

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam hal material struktural, beton sering kali menjadi pilihan paling populer untuk bangunan, jalan, dan jembatan. Menurut Saifuddin, Edison, dan Fahmi (2013), beton adalah suatu komponen struktur yang tersusun dari agregat penyusun yang direkatkan satu sama lain dengan menggunakan kombinasi pasta yang dibuat dari semen dan air. Kuat tekan yang baik, mudah dibentuk, mudah diaksesnya bahan baku, awet atau tahan lama, serta tidak adanya komponen organik yang mudah terurai merupakan beberapa keunggulan beton (Pane, Tanudjaja, dan Windah., 2015). Namun beton memiliki kelemahan yang tidak tahan terhadap gaya tarik sehingga beton dapat mengalami retak, patah, ataupun hancur sehingga dibutuhkan perbaikan beton dengan metode perkuatan untuk mengatasi kerusakan.

Diperlukan perkuatan pada beton jika beton mengalami kerusakan atau penurunan kemampuan selama beton mengalami pembebanan yang mengakibatkan beton berdegradasi ataupun kehilangan kekuatan. Jumlah teknik untuk memperbaiki beton yang rusak semakin bertambah berkat kemajuan teknis terkini. Salah satunya adalah *Glass Fiber Reinforced Polymer* (GFRP). Karena ringan, tahan korosi, memiliki kekuatan tarik dan keuletan yang tinggi, serta mudah dibentuk agar sesuai dengan bentuk beton yang akan dipasang GFRP, GFRP merupakan pilihan material yang tepat untuk tulangan luar (Luastika, Lingga, dan Lesyowati, 2019). Sedangkan kelemahan yaitu bahan yang mudah rapuh dan kurang kaku.

Metode perkuatan eksternal pada struktur beton dengan penambahan serat karbon sebagai bahan perkuatan pengekanan eksternal akan meningkatkan kekuatan dan daktilitas dari struktur beton. Kuat lentur dan daktilitas suatu struktur beton yang diberikan perkuatan dengan pengekanan eksternal akan bertambah atau meningkat dibandingkan saat beton tidak diberikan perkuatan eksternal (Setiawan dkk., 2020). Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terbukti bahwa

penggunaan GFRP sebagai pengekanan eksternal yang memiliki kuat tarik dan daktilitas yang tinggi serta ringan dan tahan korosi dapat meningkatkan kekuatan dan daktilitas balok beton yang diperkuat (Parmo, 2017).

Penelitian beton menggunakan GFRP pernah dilakukan oleh Luastika dkk, (2019). Dengan kajian tentang kekuatan lentur balok beton bertulang menggunakan *Glass Fiber Reinforced Polymer* pada benda uji 12 balok bertulang (15 cm x 15 cm x 60 cm) dan 1 balok tanpa tulangan. Dengan variasi pemasangan yaitu 1 lapisan bagian bawah, 2 lapisan bagian bawah, dan 1 lapisan U-Wrap, serta beton normal sebagai pembandingan. Dari ketiga variasi yang ada diperoleh peningkatan terbesar kuat lentur rata-rata pada 1 lapisan U-Wrap sebesar 1601,46 Mpa dengan presentase peningkatan 211% dari balok normal dengan kuat lentur rata-rata 515 Mpa. Sultan dkk. (2015) melakukan penelitian tambahan mengenai dampak air laut terhadap kapasitas lentur balok beton bertulang yang diperkuat dengan GFRP-S. Mereka mempelajari sembilan benda uji balok bertulang (15 cm x 20 cm x 330 cm) yang direndam air laut selama satu, tiga, dan enam bulan, dengan satu benda uji dibiarkan tidak direndam sebagai pembandingan. Dari ketiga variasi lama rendaman tersebut didapatkan penurunan kuat lentur paling kecil terjadi pada balok yang direndam selama 1 bulan dengan kapasitas lentur 25,96 kNm dengan presentase penurunan sebesar 2,65% dibandingkan balok normal dengan kapasitas lentur 26,66 kNm. Kemudian dalam penelitian Sultan dkk., (2010) Mempelajari pengaruh kekuatan GFRP-S terhadap kapasitas lentur lima balok beton bertulang berukuran 15 cm x 20 cm x 3300 cm, digunakan sebagai benda uji balok Tipe 1 tanpa tulangan GFRP dan balok Tipe 2 dengan tulangan lapis GFRP. Dari kedua tipe tersebut peningkatan kapasitas lentur terbesar terjadi pada tipe 2 dengan presentase peningkatan kapasitas lentur sebesar 58,30%. Dengan kapasitas lentur 16,84 kNm meningkat menjadi 26,66 kNm.

