

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan peradaban dari tahun ke tahun semakin pesat. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya populasi manusia yang semakin meningkat juga kebutuhannya termasuk sarana dan prasarana, salah satunya gedung. Disamping suatu pembangunan gedung yang baik diperlukan perencanaan yang teliti dan memperhitungkan semua kemungkinan yang akan terjadi, demikian juga untuk pemilihan bahan konstruksi yang akan digunakan. Beberapa jenis konstruksi yang biasa digunakan untuk bangunan gedung antara lain konstruksi beton, baja, dan kayu.

Beton merupakan elemen struktur bangunan yang terbuat dari campuran antara kerikil/batu pecah, pasir, air, semen (PC), serta dengan atau tanpa bahan tambah dengan perbandingan berat tertentu (*mix design*). Beton telah dikenal dan sering dimanfaatkan sampai saat ini karena kekuatannya yang dapat menahan gaya tekan yang tinggi. Di sisi lain, beton mempunyai kekurangan yaitu kekuatannya dalam menahan gaya tarik sangat rendah. Menurut Murdock (1981) dikutip dalam Nugraha (2017), kekuatan tarik beton berkisar 8-15% dari kuat desak beton pada saat umur beton mencapai 28 hari. Bahkan dalam perencanaan suatu struktur beton, kuat tarik beton dianggap tidak ada sama sekali. Untuk mengatasinya digunakan baja sebagai tulangan yang berfungsi untuk menahan gaya tarik dan dikombinasikan dengan beton, sehingga membentuk struktur beton bertulang.

Beton bertulang (*reinforced concrete*) adalah suatu bahan bangunan yang kuat, tahan lama, dan dapat dibentuk dalam berbagai bentuk serta ukuran. Beton bertulang adalah bahan komposit yang merupakan gabungan dari dua jenis bahan, yaitu beton (*concrete*) dan tulangan baja (*reinforcing*). Beton merupakan campuran antara kerikil/batu pecah, pasir, air, serta semen (PC), serta dengan atau tanpa bahan tambah dengan perbandingan berat yang tertentu (*mix design*).

Sementara baja merupakan logam yang terbentuk dari campuran besi dan karbon. Dalam struktur beton bertulang, baja digunakan sebagai tulangan yang ditanam di dalam beton. Tulangan baja diklaim sangat kuat terhadap beban tarik. Pada pekerjaan konstruksi, struktur beton bertulang terdiri dari beberapa unsur diantaranya balok beton.

Beton bertulang sebagai elemen balok harus dipasang tulangan berupa penulangan lentur (memanjang) dan penulangan geser (senggang) (Wahyudi, 1997). Balok beton bertulang berfungsi untuk menahan tegangan tarik dan tekan yang disebabkan oleh beban lentur yang terjadi pada balok tersebut. Selain itu, pembuatan balok beton juga wajib memperhatikan kapasitas geser, defleksi, retak, dan panjang penyaluran. Dalam menahan tegangan tarik, balok beton ditahan oleh tulangan baja yang dipasang di lokasi tegangan tersebut bekerja (SNI 03-2847-2013).

Dalam pekerjaan konstruksi beton, pemadatan merupakan pekerjaan yang harus dilakukan dalam pelaksanaan konstruksi beton bertulang (termasuk struktur balok beton bertulang). Pemadatan bertujuan untuk mengurangi udara yang terjebak di dalam campuran beton segar, sehingga dapat dihasilkan beton yang homogen dan tidak terjadi rongga-rongga udara di dalam beton. Akan tetapi hal ini sangat menyulitkan alat pemadat jika pemadatan dilakukan di daerah yang memiliki tulangan yang padat dan sulit terjangkau, terutama di daerah *beam column joint* dikarenakan tulangan yang padat, sehingga sangat sulit dilakukan pemadatan. Oleh sebab itu, teknologi beton *self compacting concrete* merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk komponen struktur utama (Nasution, 2017).

