

ANALISIS DISTRIBUSI REGANGAN PADA PENAMPANG BALOK BETON BERTULANG DENGAN METODA DIGITAL IMAGE CORRELATION

TUGAS AKHIR



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

**PADANG
2026**

ANALISIS DISTRIBUSI REGANGAN PADA PENAMPANG BALOK BETON BERTULANG DENGAN METODA DIGITAL IMAGE CORRELATION

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

MUHAMMAD RIDHO AKBAR

NIM: 2210922060

Pembimbing:

RIZA ARYANTI, S.T., M.T

PROF. DR. ENG. RENDY THAMRIN, S.T., M.T.

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

**PADANG
2026**

LEMBAR BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil - Fakultas Teknik
Universitas Andalas

Pada hari ini, **Senin 20 Juli 2026** telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk mahasiswa:

Nama : MUHAMMAD RIDHO AKBAR

NIM : 2210922060

Judul : ANALISIS DISTRIBUSI REGANGAN PADA PENAMPANG
BALOK BETON BERTULANG DENGAN METODE *DIGITAL
IMAGE CORRELATION*

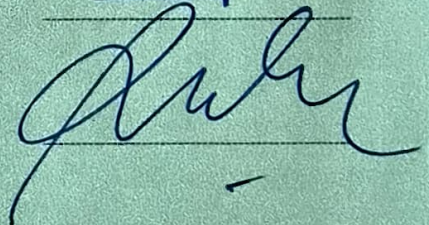
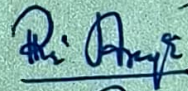
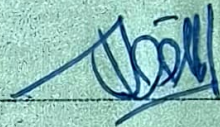
Tim Penguji:

Ketua : Oscar Fithrah Nur, S.T., M.T.

Anggota : Febi Putri Yastari, S.T., M.T.

Riza Aryanti, S.T., M.T.

Prof. Dr. Eng. Ir. Rendy Thamrin, M.T.



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Departemen Teknik Sipil - Fakultas Teknik
Universitas Andalas

ANALISIS DISTRIBUSI REGANGAN PADA PENAMPANG BALOK BETON BERTULANG DENGAN METODE *DIGITAL IMAGE CORRELATION*



Oleh:

Nama : MUHAMMAD RIDHO AKBAR

NIM : 2210922060

Pembimbing 1:

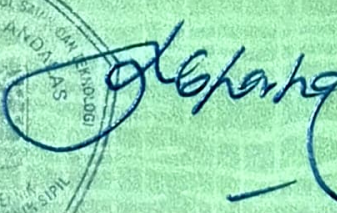
Riza Aryanti, S.T., M.T.
NIP. 197204301997022001

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Eng. Ir. Rendy Thamrin, M.T.
NIP. 196908151994121001

Diketahui,
Ketua Departemen Teknik Sipil,




Ir. Sabril Haris HG, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197610012000121003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **Muhammad Ridho Akbar**
Tempat, Tanggal Lahir : **Muaro Bungo, 23-07-2004**
NIM : **2210922060**
Alamat : **Jl. Arjuna, Lr. Marene, RT. 062, Eka Jaya, Kec. Paal Merah, kota Jambi, Jambi**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :

Analisis Distribusi Regangan Pada Penampang Balok Beton Bertulang Dengan Metoda Digital Image Correlation

yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 10-08-2026

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ridho Akbar
NIM:2210922060

ABSTRAK

Pengukuran regangan merupakan metode untuk mengevaluasi respons mekanis suatu elemen struktur atau material. Data regangan yang diperoleh sangat krusial dalam menganalisis kinerja atau merancang elemen struktur. Secara historis, metode pengukuran konvensional mengandalkan pemasangan strain gauge pada permukaan struktur. Keterbatasan utama dari metode ini adalah kebutuhan akan perangkat yang banyak, yang berimbas pada biaya yang signifikan. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode DIC untuk memperoleh nilai regangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku regangan pada balok beton bertulang dengan rasio bentang geser-terhadap-tinggi (a/d) = 3,70 untuk memahami mekanisme keruntuhan geser, Perbandingan hasil pengukuran eksperimental dengan metode non-kontak Digital Image Correlation (DIC) dan hasil analisis numerik dengan software RCCSA dilakukan pada penelitian ini. Pada eksperimental, balok beton diberi pembebanan monotonik hingga runtuh. Selama pengujian, kamera resolusi tinggi merekam pola bintik (speckle pattern) pada permukaan balok, yang kemudian diolah menggunakan perangkat lunak MATLAB untuk menghasilkan peta kontur regangan. Secara bersamaan, dibuat model numerik yang identik untuk mensimulasikan respons balok terhadap pembebanan. Kedua regangan hasil DIC dan software RCCSA di bandingkan untuk melihat keakuratan hasil DIC. Sebanyak 12 benda uji balok beton bertulang 2300x300x125 mm) diuji untuk mengkomparasikan nilai regangan beton dan baja tulangan tarik menggunakan metode DIC dan RCCSA. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan nilai regangan beton tekan pada serat atas dan baja tulangan tarik pada serat bawah hasil metode DIC akurat karena perbedaannya berada pada rentang 0,33% - 23,34%.

Kata kunci : Analisis Regangan, Balok, Digital Image Correlation (DIC), RCCSA, Keruntuhan Geser



ABSTRACT

Strain measurement is a method used to evaluate the mechanical response of a structural element or material. The obtained strain data is crucial in analyzing the performance or designing structural elements. Historically, conventional measurement methods have relied on the installation of strain gauges on the surface of the structure. The main limitation of this method is the requirement for numerous devices, which results in significant costs. Therefore, this study utilizes the Digital Image Correlation (DIC) method to obtain strain values. This research aims to analyze the strain behavior in reinforced concrete beams with a shear span-to-depth ratio (a/d) of 3.70 to understand the shear failure mechanism. A comparison between experimental measurement results using the non-contact DIC method and numerical analysis results using RCCSA software was conducted in this study. In the experimental phase, the concrete beams were subjected to monotonic loading until failure. During the testing, a high-resolution camera recorded a speckle pattern on the beam's surface, which was subsequently processed using MATLAB software to generate strain contour maps. Simultaneously, an identical numerical model was developed to simulate the beam's response to the loading. The strain results from both the DIC and RCCSA software were compared to determine the accuracy of the DIC results. A total of 12 reinforced concrete beam specimens (2300 x 300 x 125 mm) were tested to compare the strain values of the concrete and the tensile reinforcing steel using the DIC and RCCSA methods. The results indicate that the compressive concrete strain at the top fiber and the tensile reinforcing steel strain at the bottom fiber obtained from the DIC method are accurate, with differences ranging between 0.33% and 23.34%.

Keywords : Strain Analysis, Beam, Digital Image Correlation (DIC), RCCSA, Shear Failure