Pada penelitian ini, dilakukan perbaikan dengan pemberian kekuatan GFRP pada balok beton yang telah rusak. GFRP dipasang dengan variasi spacing, bentuk dan lebar yang sudah ditentukan pada sisi eksternal balok beton yang rusak menggunakan epoxy resin. Pada penelitian sebelumnya GFRP diberi pada balok beton yang belum rusak dengan variasi jumlah lapisan, dengan kekuatan dan tanpa kekuatan GFRP. 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 ang Sudah Dibebeani Menggunakan GFRP Terhadap kuat Lentur”. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perkuatan eksternal menggunakan GFRP terhadap kuat lentur balok beton yang telah rusak.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut, dengan memperhatikan latar belakang tersebut di atas:

1. Bagaimana pengaruh spacing GFRP sebagai bahan perkuatan pengekangan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebeani?
2. Bagaimana pengaruh lebar GFRP sebagai bahan perkuatan pengekangan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebeani?
3. Berapa kuat momen lentur balok beton bertulang dengan menggunakan GFRP akibat spacing dan lebar GFRP?
4. Bagaimana perbandingan kuat momen lentur hasil penelitian dengan kuat momen lentur teoritis?

1.3. Pembatasan Masalah

Diperlukan pembatasan masalah supaya penelitian yang akan dilakukan tetap pada pembahasannya dan tidak melebar, sehingga akan ditentukan sejumlah Batasan masalah yang diantaranya:

1. Penelitian dilakukan dengan mutu beton rencana (f'_c) = 21,95 Mpa.
2. Jenis perkuatan yang digunakan adalah GFRP tipe Woven Roving 600 China dengan lem perekat epoxy 2 komponen (resin dan hardener).
3. Bentuk benda uji yang akan digunakan balok beton bertulang dengan ukuran 15x15x65 cm.
4. Perkuatan dilakukan pada benda uji balok beton bertulang dengan kondisi yang sudah dibebeani.
5. Pembebanan dilakukan sampai dengan saat benda uji mengalami keruntuhan.

6. Pengujian kuat momen lentur balok menggunakan *Hydraulic Concrete Beam Testing* didasarkan pada ASTM-C78 tentang *Third Loading Point Test Machine*

1.4. Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan penelitian tersebut:

1. Mengetahui pengaruh spacing GFRP sebagai bahan perkuatan pengekanan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebeani.
2. Mengetahui pengaruh lebar GFRP sebagai bahan perkuatan pengekanan eksternal terhadap peningkatan kuat momen lentur balok beton bertulang yang sudah dibebeani.
3. Mengetahui kuat momen lentur balok beton bertulang dengan menggunakan GFRP akibat spacing dan lebar GFRP.
4. Mengetahui perbandingan kuat momen lentur hasil penelitian dengan kuat momen lentur teoritis.

1.5. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi bagaimana perilaku atau pengaruh dari penambahan GFRP sebagai material perkuatan yang dipasang eksternal pada balok yang sudah rusak dan menjadi rekomendasi dalam perkuatan beton.

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa beton yang sudah rusak masih bisa diperbaiki dengan penambahan GFRP sehingga beton dapat kembali memiliki kekuatan yang diperlukan dan dapat memberikan masyarakat pilihan alternatif untuk memperbaiki beton yang sudah rusak.