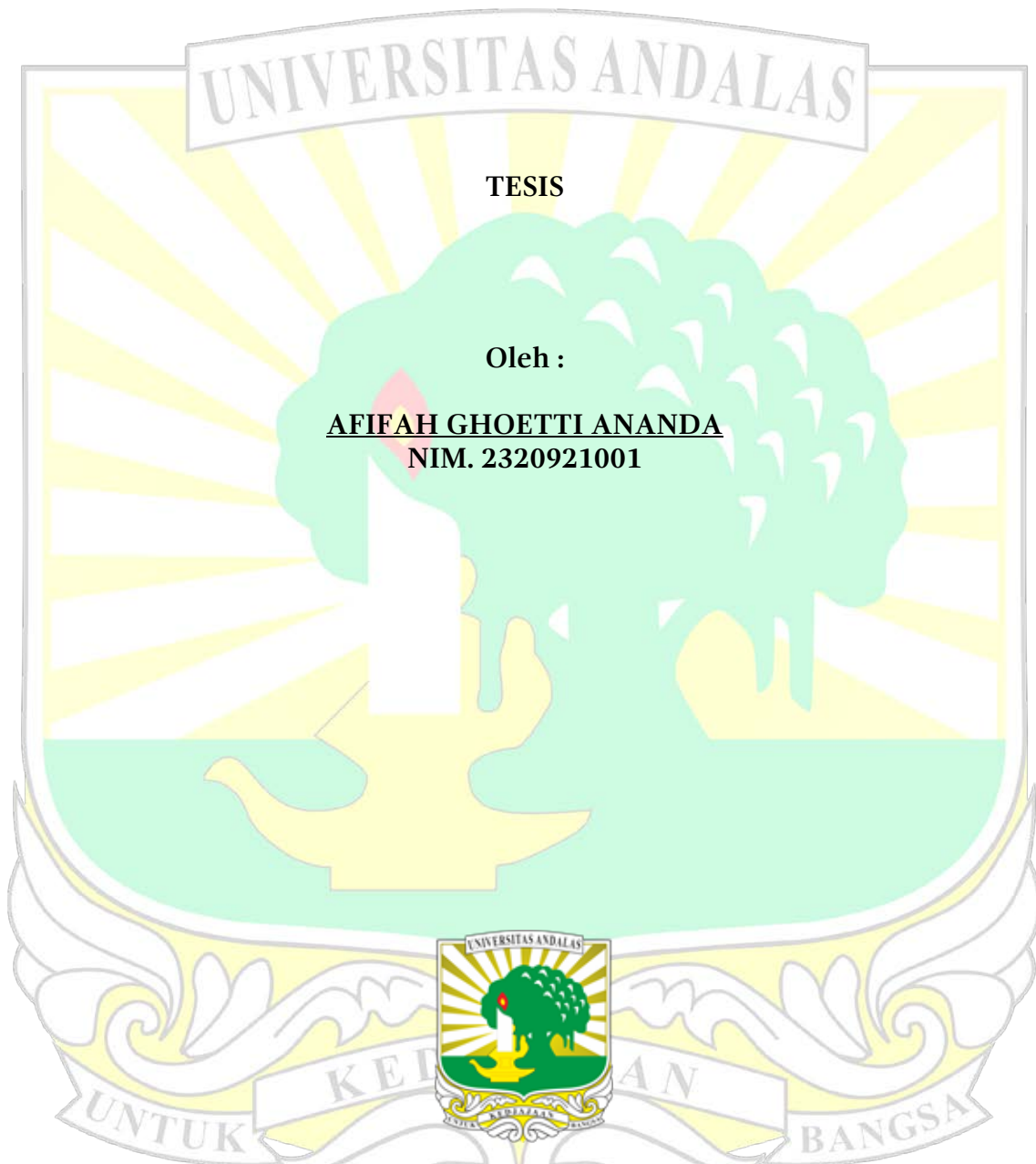


**STUDI EKSPERIMENTAL DAN NUMERIK PERKUATAN
GESER BALOK DENGAN BUKAAN MENGGUNAKAN
LEMBARAN CFRP**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

