

**KAJIAN PARAMETRIK PENGARUH RASIO DAN MUTU TULANGAN
LONGITUDINAL TERHADAP KAPASITAS LENTUR SERTA DAKTILITAS BALOK
BETON BERTULANG**

LAPORAN PENELITIAN

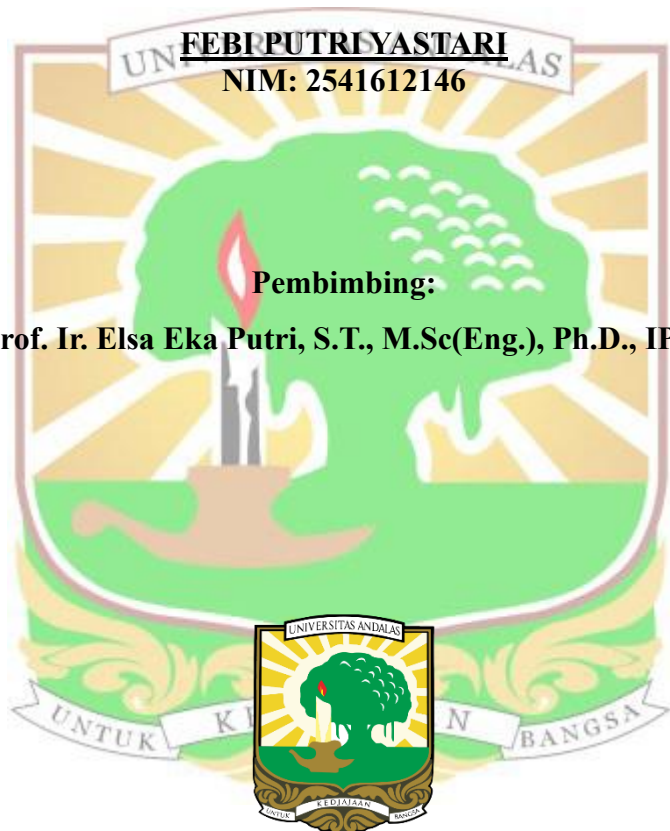
Oleh:

FEBI PUTRI YASTARI

NIM: 2541612146

Pembimbing:

Prof. Ir. Elsa Eka Putri, S.T., M.Sc(Eng.), Ph.D., IPM



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

KAJIAN PARAMETRIK PENGARUH RASIO DAN MUTU TULANGAN LONGITUDINAL TERHADAP KAPASITAS LENTUR SERTA DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG

LAPORAN PENELITIAN

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Insinyur pada Sekolah
Pascasarjana Universitas Andalas*

Oleh:

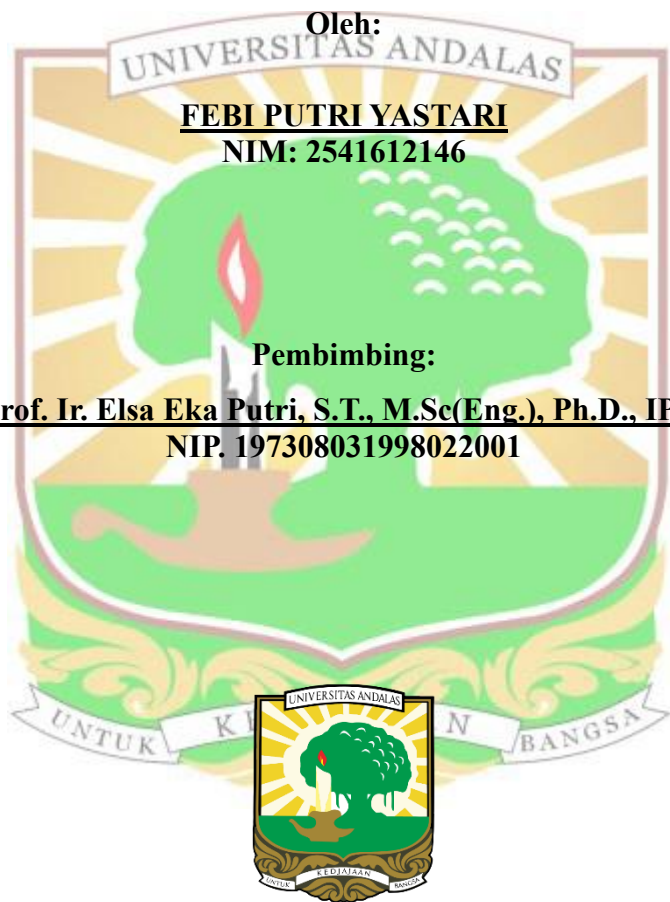
FEBI PUTRI YASTARI

NIM: 2541612146

Pembimbing:

