

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pelat beton bertulang merupakan salah satu elemen struktur yang umum digunakan dalam konstruksi. Beton bertulang memiliki keunggulan yaitu mampu menahan kekuatan tekan tetapi lemah dalam menahan kekuatan tarik. Namun, dalam jangka waktu yang panjang, kinerja pelat beton bertulang dapat menurun yang diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya seperti beban berlebih, korosi pada tulangan baja, ataupun retakan akibat deformasi. Dalam kondisi ini, diperlukan solusi perkuatan untuk mengembalikan atau meningkatkan kemampuan pelat beton dalam menahan beban.

Salah satu metode yang semakin populer dan efektif dalam perkuatan struktur beton bertulang adalah penggunaan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)*. CFRP merupakan bahan komposit yang terdiri dari serat karbon dan polimer. CFRP ini banyak digunakan karena memiliki sifat yang ringan, tahan terhadap korosi, serta memiliki kekuatan tarik yang tinggi sehingga efektif dalam memperkuat struktur beton yang mengalami kerusakan atau degradasi.



*Gambar 1. 1 Struktur dengan Perkuatan CFRP*

(Nathaniel, 2004), melakukan penelitian dengan memperkuat balok beton bertulang dengan CFRP. Pada penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan CFRP dapat meningkatkan kapasitas lentur hingga 40% terutama pada balok yang mengalami retak yang signifikan. Selain itu, (In Hwan Yang, 2007) menemukan bahwa

penambahan kekuatan menggunakan metode ini dapat memperbaiki perilaku lentur dan geser, terutama dalam kondisi beban tinggi. Selain itu, pemasangan CFRP dapat meningkatkan beban maksimum dan kekakuan pada benda uji (Smith, 2011). Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pelat CFRP adalah solusi yang efektif untuk meningkatkan daya tahan struktur, terutama dalam kondisi suhu tinggi atau potensi korosi. Pelat CFRP umumnya dipasang secara eksternal di permukaan beton yang mengalami tegangan tarik maksimum, sehingga dapat membantu menahan deformasi dan meningkatkan kekakuan struktur. (Thamrin, 2021) juga melakukan penelitian menggunakan pelat CFRP. Pada penelitian ini membuktikan bahwa dengan bertambahnya rasio tulangan maka akan meminimalisir terjadinya delaminasi antara pelat CFRP dengan beton.

Salah satu tantangan dalam aplikasi perkuatan dengan CFRP adalah kegagalan ikatan antara pelat CFRP dan beton (debonding). Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan angkur CFRP yang bertujuan untuk memperkuat ikatan antara pelat CFRP dan beton serta mencegah kegagalan akibat delaminasi (Jia-Yi Yeh, 2011). Penambahan angkur CFRP ini juga dapat meningkatkan kapasitas geser dan lentur pada pelat beton bertulang (Zhang, 2015). Dengan menggunakan angkur CFRP, tegangan dapat terdistribusi lebih merata pada seluruh permukaan beton.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian perkuatan benda uji pelat beton bertulang dengan pelat dan angkur CFRP dengan variasi jarak pada CFRP angkur.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kontribusi perkuatan pelat dan angkur CFRP yang dipasang eksternal pada permukaan tarik pelat beton bertulang.

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan khususnya dalam pengembangan metode perkuatan yang lebih efisien, serta dapat menjadi pedoman teknis untuk dilakukan di lapangan.

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan terhadap masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dibuat untuk mendapatkan tinjauan yang terfokus. Adapun ruang lingkup yang mencakup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Benda uji yang digunakan adalah struktur pelat beton bertulang.
2. Jumlah benda uji yang digunakan adalah 9 buah dengan dimensi 400 x 150 x 2700 mm, dengan rincian:
  - a. 1 pelat kontrol tanpa perkuatan
  - b. 1 pelat dengan perkuatan pelat CFRP
  - c. 1 pelat dengan perkuatan pelat CFRP dan angkur CFRP di ujung-ujung
  - d. 6 pelat dengan perkuatan pelat CFRP dan angkur CFRP dengan variasi jarak antar angkur
3. Pada daerah tarik digunakan tulangan 2D10, dengan  $f_y = 453$  MPa.
4. Perkuatan yang digunakan adalah pelat CFRP dengan ketebalan 2,5 mm dengan lebar 10 cm.
5. Analisis terhadap pola retak berdasarkan pengamatan langsung atau visual.
6. Analisis kapasitas lentur pelat menggunakan *software* RCCSA.

