

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan material beton sebagai material bangunan sangat dominan dibandingkan material lain. Keunggulan beton yang memiliki kekuatan dan kekakuan tinggi, murah dan mudah dibentuk menjadikannya sebagai material terpilih dalam dunia konstruksi. Selain memiliki keunggulan, beton juga memiliki kekurangan yaitu lemah dalam menahan gaya tarik. Kuat tarik yang dimiliki beton hanya berkisar antara 9-15% dari kuat tekannya (Istimawan Dipohusodo, 1996). Karena itu sering kali dalam perencanaan, kuat tarik beton dianggap sama dengan nol. Salah satu akibat dari kelemahan beton terhadap tarik ini adalah terjadi keruntuhan pada struktur beton bertulang. Oleh sebab itu, beton sering dikombinasikan dengan material baja tulangan yang biasa disebut dengan beton bertulang.

Beton bertulang merupakan gabungan logis dari dua jenis bahan, yaitu beton polos yang memiliki kekuatan tekan yang tinggi akan tetapi kekuatan tariknya rendah, dan batangan-batangan baja yang ditanamkan di dalam beton yang dapat memberikan kekuatan tarik yang diperlukan (Wang & Salmon, 1993). Setiap beton bertulang yang diaplikasikan pada struktur bangunan pasti akan terjadi retakan. Yang harus dipertimbangkan adalah apakah retakan tersebut dapat ditolerir karena tidak berbahaya atau retakan tersebut membahayakan struktur bangunan secara keseluruhan. Keretakan pada beton bertulang ini disebabkan oleh beberapa hal, pengaruh dari sifat beton itu sendiri maupun faktor lingkungan luar yang mempengaruhi beton secara langsung. Komponen struktur gedung yang

terbuat dari beton bertulang misalnya pondasi, kolom, pelat lantai dan balok.

Balok sebagai suatu elemen struktur perlu diperhitungkan karena sebagai penyangga utama pada bangunan yang kaku, balok dirancang untuk menanggung dan mentransfer beban menuju kolom. Pada dasarnya, ada tiga jenis keretakan pada balok, pertama retak lentur (*flexural crack*), terjadi di daerah yang mempunyai momen lentur besar. Arah retak hampir tegak lurus dengan sumbu balok. Kedua, retak geser (*shear crack*), terjadi pada bagian balok yang sebelumnya telah terjadi keretakan lentur. Ketiga, retak geser badan/retak tarik diagonal (*web shear crack*), terjadi pada daerah garis netral penampang dimana gaya geser maksimum dan tegangan aksial sangat kecil.

Bentuk balok beton bertulang yang sering dipakai adalah balok berpenampang persegi, karena lebih mudah dalam mendesainnya maupun dalam pelaksanaannya di lapangan. Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai keruntuhan balok beton bertulang berpenampang persegi, berpenampang T dan berpenampang L. Namun ada beberapa kasus yang terjadi pada balok berpenampang I yang mempunyai sayap di atas dan di bawah penampang dan menyempit di bagian badannya. Dari percobaan eksperimental yang dilakukan sebelumnya terlihat secara nyata terjadi retak lentur di sepanjang sayap bawah dan retak diagonal yang terjadi pada bagian badan balok berpenampang I.

Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dilihat bagaimana pengaruh distribusi tegangan utama pada balok beton bertulang berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang terhadap keruntuhan geser balok yang di analisis secara numerik menggunakan *software* metode

elemen hingga non-linear yakni ATENA v5 dan akan dibandingkan dengan percobaan eksperimental yang telah dilakukan sebelumnya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Mendapatkan pengaruh variasi lebar sayap dan rasio tulangan longitudinal terhadap keruntuhan geser pada balok berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang.
2. Mendapatkan pengaruh tegangan utama pada balok berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang terhadap keruntuhan geser balok.
3. Menganalisa distribusi tegangan utama pada bagian badan dan sayap bawah balok berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang secara numerik (*Finite Element Method*) dengan menggunakan *software* ATENA v5.

Melalui penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa inovasi bagi perkembangan teknologi beton, dapat memberikan informasi tentang perilaku tegangan utama terhadap keruntuhan geser pada balok beton bertulang berpenampang I tanpa sengkang, serta menambah pemahaman penggunaan aplikasi komputer (*software*) yang bisa dijadikan referensi tambahan dalam perencanaan struktur lainnya.

1.3 Batasan Masalah

Agar diperoleh tinjauan yang terfokus maka dilakukan pembatasan masalah yang akan dikaji didalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Objek yang diteliti pada penelitian ini yaitu balok beton bertulang berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang
2. Variasi benda uji hanya berbeda pada lebar sayap dan rasio tulangan longitudinal
3. Hanya ditinjau perilaku tegangan utama pada bagian badan dan sayap bawah elemen struktur beton bertulang berpenampang I (*I-Beam*) tanpa sengkang terhadap keruntuhan geser yang terjadi
4. Tumpuan yang digunakan adalah tumpuan sendi dan rol
5. Jenis pembebanan yang digunakan adalah pembebanan monotonik
6. Permodelan struktur yang dilakukan hanya setengah dari panjang keseluruhan karena struktur balok simetris.
7. Analisis numerik menggunakan *software* ATENA v5 yang pemodelannya dilakukan secara 2D

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, dengan beberapa subbab untuk menjelaskan pokok-pokok bahasan bab. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB III : Metodologi Penelitian

Pada bab ini diuraikan tahapan pengerjaan tugas akhir dimulai dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan.

BAB IV : Prosedur dan Hasil Kerja

Pada bab ini diuraikan tahapan pemecahan masalah hingga diperoleh hasil penelitian. Hasil ditampilkan dalam bentuk grafik dan gambar.

BAB V : Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini diuraikan analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

BAB VI : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini diuraikan kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

