

**STUDI EKSPERIMENTAL PERKUATAN GESER  
ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG  
BERPENAMPANG LINGKARAN  
DENGAN LEMBARAN CFRP**

**TESIS**

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



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2022**

## ABSTRAK

Laporan ini memaparkan tentang perilaku geser elemen struktur beton bertulang berpenampang lingkaran yang diperkuat lembaran CFRP. Total sebanyak sembilan buah benda uji dengan tiga tipe dan rasio tulangan yang berbeda. Tiga benda uji tanpa sengkang, tiga lagi benda uji pakai sengkang dan tiga benda uji sisanya tidak memakai sengkang namun dipasang lembaran CFRP yang melilit penuh (*full wrap*) berupa *strip* pada permukaan betonnya. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kontribusi pemasangan lembaran CFRP terhadap peningkatan kapasitas geser suatu elemen struktur beton bertulang berpenampang lingkaran. Pengujian dilakukan dengan *Four-Point Shear Testing*, metode pengujian dengan benda uji beton yang dibebani asimetris diatas tumpuan sendi dan rol yang terdapat bentang *overhang*. Metode pembebanan ini (*simply supported beam with overhang*) menghasilkan bagian tengah bentang benda uji mendapatkan gaya dalam yang diinginkan, seperti gaya dalam yang dialami oleh struktur beton bertulang berpenampang lingkaran yang umumnya digunakan sebagai kolom di suatu portal gedung. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa elemen struktur yang tidak diberi sengkang pada bentang gesernya mengalami kegagalan akibat gaya geser dengan pola retak diagonal yang besar. Sedangkan elemen struktur yang diberi sengkang dan atau diperkuat dengan lembaran CFRP mengalami kegagalan lentur. Kontribusi dari beton, sengkang dan lembaran CFRP dalam memikul beban geser juga dihitung secara teoritis dan ditampilkan. Hasil yang diperoleh menunjukkan kapasitas geser yang diberikan lembaran CFRP cukup besar bahkan lebih tinggi dari kapasitas geser sengkang.

**Kata Kunci:** Perkuatan lembaran CFRP, elemen struktur beton bertulang berpenampang lingkaran, kapasitas geser, kegagalan lentur

## **ABSTRACT**

*This experimental study are about circular section reinforced concrete structural elements reinforced with CFRP sheets and have been compiled and described in this report. A total of nine specimens with three different types & ratios of reinforcement. Three specimens were without stirrups, three were using stirrups and the remaining three did not use stirrups but used CFRP sheets which were fully wrapped around the concrete surface. This test was carried out to obtain the contribution of the installation of CFRP sheets to the increase in the shear capacity of a reinforced concrete structural element with a circular cross section. The test is carried out using Four-Point Shear Testing, a test method with a concrete test object that is loaded asymmetrically on a joint and roller support so that the center of the span of the test object gets the desired internal force. Such as the internal forces experienced by reinforced concrete structures with circular cross sections which are generally used as columns in a building portal. The results obtained indicate that structural elements that are not given stirrup in the shear span fail due to shear forces with large diagonal crack patterns. Meanwhile, structural elements that are given stirrup and/or strengthened with CFRP sheets experience flexural failure. The contribution of concrete, stirrups and strengthened with CFRP sheets in bearing shear loads is also theoretically calculated and shown. The results obtained show that the shear capacity of the CFRP sheet is quite large, even higher than the shear capacity of the stirrup.*

**Keywords:** *Strengthened with CFRP sheets, reinforced concrete structural elements with circular cross section, shear capacity, flexural failure*