Prof. Ir. Elsa Eka Putri, S.T., M.Sc(Eng.), Ph.D., IPM

NIP. 197308031998022001



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Laporan Teknik : Kajian Parametrik Pengaruh Rasio dan Mutu Tulangan Longitudinal terhadap Kapasitas Lentur serta Daktilitas Balok Beton Bertulang

Nama Mahasiswa : Febi Putri Yastari

Nomor Induk Mahasiswa : 2541612146

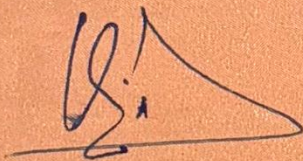
Program Studi : Pendidikan Profesi Insinyur

Laporan Teknik ini telah diuji dan dipertahankan pada ujian Profesi Insinyur Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas dan dinyatakan lulus pada tanggal 13 Mei 2026.

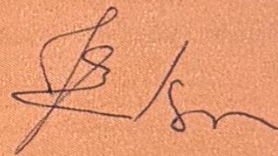
Menyetujui

Koordinator Program Studi

Pembimbing



Dr. Ir. Oknovia Susanti, M.Eng., IPM.,
ASEAN. Eng
NIP. 197210262005012001



Prof. Ir. Elsa Eka Putri, S.T., M.Sc(Eng.),
Ph.D., IPM
NIP. 197308031998022001

Direktur Sekolah Pascasarjana
Universitas Andalas



Prof. Apt. Henny Lucida, Ph.D
NIP. 196701151991032002

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TEKNIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Febi Putri Yastari

NIM : 2541612146

Tempat Tgl Lahir : Ladang Panjang, 21 Agustus 1999

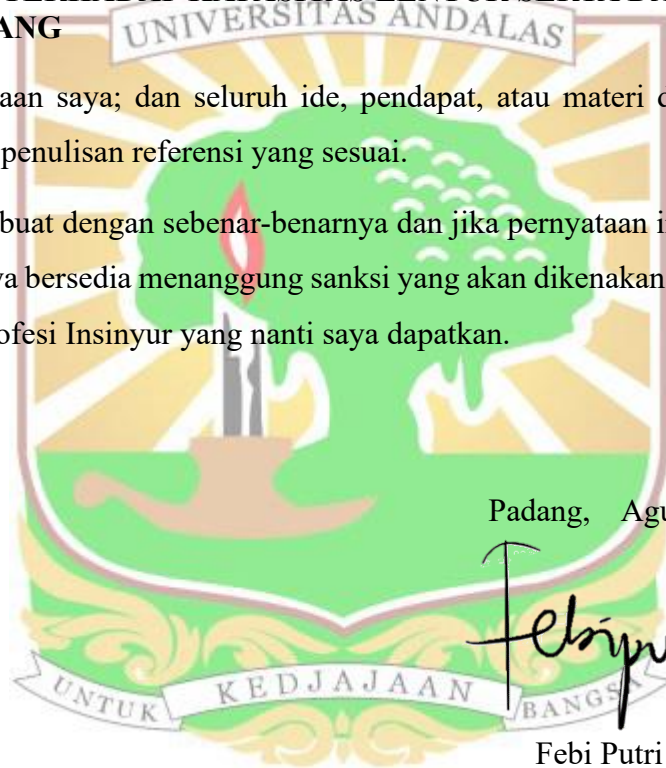
Alamat : Limau Manis, Pauh, Padang, Sumatera Barat

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Penelitian dengan judul:

KAJIAN PARAMETRIK PENGARUH RASIO DAN MUTU TULANGAN LONGITUDINAL TERHADAP KAPASITAS LENTUR SERTA DAKTILITAS BALOK BETON BERTULANG

Adalah hasil pekerjaan saya; dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Profesi Insinyur yang nanti saya dapatkan.



