

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan deformasi elemen struktur harus diperhatikan dalam perencanaan komponen atau elemen struktur beton pada daerah yang memiliki resiko kegempaan. Deformasi elemen struktur tersebut direncanakan untuk mampu melampaui batas deformasi elastiknya tanpa kehilangan kemampuan untuk memikul beban yang telah direncanakan. Dengan kata lain, elemen struktur beton harus direncanakan memiliki perilaku yang duktail.

Dalam perencanaan seismik komponen struktur beton diharapkan penampang tersebut dalam beberapa siklus masih mampu menahan deformasi inelastik tanpa kehilangan kemampuan yang signifikan untuk memikul beban rencana, meskipun telah terjadi pembentukan sendi plastis pada penampang kritis. Sifat penampang elemen struktur beton yang memiliki kemampuan ini dikenal sebagai penampang yang duktail, sedangkan kemampuannya disebut sebagai kapasitas daktilitas.

Daktilitas merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan suatu elemen struktur disamping aspek kekuatan dan kekakuan. Pada saat terjadi gempa, elemen-elemen struktur yang mempunyai daktilitas besar akan menyerap energi lebih banyak dibandingkan dengan elemen-elemen struktur dengan daktilitas kecil atau getas. Daktilitas pada balok beton bertulang didefinisikan sebagai perbandingan suatu parameter deformasi pada saat tulangan tarik terluar

penampang mengalami leleh pertama. Parameter deformasi tersebut dapat berupa perpindahan translasi, rotasi, kurvatur dan regangan.

Perilaku daktail suatu balok beton bertulang salah satunya dapat dilihat dari nilai daktilitas kurvatur. Momen dan kurvatur merupakan dua parameter yang dapat digunakan untuk menentukan nilai daktilitas kurvatur. Nilai daktilitas kurvatur diperoleh dari perbandingan antara kurvatur saat kondisi ultimate dan kurvatur pada saat kondisi leleh.

Perkembangan material penyusun struktur maupun bentuk dimensi penampang struktur dari tahun ke tahun terus mengalami perkembangan. Penggunaan beton bertulang dengan berbagai mutu disesuaikan dengan kebutuhan perencanaan yang efektif dan memenuhi syarat kemampulayanan yang dibutuhkan. Sehingga dibutuhkan sebuah metode perhitungan yang dapat menganalisis dengan cepat dari berbagai variasi parameter yang mempengaruhinya.

Beton normal dan beton mutu tinggi merupakan material yang getas. Sedangkan baja tulangan merupakan material yang daktail. Kombinasi dari kedua material tersebut dapat menghasilkan jenis keruntuhan yang daktail, getas atau diantara keduanya, tergantung dari jumlah kontribusi masing-masing material terhadap kekuatan suatu beton bertulang. Penggunaan material beton mutu tinggi dan beton normal yang semakin banyak pada bangunan-bangunan sipil, menyebabkan penelitian terhadap model kontitutif kedua jenis tipe beton tersebut semakin berkembang. Efek lanjutnya adalah hasil studi analitis terhadap perilaku elemen-elemen struktur semakin dapat diterima oleh banyak peneliti.

Saat ini untuk membantu menghitung daktilitas penampang sejak dua dasarwarsa yang lalu telah dikembangkan suatu program

perangkat lunak berlisensi bebas (*open sources*) yang bernama *Response-2000*. Program *Response-2000* merupakan program yang dikembangkan oleh Evan Bentz yang dengan mudah dapat digunakan untuk menganalisis respons balok beton bertulang berupa momen lentur, gaya geser, dan kurvatur. Asumsi yang digunakan dalam program ini diantaranya adalah *plane section remain plane after bending* dan tidak adanya loncatan tegangan sepanjang penampang.

Pada penelitian ini ditampilkan hasil studi analitis terhadap daktilitas balok beton bertulang dengan menggunakan beton normal dan beton mutu tinggi. Asumsi-asumsi yang digunakan pada studi ini antara lain tidak terjadi slip antara beton dan baja (*bond failure*) saat keruntuhan, dengan kata lain hubungan beton dan baja lekat sempurna (*perfectly bonded*). Tujuan studi adalah untuk mendapatkan grafik hubungan antara momen kapasitas penampang dan kurvatur, beban dan perpindahan untuk berbagai rasio a/d penampang balok secara analitis menggunakan software *Response-2000*. Dari grafik-grafik tersebut dapat diketahui pengaruh tulangan geser, mutu beton, dan variasi a/d terhadap daktilitas balok beton normal dan beton mutu tinggi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk mengkaji kinerja balok beton mutu tinggi bertulang dengan analisis momen-kurvatur menggunakan metode analisa penampang.

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah agar diketahui bagaimana kinerja balok pada beton mutu tinggi bertulang dengan variasi beberapa karakteristik serta mengetahui besarnya beban dan deformasi

balok sehingga perencanaan komponen struktur nantinya akan lebih tahan dan kuat terhadap beban yang diterimanya.

1.3 Batasan Masalah

Kajian penelitian ini dibatasi pada penampang yang bersifat lentur saja, yaitu penampang balok beton bertulang yang memiliki mutu beton dengan spesifikasi kuat tekan tinggi (mutu tinggi) dan juga divariasikan terhadap karakteristiknya guna memperoleh pola tertentu dari kurva hubungan momen dan kurvatur, tingkat kekuatan, serta daktilitas balok beton bertulang.

Ruang lingkup dan batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Tugas akhir ini mengkaji pengaruh karakteristik balok beton bertulang terhadap hubungan momen-kurvatur dan daktilitas kurvatur serta hubungan *Load-Displacement*.
2. Analisis perbandingan nilai momen, kurvatur, dan daktilitas kurvatur dari kurva hubungan momen dan kurvatur hasil perhitungan menggunakan *software Response-2000*
3. Variasi model uji berupa mutu beton normal dan mutu tinggi, dimensi penampang sebanyak delapan buah yang divariasikan berdasarkan bentang geser/tinggi efektif (a/d) dan pemakaian tulangan geser.
4. Jenis pembebanan yang dilakukan adalah beban monotomik.
5. Model uji ditumpu secara sederhana yaitu dengan tumpuan sendi dan rol.

6. Model tegangan – regangan untuk beton normal menggunakan : model Hognestad (*unconfined* / takterkekang) dan model Kent and Park (*confined* / terkekang)
7. Model tegangan – regangan untuk beton mutu tinggi menggunakan : model Carriera and Chu (*unconfined* / takterkekang) dan model Kent and Park (*confined* / terkekang)
8. Analisis menggunakan perangkat lunak *Response-2000*.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri atas beberapa bab, yaitu

:

BAB I : Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Berisikan tentang studi pustaka mengenai perilaku geser balok tinggi beton mutu tinggi bertulang dan hal lain yang berkaitan.

BAB III: Metodologi penelitian

Berisikan metodologi penelitian berupa bagan alir dan tahap-tahap penelitian yang akan dilakukan serta langkah-langkah penyelesaian tugas akhir, dimana untuk mendapatkan hasil yang diinginkan digunakan *software* yakni *Response 2000*

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Berisikan hasil yang diperoleh dan disajikan dalam bentuk gambar, grafik atau tabel serta dilakukan pembahasan dari hasil tersebut.

BAB V : Kesimpulan

Berisikan kesimpulan dan saran dari penyusunan tugas akhir ini.

Daftar Kepustakaan

Lampiran