Beton SCC (*Self Compacting Concrete*) merupakan salah satu hasil inovasi dari teknologi beton saat ini. Beton SCC merupakan beton yang mampu mengalir dan memadat dengan berat sendiri tanpa memerlukan proses pemadatan dengan getaran, mampu mengalir dengan baik pada bagian-bagian yang memiliki jarak tulangan yang cukup sempit dengan homogenitas yang tetap terjaga tanpa terjadi segregasi (EFNARC, 2002). Selain mampu memadat sendiri, beton SCC mempunyai mutu yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan beton SCC memakai sedikit air dalam adukan beton. Air sangat berpengaruh dalam hal kekuatan beton

karena dalam penambahan air yang berlebihan dengan tujuan meningkatkan kemudahan pekerjaan (*workability*) akan mengakibatkan beton keropos (*porous*), sehingga kekuatan beton akan turun (EFNARC, 2002). Untuk mempermudah pekerjaan beton tersebut ditambah *admixture* untuk mengencerkan adukan beton tanpa menambahkan jumlah air sama sekali.

Beberapa kajian mengenai beton mutu tinggi dan karakteristik beton SCC sudah banyak dilakukan diantaranya Nugraha (2017) dan Nasution (2017), namun masih sedikit yang meneliti penggunaan beton SCC pada elemen struktur beton bertulang. Hal ini disebabkan karena beton SCC memerlukan biaya yang lebih mahal dari beton konvensional. Dalam tugas akhir ini meneliti kinerja lentur dan geser dari balok bertulang persegi dengan menggunakan beton SCC. Selanjutnya spesimen balok beton bertulang tersebut diletakkan di atas tumpuan sederhana untuk diuji kekuatannya di laboratorium akibat beban vertikal berupa beban terpusat ganda (*two point loads*). Dari hasil pengujian tersebut diharapkan dapat ditentukan kinerja dan perilaku struktur balok dalam menahan beban terpasang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan antara lain sebagai berikut ini.

1. Berapa kapasitas lentur balok beton dalam menerima beban?
2. Berapa kapasitas geser balok beton dalam menerima beban?
3. Bagaimana perilaku hubungan beban dan lendutan balok beton?
4. Bagaimana daktilitas yang terjadi akibat beban yang diberikan pada balok?
5. Bagaimana pola retak yang terbentuk pada saat balok menerima beban maksimum?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk :

1. menghitung kapasitas lentur balok beton dalam menerima beban,
2. menghitung kapasitas geser balok beton dalam menerima beban,
3. menentukan perilaku hubungan beban dan lendutan balok beton,

4. menentukan daktilitas yang terjadi pada balok, dan
5. menentukan pola retak pada balok pada saat menerima beban maksimum.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain adalah :

1. memberi pengetahuan tentang manfaat penggunaan SCC dalam struktur balok beton bertulang,
2. mengharapkan teknologi SCC dapat diaplikasikan dalam industri konstruksi, dan
3. menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam pengembangan penelitian yang akan datang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Komposisi SCC akan diadopsi dari penelitian Nugraha (2017) dan penulangan diadopsi dari penelitian Harkouss dan Hamad (2015).
2. *Superplasticizer* tipe *viscocrete 3115N* dan *silica fume* menggunakan produk dari PT. Sika Indonesia.
3. Agregat halus atau pasir didapatkan dari Progo, Kab. Kulon Progo, Provinsi DIY.
4. Agregat kasar atau kerikil didapatkan dari Clereng, Kab. Kulon Progo, Provinsi DIY.
5. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
6. Semen yang digunakan adalah Semen Holcim.
7. Pencampuran bahan dilakukan dengan menggunakan alat *mixer* beton.
8. Baja didapat dari toko bangunan dengan ukuran P8, P12, D13 dan D19.
9. Tulangan tarik yang digunakan berupa tulangan ulir, sedangkan tulangan tekan dan tulangan sengkang yang digunakan berupa tulangan polos.
10. Beton dirawat dengan ditutupi karung basah.

11. Benda uji berupa 4 buah balok beton bertulang berukuran 200 x 300 x 2000 mm dengan 2 buah benda uji menggunakan komposisi SCC dan 2 buah benda uji menggunakan *High Strength Concrete* (HSC) sebagai pembanding.
12. Beton HSC direncanakan berdasarkan peraturan SNI 03-6468-2000.
13. Kuat tekan rencana HSC disetarakan dengan kuat tekan rencana pada SCC.
14. Pengujian kuat lentur dan kuat geser dilakukan pada umur beton 28 hari.
15. Untuk mengukur besarnya lendutan pada balok beton bertulang digunakan alat *dial*.
16. Uji eksperimental dilakukan dengan beban vertikal berupa beban terpusat ganda (*two point loads*).
17. Analisis yang dilakukan yaitu :
 - a. analisis eksperimental menggunakan program *excel*, dan
 - b. analisis teoritis menggunakan program *response 2000*.
18. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.