

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan konstruksi beton bertulang dewasa ini terus mengalami peningkatan. Beton bertulang digunakan dalam berbagai bentuk untuk hampir semua struktur, seperti bangunan, jembatan, pengerasan jalan, bendungan, terowongan, dan sebagainya. Desain beton bertulang harus mampu memenuhi syarat aman dalam memikul beban yang sesuai dengan perencanaan. Beton merupakan material yang relatif kuat terhadap beban tekan, tetapi lemah terhadap beban tarik (Asroni, 23: 2010). Untuk memperoleh struktur bangunan yang relatif kuat terhadap beban tarik, maka pada beton ditambahkan baja tulangan. Kombinasi antara keduanya kemudian dikenal dengan nama beton bertulang sebagai struktur yang optimal pada konstruksi suatu bangunan. Hal ini bukan karena sifat mekaniknya saja yang relatif baik, tetapi beton bertulang juga memiliki sifat tahan lama.

Balok merupakan penampang horizontal struktur beton bertulang. Balok berfungsi sebagai penyalur momen menuju kolom – kolom yang menopang balok tersebut. Balok juga berfungsi untuk menerima beban dari pelat lantai dan kolom di atasnya. Beban yang bekerja pada balok biasanya berupa beban lentur, beban geser maupun torsi (momen puntir). Arah beban yang bekerja pada balok tegak lurus sumbu panjang batang balok, sehingga balok cenderung melentur ke bawah. Pada kondisi itu, serat bawah akan mengalami pertambahan panjang dan serat atas akan memendek. Akibatnya, serat bawah akan mengalami tegangan tarik sedangkan serat atas akan mengalami tegangan desak. Tegangan tarik dan desak yang terjadi merupakan tegangan akibat peristiwa lentur.

Sukses beton bertulang sebagai bahan konstruksi yang universal dapat di pahami jika dilihat dari segala kelebihan yang dimiliki oleh beton itu sendiri, salah satu kelebihan dari beton adalah mempunyai kapasitas tekan yang tinggi. Akan tetapi

beton juga memiliki kekurangan yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur beton yang akan mengakibatkan kekuatan dan daya dukung beton berkurang. Struktur balok beton bertulang yang telah direncanakan dengan baik dan dibangun, terkadang setelah difungsikan mempunyai beberapa permasalahan. Jika suatu struktur memikul beban yang berlebihan atau tidak sesuai dengan perencanaan, maka struktur tersebut akan mengalami lendutan melebihi kemampuan struktur dan akan mengakibatkan terjadinya retak/ patahan pada struktur tersebut. Hal ini banyak diakibatkan oleh suatu bangunan/struktur yang mengalami perubahan fungsi ruang dari fungsi yang direncanakan sebelumnya. Sesuai dengan struktur bangunan yang dibangun maka sewaktu-waktu terjadi perubahan fungsi yang tak terduga sebelumnya, yaitu penambahan beban atau pertambahan fungsi ruang diatas bangunan.

Permasalahan struktur balok beton bertulang tersebut dapat mengakibatkan penurunan kekuatan struktur. Balok yang mengalami penurunan kekuatan struktur dapat menunjukkan keretakan hingga deformasi ekstrim dan berakhir pada keruntuhan. Kondisi tersebut dapat berlangsung dalam waktu lama maupun singkat. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode perbaikan bahan dan perkuatan guna mengembalikan kekuatan struktur.

Retrofitting struktur merupakan usaha untuk meningkatkan kinerja struktur yang sudah ada, memberikan elemen baru atau perkuatan. Namun, sebelum memutuskan upaya perbaikan dan retrofit struktur, diperlukan kajian yang mendalam dan pengujian lapangan yang teliti, karena akan sangat menentukan apakah upaya tersebut masih dapat dilakukan sebelum upaya terakhir yakni meruntuhkan bangunan untuk diganti dengan bangunan yang baru. Sehingga, kegagalan dan kerusakan struktur bangunan dalam skala yang masih dapat ditoleransi dapat dilakukan upaya perbaikan struktur (Fauzan, 2009).

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk melakukan perbaikan atau *retrofit* struktur yaitu dengan memperpendek bentang dari struktur, menambah jumlah tulangan pada balok, penambahan material (*patching*) pada bagian struktur yang rusak, memperbesar dimensi dari beton atau pembongkaran serta penggantian

dengan struktur bangunan baru. Metode penyelesaian di atas dianggap kurang efisien serta terdapat beberapa kendala yang dijumpai di lapangan, seperti waktu pelaksanaan yang lama, perlunya ruang kerja yang cukup luas sehingga harus menghentikan aktifitas yang ada, dan perlunya alat bantu seperti penyanggah sementara.

