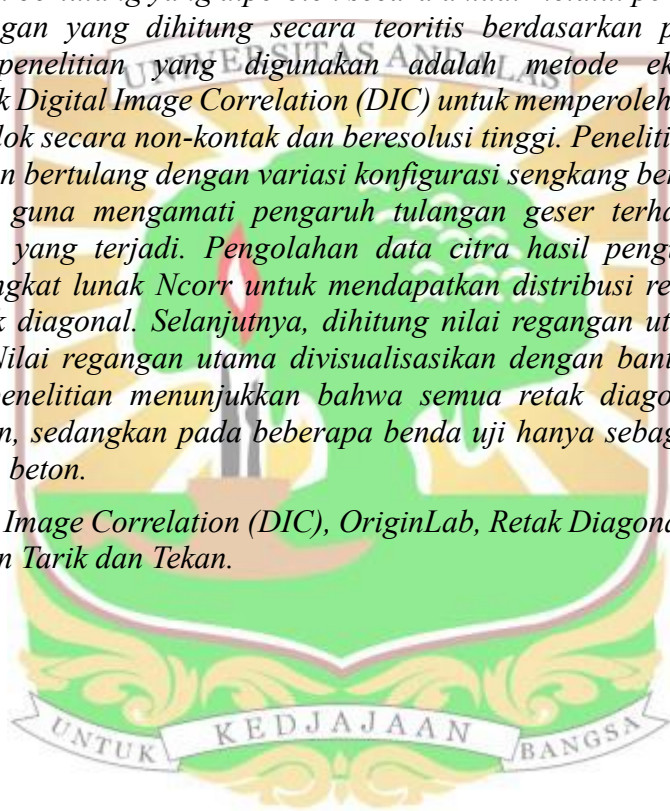
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Elemen struktur balok merupakan salah satu komponen utama dalam konstruksi bangunan yang berfungsi menahan beban lentur dan geser serta mendistribusikan gaya ke elemen struktur lainnya. Kinerja balok sangat berpengaruh terhadap tingkat keselamatan dan keandalan suatu struktur, terutama yang berkaitan dengan mekanisme keruntuhan akibat terbentuknya retak diagonal. Retak diagonal pada balok beton bertulang umumnya dipicu oleh gaya geser yang dominan dan dapat berkembang secara cepat hingga menyebabkan kegagalan struktur yang bersifat getas apabila tidak dikendalikan dengan baik. Oleh karena itu, analisis regangan utama yang terjadi pada daerah retak diagonal menjadi aspek penting untuk memahami perilaku mekanisme kerusakan balok beton bertulang. Penelitian ini difokuskan pada balok beton bertulang dengan rasio bentang geser 1000 mm dengan tinggi penampang efektif 270 mm. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis nilai regangan utama pada retak diagonal balok beton bertulang yang diperoleh secara aktual melalui pengujian eksperimental dengan nilai regangan yang dihitung secara teoritis berdasarkan pendekatan mekanika struktur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan memanfaatkan teknik Digital Image Correlation (DIC) untuk memperoleh data regangan aktual pada permukaan balok secara non-kontak dan beresolusi tinggi. Penelitian dilakukan pada 12 benda uji balok beton bertulang dengan variasi konfigurasi sengkang berdasarkan jumlah dan jarak pemasangan, guna mengamati pengaruh tulangan geser terhadap pola retak dan distribusi regangan yang terjadi. Pengolahan data citra hasil pengujian DIC dilakukan menggunakan perangkat lunak Ncorr untuk mendapatkan distribusi regangan normal pada daerah sekitar retak diagonal. Selanjutnya, dihitung nilai regangan utama dengan bantuan program Fortran. Nilai regangan utama divisualisasikan dengan bantuan perangkat lunak OriginLab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua retak diagonal disebabkan oleh regangan tarik beton, sedangkan pada beberapa benda uji hanya sebagian yang disebabkan oleh regangan tekan beton.

Kata Kunci: Digital Image Correlation (DIC), OriginLab, Retak Diagonal, Geser, Balok Beton Bertulang, Regangan Tarik dan Tekan.



ABSTRACT

Beam structural elements are one of the main components in building construction that function to withstand bending and shear loads and distribute forces to other structural elements. Beam performance greatly influences the level of safety and reliability of a structure, especially those related to the collapse mechanism due to the formation of diagonal cracks. Diagonal cracks in reinforced concrete beams are generally triggered by dominant shear forces and can develop rapidly to cause brittle structural failure if not properly controlled. Therefore, the analysis of the principal strains that occur in the diagonal crack area is an important aspect to understand the behavior of the damage mechanism of reinforced concrete beams. This study focuses on reinforced concrete beams with a shear span ratio of 1000 mm with an effective cross-sectional height of 270 mm. The purpose of this study is to analyze the principal strain values in diagonal cracks in reinforced concrete beams obtained actually through experimental testing with strain values calculated theoretically based on a structural mechanics approach. The research method used is an experimental method by utilizing the Digital Image Correlation (DIC) technique to obtain actual strain data on the beam surface in a non-contact and high-resolution manner. The study was conducted on 12 reinforced concrete beam specimens with various stirrup configurations based on the number and spacing of the installations, in order to observe the effect of shear reinforcement on crack patterns and strain distribution. DIC test image data processing was carried out using Ncorr software to obtain the normal strain distribution in the area around the diagonal cracks. Next, the principal strain values were calculated using the Fortran program. The principal strain values were visualized using OriginLab software. The results showed that all diagonal cracks were caused by tensile strains in the concrete, while in some specimens only some were caused by compressive strains in the concrete.

Keywords: Digital Image Correlation (DIC), OriginLab, Diagonal Crack, Shear, Reinforced Concrete Beam, Tensile and Compressive Strain

