

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton bisa dikatakan sebagai material yang umum dipakai pada bangunan sipil baik dipekerjaan jembatan, jalan, gedung, dan bendungan. Beton mempunyai kelebihan yaitu mudah dibentuk, tahan cuaca dan air, dan memiliki kuat tekan yang besar, sedangkan kekurangannya beton yaitu kuat tarik yang lebih kecil dibandingkan kuat tekannya (Pangestuti, 2009). Kerusakan pada struktur beton bertulang bisa berwujud keretakan, keropos, korosi pada baja tulangan (delaminasi) serta spalling (gompal) sehingga dibutuhkan perbaikan beton dengan metode perkuatan untuk mengatasi kerusakan.

Perbaikan beton dengan metode perkuatan diperlukan apabila terjadi kerusakan yang menyebabkan degradasi teknis sehingga mengakibatkan hilangnya kekuatan, kekakuan, stabilitas dan ketahanan terhadap kondisi lingkungan (Triwiyono, 2006). Dengan kemajuan teknologi saat ini, banyak metode perkuatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki beton yang rusak. Salah satunya menggunakan *carbon fiber reinforced poymer* (CFRP) (Sudarsana & Sutapa 2007). Metode perkuatan beton yang banyak dipergunakan adalah *carbon fiber reinforced polymer* (CFRP) dengan bahan dasarnya berupa serat carbon. *Carbon fiber reinforced polymer* (CFRP) mempunyai kelebihan yaitu unggul dalam daktilitis, kuat tarik tinggi, tahan korosi materialnya, mudah dalam pemasangan dan beratnya ringan sedangkan kekurangan CFRP yaitu memiliki harga relatif mahal karena sebagian besar materialnya harus diimpor dan dapat mengalami kerusakan secara mekanis (akibat benda tajam).

Perkuatan dengan CFRP dapat dipergunakan menjadi material penguat pada struktur balok (Widyaningsih et al., 2016). Penggunaan CFRP untuk perkuatan balok beton yang telah rusak dapat mengembalikan kekuatan, kekakuan dan stabilitas struktur beton. Metode perkuatan eksternal dengan material CFRP dapat diaplikasikan pada struktur balok beton yaitu

merekatkan bahan CFRP pada balok beton dengan mempergunakan *epoxy resin*.

Penelitian menggunakan CFRP pernah dilakukan oleh Jamal dkk (2015) dalam judul “kajian perilaku lentur perbaikan balok beton bertulang dengan variasi lebar carbon fiber reinforced polymer.” Ada 3 balok beton bertulang (15 x 20 x 120 cm) sebagai benda uji dengan 3 variasi lebar pemasangan CFRP 5, 10, serta 15 cm. Berdasarkan ke 3 variasi tersebut didapatkan hasil beban tertinggi sebelum di perkuat terdapat pada lebar CFRP 10 cm 79,8396 KN. Sedangkan setelah di perkuat peningkatan beban terbesar ada pada lebar CFRP 15 cm sebesar 188,7094 KN. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sumargo dkk (2014) dengan kajian kapasitas penggunaan CFRP yang berlapis banyak terhadap perkuatan lentur struktur balok beton bertulang. Benda uji sebanyak 18 balok beton bertulang (10 x 15 x 75 cm) yang memiliki variasi pemasangan 1, 2, 3, 4, 5 lapis CFRP serta balok beton normal. Dari ke 5 variasi tersebut didapatkan peningkatan pembebanan tertinggi terdapat pada 3 lapis CFRP sebesar 90 KN. Dengan presentase peningkatan sebesar 200 % dibandingkan beton normal.

Pada penelitian ini, dilakukan perbaikan dengan memberikan perkuatan CFRP pada balok beton yang rusak. CFRP yang memiliki variasi spacing dan lebar yang sudah ditentukan dipasang pada eksternal balok beton menggunakan perekat *epoxy resin*. Pada penelitian sebelumnya CFRP diberi pada balok beton yang belum rusak dengan variasi jumlah lapisan dan lebar, dengan perkuatan dan tanpa perkuatan CFRP. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya menyebabkan penelitian ini sangat penting untuk dilakukan yang mengkaji tentang “Pengaruh Perkuatan Pengekangan Eksternal Pada Balok Beton Bertulang Yang Sudah Dibebani Menggunakan CFRP Terhadap Kuat momen Lentur”. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengaruh perkuatan eksternal menggunakan CFRP terhadap kuat lentur balok beton yang telah rusak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan pada pemaparan diatas, kemudian didapatkan rumusan masalah yang meliputi:

1. Bagaimana pengaruh spasing CFRP sebagai bahan perkuatan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebani?
2. Bagaimana pengaruh lebar CFRP sebagai bahan perkuatan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebani?
3. Berapa kuat momen lentur balok beton bertulang dengan pengaruh spasing dan lebar CFRP?
4. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur hasil penelitian dengan kuat lentur teoritis?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Pelaksanaan penelitian ini di haruskan sesuai pembahasan, akan ditentukan sejumlah batasan masalah yaitu:

1. Penelitian dilakukan dengan mutu beton rencana ( $f'c$ ) = 21,95 Mpa.
2. Serat yang dipergunakan yaitu serat Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) 200 GSM twill A China dengan lem perekat epoxy 2 komponen (resin dan hardener).
3. Bentuk benda uji yang dipergunakan berupa balok beton bertulang dengan ukuran 15 x 15 x 65 cm.
4. Perkuatan dilakukan pada benda uji balok beton bertulang dengan kondisi yang sudah dibebani.
5. Pembebanan dilakukan sampai dengan saat benda uji mengalami keruntuhan.
6. Pengujian yang dilakukan yaitu kuat lentur balok beton berdasarkan ASTM C78/C78M tentang *Standar Test Method for Flexural Strength of Concrete(Using Simple Beam with Third-Point Loading)*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Kemudian berdasar dari rumusan permasalahan diatas, penelitian yang dilaksanakan ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh spasing CFRP sebagai bahan perkuatan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebani.
2. Pengaruh lebar CFRP sebagai bahan perkuatan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebani.
3. Kuat momen lentur balok beton bertulang dengan pengaruh spasing dan lebar CFRP.
4. Perbandingan kuat momen lentur hasil penelitian dengan kuat momen lentur teoritis.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil ini diharap mampu menambah wawasan dalam ilmu pengetahuan tentang perilaku beton yang telah rusak diberikan perkuatan menggunakan CFRP serta menjadi rekomendasi perkuatan beton. Penelitian ini juga bisa dipergunakan menjadi referensi bagi beragam penelitian mendatang.

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharap mampu menjadi informasi bagi masyarakat bahwa beton yang sudah rusak masih bisa diperbaiki dengan penambahan CFRP sehingga beton dapat kembali memiliki kekuatan yang diperlukan dan dapat memberikan masyarakat pilihan alternatif untuk memperbaiki beton yang sudah rusak.