Adanya kemajuan teknologi bahan konstruksi, kini telah ditemukan metode dalam melakukan perkuatan dengan memberikan tulangan pada balok beton bertulang dari bagian luar yaitu dengan menggunakan baja *Stripplat*. Aplikasi baja strip plat pada balok beton bertulang menggunakan chemset sebagai penguat dan perekat lem. Penelitian ini berfokus pada penggunaan lem perekat Sikadur-31 CF Normal sebagai perekat baja *stripplat* pada balok beton bertulang. Selain itu, belum diketahui secara jelas persentase peningkatan kuat lentur balok beton bertulang dengan penambahan baja *Stripplat* yang digunakan. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengetahui berapa pengaruh penambahan baja *stripplat* terhadap kuat lentur balok beton bertulang. Penelitian yang akan dilakukan ini merupakan kajian eksperimental dengan menambahkan baja strip pelat pada balok beton bertulang sebagai bahan *retrofitting* atau perkuatan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana pengaruh penambahan lapisan baja *Stripplat* pada balok beton bertulang dalam menahan lentur balok?
2. Bagaimana perilaku balok beton bertulang setelah diperkuat dengan material baja *Stripplat*?
3. Bagaimana perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perkuatan lentur balok beton bertulang menggunakan lapisan baja *Stripplat*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui pengaruh penambahan baja *Stripplat* pada balok beton bertulang dalam menahan lentur balok.
2. Mengetahui perilaku balok beton bertulang yang diperkuat dengan baja *Stripplat*.
3. Dapat memperkirakan biaya yang dibutuhkan untuk membuat sampel penelitian perkuatan geser balok beton bertulang menggunakan baja *Stripplat*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut ini .

1. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi perkuatan beton bertulang.
2. Mengetahui hal-hal yang terjadi pada daerah yang diperkuat saat balok mengalami keruntuhan pada waktu beban maksimum diberikan untuk balok.
3. Memberikan pengetahuan metode pengujian yang baik dan benar dengan menggunakan alat-alat teknologi yang canggih.
4. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan penelitian yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut .

1. Benda uji balok beton bertulang menggunakan 4 buah sampel balok.
2. Benda uji balok beton bertulang menggunakan cetakan dengan dimensi
 - a. B (lebar) : 150 mm
 - b. H (tinggi) : 200 mm
 - c. L (panjang) : 1000 mm
3. Mutu yang digunakan adalah beton normal dengan mutu 20 MPa.
4. Benda uji balok beton bertulang menggunakan tulangan dengan spesifikasi berikut ini.
 - a. Tulangan pokok atas : $\emptyset 10$ mm
 - b. Tulangan pokok bawah : $\emptyset 10$ mm
 - c. Tulangan sengkang : $\emptyset 8$ mm

5. Baja tulangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja polos dengan mutu baja
 - a. Tulangan pokok : 240 Mpa
 - b. Tulangan sengkang : 240 Mpa
6. Agregat yang digunakan dalam penelitian
 - a. Agregat halus (pasir) berasal dari merapi.
 - b. Agregat Kasar (kerikil) berasal dari merapi.
7. Bahan ikat yang digunakan adalah semen tipe 1 dengan merk Tiga Roda.
8. Metode perencanaan balok beton bertulang yang digunakan menggunakan standar SNI 03-2847-2002
9. Metode campuran (*mix design*) yang digunakan menggunakan standar SNI 03-2834-2000
10. Sampel balok beton bertulang yang diberikan baja strip pelat berjumlah 3 buah dan sisanya sebagai balok kontrol.
11. Pelat baja yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja strip pelat dengan ketebalan 12 mm, lebar 50 mm dan panjang 1000 mm.
12. Perekat yang digunakan lem perekat Sikadur-31 CF Normal
13. Metode pengujian kuat lentur balok beton bertulang dengan sistem dua titik pembebanan berdasarkan SNI 03-4431-1997.
14. Pengujian kuat tekan silinder beton dilakukan pada saat umur beton 28 hari
15. Pengujian balok beton bertulang hanya berupa uji kuat lentur.
16. Perkuatan dilakukan pada benda uji balok beton bertulang dengan kondisi telah mengalami keruntuhan.
17. Karakteristik balok beton bertulang yang dianalisis pada penelitian ini terdiri dari pola keretakan lendutan dan kuat lentur.
18. Mekanisme pebebanan diberikan secara bertahap dengan menggunakan *hydrolick pump* sesuai besar pembebanan tiap benda uji.
19. Untuk mengukur besarnya lendutan pada balok beton bertulang digunakan alat LDTV.

1.6 Keaslian Penelitian

Sejauh ini penelitian tentang perbaikan balok beton bertulang khususnya untuk “Perkuatan Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Penambahan Pelat Baja” belum pernah dilakukan di Universitas Islam Indonesia. Namun berdasarkan penelusuran peneliti, terdapat beberapa penelitian yang membahas mengenai perkuatan balok dengan material sejenis, antara lain:

1. Perbaikan Balok Beton Bertulang Yang Telah Mengalami Beban Puncak Dengan Baja Siku (Helmi, 2009)
2. Perbaikan Dan Perkuatan Balok Beton Bertulang Dengan Cara Penambahan Profil Baja Kanal (Miswar, 2010)
3. Studi Perkuatan Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Metode Retrofit Menggunakan *Wiremesh* dan *Sec* (Amarudin,dkk,2014)
4. Perilaku Balok Beton Bertulang Dengan Perkuatan Pelat Baja Dalam Memikul Lentur (Sitepu, 2014)