STUDI EKSPERIMENTAL DAN NUMERIK PERKUATAN GESER BALOK DENGAN BUKAAN MENGGUNAKAN LEMBARAN CFRP

UNIVERSITAS ANDALAS
TESIS

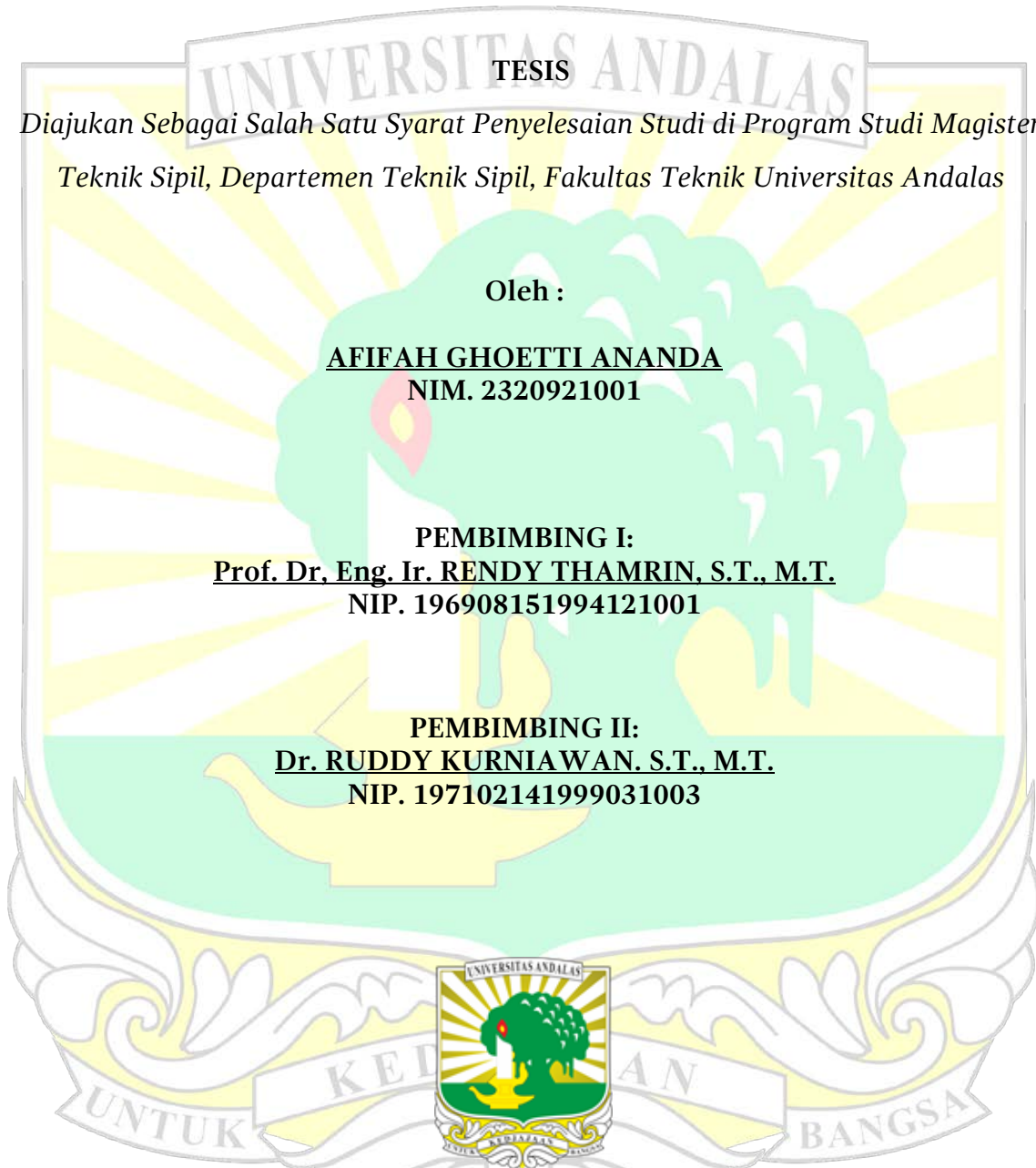
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister
Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