Padang, Agustus 2026,

Febi Putri Yastari

ABSTRAK

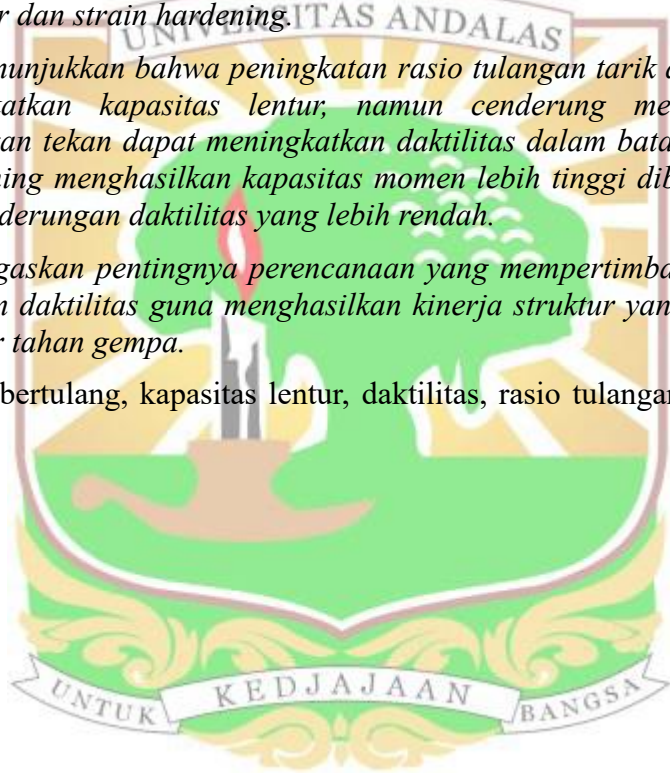
Balok beton bertulang merupakan elemen struktur utama yang kinerjanya sangat dipengaruhi oleh rasio tulangan longitudinal dan mutu baja tulangan. Peningkatan parameter tersebut umumnya meningkatkan kapasitas lentur, namun dapat menurunkan daktilitas, sehingga menimbulkan trade-off antara kekuatan dan kemampuan deformasi struktur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio tulangan tarik dan tekan, mutu baja tulangan, serta model hubungan tegangan-regangan terhadap kapasitas lentur dan daktilitas balok beton bertulang melalui pendekatan numerik berbasis studi parametrik dengan bantuan perangkat lunak RCCSA dan ATENA 2D. Variabel yang ditinjau meliputi rasio tulangan tarik (0,5%–3,0%), rasio tulangan tekan (0,3%–2,0%), mutu baja (300–550 MPa), serta model bi-linear dan strain hardening.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan rasio tulangan tarik dan mutu baja secara signifikan meningkatkan kapasitas lentur, namun cenderung menurunkan daktilitas. Penambahan tulangan tekan dapat meningkatkan daktilitas dalam batas tertentu, sementara model strain hardening menghasilkan kapasitas momen lebih tinggi dibandingkan model bi-linear dengan kecenderungan daktilitas yang lebih rendah.

Penelitian ini menegaskan pentingnya perencanaan yang mempertimbangkan keseimbangan antara kekuatan dan daktilitas guna menghasilkan kinerja struktur yang optimal, khususnya pada desain struktur tahan gempa.

Kata kunci: beton bertulang, kapasitas lentur, daktilitas, rasio tulangan, mutu baja, analisis numerik



ABSTRACT

Reinforced concrete beams are primary structural elements whose performance is strongly influenced by the longitudinal reinforcement ratio and steel strength. Increasing these parameters generally enhances flexural capacity but may reduce ductility, leading to a trade-off between strength and deformation capacity.

This study aims to analyze the effects of tensile and compressive reinforcement ratios, steel strength, and stress-strain models on the flexural capacity and ductility of reinforced concrete beams using a numerical parametric approach. The analysis was conducted using RCCSA and ATENA 2D software. The variables considered include tensile reinforcement ratios (0.5%–3.0%), compressive reinforcement ratios (0.3%–2.0%), steel strength (300–550 MPa), and stress-strain models (bi-linear and strain hardening).

The results indicate that increasing the tensile reinforcement ratio and steel strength significantly improves flexural capacity but tends to reduce ductility. The addition of compressive reinforcement can enhance ductility within certain limits, while the strain hardening model yields higher moment capacity compared to the bi-linear model, with a tendency toward lower ductility.

This study highlights the importance of achieving a balance between strength and ductility to ensure optimal structural performance, particularly for earthquake-resistant design.

Keywords: reinforced concrete, flexural capacity, ductility, reinforcement ratio, steel strength, numerical analysis

