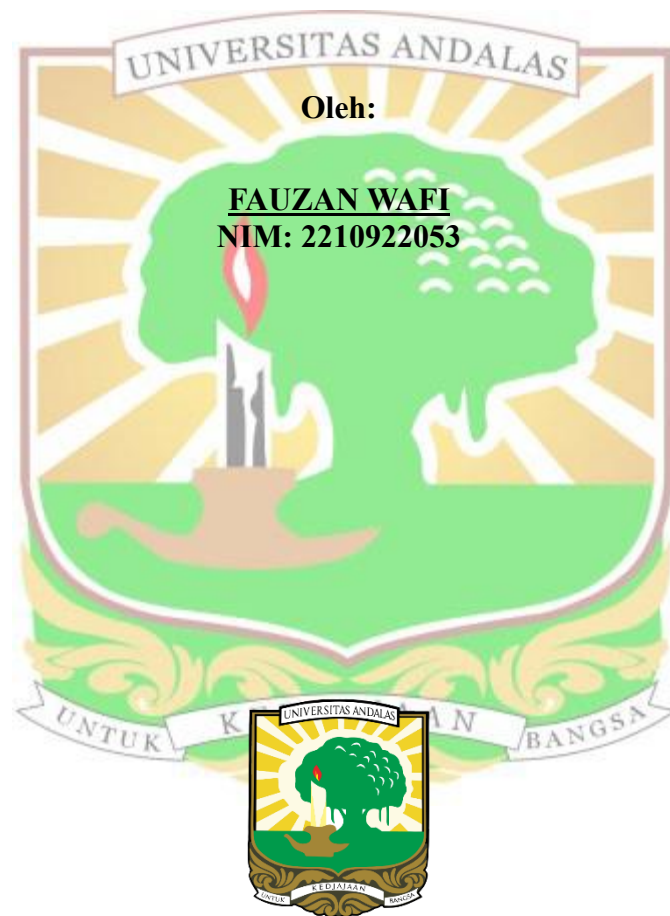


**ANALISIS DISTRIBUSI BLOK TEGANGAN TEKAN PADA  
PENAMPANG BALOK BETON BERTULANG DENGAN  
VARIASI RASIO TULANGAN BAJA TARIK**

**TUGAS AKHIR**



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

**PADANG  
2026**

# **ANALISIS DISTRIBUSI BLOK TEGANGAN TEKAN PADA PENAMPANG BALOK BETON BERTULANG DENGAN VARIASI RASIO TULANGAN BAJA TARIK**

## **TUGAS AKHIR**

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



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

**PADANG  
2026**

## ABSTRAK

Beton bertulang merupakan material komposit yang esensial dalam konstruksi bangunan, di mana proporsi penulangan tarik sangat memengaruhi kinerja lentur serta karakteristik distribusi tegangan pada penampang elemen balok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan perilaku distribusi blok tegangan tekan dan distribusi regangan pada penampang balok beton bertulang akibat pengaruh variasi rasio tulangan tarik. Analisis difokuskan pada tiga representasi kondisi keruntuhan balok beton bertulang: kondisi *under-reinforced* ( $0,75\rho_b$ ), *balanced* ( $\rho_b$ ), dan *over-reinforced* ( $1,25\rho_b$ ). Objek penelitian dimodelkan sebagai penampang balok berdimensi  $300 \times 500$  mm dengan parameter kuat tekan beton ( $f'_c$ ) 30 MPa dan tegangan leleh baja ( $f_y$ ) 420 MPa. Berdasarkan pedoman SNI 2847:2019 dan SNI 2052:2017, penggunaan tulangan berdiameter D25 pada ketiga variasi rasio tersebut secara berurutan menghasilkan jumlah tulangan sebanyak 6, 8, dan 10 buah. Penelitian dilakukan melalui pemodelan numerik menggunakan dua perangkat lunak yang berbeda: RCCSA dengan pendekatan model tegangan-regangan beton Mander, serta Response-2000 yang mengadopsi model Popovics, Thorenfeldt, and Collins. Adapun perilaku baja pada kedua aplikasi tersebut dimodelkan secara seragam menggunakan kurva Bi-Linear. Hasil keluaran dari kedua perangkat lunak ini kemudian dikomparasikan secara langsung untuk memperlihatkan bagaimana penambahan rasio tulangan secara signifikan memengaruhi pergeseran grafik distribusi tegangan tekan penampang pada setiap fase pembebanan.

**Kata kunci** : Blok tegangan tekan, Penampang balok beton bertulang, Rasio Tulangan, RCCSA, Response-2000



## ABSTRACT

Reinforced concrete is an essential composite material in building construction, where the proportion of tensile reinforcement significantly affects the flexural performance and stress distribution characteristics within the beam cross-section. This study aims to analyze and compare the behavior of the compressive stress block distribution in reinforced concrete beam cross-sections due to the influence of varying tensile reinforcement ratios. The analysis focuses on three representations of structural failure conditions: under-reinforced ( $0.75\rho_b$ ), balanced ( $\rho_b$ ), and over-reinforced ( $1.25\rho_b$ ). The research object is modeled as a beam cross-section with dimensions of 300 x 500 mm, utilizing a concrete compressive strength ( $f_c'$ ) of 30 MPa and a steel yield strength ( $f_y$ ) of 420 MPa. Based on the SNI 2847:2019 and SNI 2052:2017 guidelines, the application of D25 diameter reinforcement for the three ratio variations respectively results in 6, 8, and 10 reinforcing bars. The analytical evaluation is conducted through numerical modeling using two different software programs: RCCSA, which approaches the concrete stress-strain model using the Mander model, and Response-2000, which adopts the Popovics, Thorenfeldt, and Collins model. Meanwhile, the steel behavior in both applications is uniformly modeled using a Bi-Linear curve. The output results from both software are then directly compared to demonstrate how an increase in the reinforcement ratio significantly affects the shift of the compressive stress distribution graphs in the cross-section at each loading phase.

**Keyword** : Compressive stress block, Reinforced concrete beam cross-section, Reinforcement ratio, Numerical modeling, RCCSA, Response-2000.