AFIFAH GHOETTI ANANDA
NIM. 2320921001

PEMBIMBING I:
Prof. Dr. Eng. Ir. RENDY THAMRIN, S.T., M.T.
NIP. 196908151994121001

PEMBIMBING II:
Dr. RUDDY KURNIAWAN. S.T., M.T.
NIP. 197102141999031003



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kapasitas geser balok beton bertulang dengan bukaan yang diperkuat oleh lembaran CFRP. Benda uji terdiri dari lima belas balok yang pada pengujian sebelumnya mengalami kegagalan geser yaitu tiga balok kontrol, tiga balok perkuatan dengan diameter bukaan 3 inci dan jarak 1 diameter, tiga balok perkuatan dengan diameter bukaan 4 inci dan jarak 1 diameter, tiga balok perkuatan dengan diameter bukaan 4 inci dan jarak 2 diameter, dan tiga balok perkuatan dengan diameter bukaan 4 inci dan jarak 3 diameter. Variabel uji yang digunakan adalah tiga variasi tulangan tarik longitudinal (2D13, 3D13, dan 5D13). Pemasangan perkuatan lembaran CFRP dilakukan dengan melapisi benda uji dan perkuatan menggunakan epoksi dan silika fume. Pengujian dilakukan dengan tumpuan sederhana dan diberi beban secara monotonik dengan dua beban terpusat. Kemudian dilakukan studi numerik untuk memprediksi kapasitas lentur (RCCSA) dan menentukan perilaku balok dengan metode elemen hingga dua dimensi (ATENA 2D). Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata benda uji yang diperkuat dapat mencapai kapasitas lentur, namun kegagalan geser tetap terjadi di sebagian benda uji dengan rasio tulangan yang besar. Hasil dari studi numerik mendekati hasil eksperimental dengan baik dan daerah keruntuhan juga teridentifikasi dari tegangan tekan utama terbesar oleh ATENA 2D.

Kata Kunci: Balok Beton Bertulang dengan Bukaan, Kapasitas Geser, Eksperimental, Perkuatan Geser, Lembaran CFRP, Metode Elemen Hingga.



ABSTRACT

This research was carried out to obtain the shear capacity of reinforced concrete beams with openings and reinforced by CFRP sheets. The test specimens consisted of fifteen beams which in the previous test experienced shear failure, namely three control beams, three reinforcement beams with an opening diameter of 3 inches and a distance of 1 diameter, three reinforcement beams with an opening diameter of 4 inches and a distance of 1 diameter, three reinforcement beams with a diameter of 4 inch opening and 2 diameter spacing, and three reinforcement beams with 4 inch opening diameter and 3 diameter spacing. The test variables used are three variations of longitudinal tensile reinforcement (2D13, 3D13, and 5D13). Installation of CFRP sheet reinforcement is carried out by coating the test object and CFRP sheet using epoxy and silica fume. The test was carried out with a simple support and was loaded monotonically with two centralized loads. Then a numerical study was carried out to predict the flexural capacity (RCCSA) and determine the behavior of the beam using the two-dimensional finite element method (ATENA 2D). The test results show that on average the reinforced specimens can reach flexural capacity, but shear failure still occurs in some specimens with a large reinforcement ratio. The results from the numerical study approximate the experimental results well and the failure area was also identified from the largest principal compressive stress by ATENA 2D.

Keywords: Reinforced Concrete Beam with Opening, Shear Capacity, Experimental, Shear Strengthening, CFRP Sheet, Finite Element Method.

