

**STUDI PERILAKU RETAK  
PADA BALOK BERTULANG TUNGGAL  
BERDASARKAN TIPE KERUNTUHAN BALOK**

**SKRIPSI**

Oleh:

**ROSA TENTI GUSVITA**  
**BP. 04 972 048**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2009**

## Abstrak

*Struktur beton bertulang didesain untuk memenuhi kriteria keamanan (safety) dan layak pakai (serviceability). Untuk memenuhi kriteria layak pakai maka besarnya retak struktur pada kondisi beban kerja harus dapat diestimasi dan memenuhi kriteria tertentu. Sedangkan untuk memenuhi kriteria keamanan maka struktur harus didisain mempunyai suatu angka keamanan terhadap beban runtuh, karena itu perkiraan besarnya beban runtuh (batas) sangat penting. Selain nilai absolut beban yang menyebabkan keruntuhan, maka perilaku struktur saat runtuh juga perlu diketahui, apakah bersifat daktail (mengalami deformasi besar sebelum runtuh), atau tiba-tiba (non daktail).*

*Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya lendutan dan beban maksimal yang dapat ditahan oleh balok beton bertulang dan perilaku retak balok akibat lentur. Model balok yang digunakan adalah balok beton bertulang tunggal dengan dukungan sederhana ukuran 50 x 75 x 550 mm dan 50 x 100 x 550 mm. Penulangan balok dilakukan dengan 3 (tiga) tipe keruntuhan yaitu keruntuhan tarik, keruntuhan seimbang, dan keruntuhan tekan.*

*Pembebanan dilakukan secara bertahap sampai diperoleh keadaan dimana tegangan tarik beton dilampaui (terjadi retak) hingga balok mengalami keruntuhan. Pada setiap tahap pembebanan dibaca dan dicatat besar lendutan yang terjadi pada balok. Kejadian retak yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada balok dengan tipe keruntuhan tarik pada umumnya keruntuhan diawali dengan retak dari daerah dibawah beban kemudian berlanjut pada daerah tengah bentang. Retak balok terjadi pada daerah momen maksimum serta merambat ke arah vertikal (arah tegak lurus sumbu batang) seiring peningkatan beban, balok dengan tipe keruntuhan tekan dan seimbang pada umumnya keruntuhan terjadi secara tiba-tiba, retak yang terjadi cenderung membentuk sudut  $45^{\circ}$  atau lebih terhadap sumbu balok, bersamaan dengan meningkatnya beban aksial yang diberikan, retak bertambah panjang dan lebar, serta terjadi retak-retak baru disepanjang badan balok.*

**Kata kunci:** *Beban dan lendutan, retak, beton bertulang tunggal, tipe keruntuhan*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Beton merupakan elemen struktur bangunan yang telah dikenal dan banyak dimanfaatkan sampai saat ini. Beton banyak mengalami perkembangan, baik dalam pembuatan campuran maupun dalam pelaksanaan konstruksinya. Salah satu perkembangan beton yaitu pembuatan kombinasi antara material beton dan baja tulangan menjadi satu kesatuan konstruksi yang dikenal sebagai beton bertulang. Beton dan baja memiliki sifat yang berbeda. Jika baja dianggap sebagai material homogen yang propertinya terdefinisi jelas maka sebaliknya dengan material beton merupakan material heterogen dari semen, mortar, dan agregat batuan, yang properti mekaniknya bervariasi dan tidak terdefinisi dengan pasti. Hanya untuk memudahkan dalam analisa saja maka umumnya dianggap sebagai material homogen dalam konteks makro. Beton bertulang banyak diterapkan pada bangunan-bangunan seperti: gedung, jembatan, perkerasan jalan, bendungan dan berbagai bangunan lainnya. Beton bertulang pada bangunan gedung terdiri dari beberapa elemen struktur, misalnya balok, kolom, plat lantai, pondasi, *sloof*, ring balok, ataupun plat atap.

Beton bertulang sebagai elemen balok harus diberi penulangan yang berupa penulangan lentur (memanjang) dan penulangan geser. Penulangan lentur dipakai untuk menahan pembebanan momen lentur yang terjadi pada balok. Penulangan geser (penulangan sengkang) yang digunakan untuk menahan pembebanan geser (gaya lintang) yang



terjadi pada balok. Perilaku keruntuhan yang dominan pada struktur balok pada umumnya adalah lentur, tentu saja itu akan terjadi jika rasio bentang ( $L$ ) dan tinggi balok ( $h$ ) cukup besar. Jika rasio  $L/h$  kecil maka digolongkan sebagai balok tinggi (*deep beam*), keruntuhan geser dominan. Berdasarkan pada kemungkinan regangan yang terjadi pada tulangan baja yang tertarik, keruntuhan pada penampang balok dapat dibagi menjadi: keruntuhan tarik (*under reinforce*), Keruntuhan tekan (*over reinforce*), keruntuhan seimbang (*balance reinforce*)

Keruntuhan tarik terjadi apabila baja tulangan mencapai kuat lelehnya terlebih dahulu baru kemudian beton mencapai kapasitas maksimumnya, keruntuhan tekan akan terjadi apabila beton tekan mencapai kapasitas maksimum terlebih dahulu sementara baja tulangan belum leleh, sedangkan keruntuhan seimbang terjadi apabila baja tulangan mencapai kuat lelehnya ( $f_y$ ), dan beton mencapai regangan pada serat ekstrim 0.003. Sebelum terjadinya keruntuhan, balok akan mengalami retak akibat lenturan. Pola retak balok penting untuk diketahui agar dapat dilakukan perbaikan sebagai upaya mempertahankan kemampuan struktur, retak akibat lentur diawali dari daerah dibawah beban kemudian berlanjut pada daerah tengah bentang. Retak balok terjadi pada daerah momen maksimum serta merambat ke arah vertikal (arah tegak lurus sumbu batang) seiring peningkatan beban.

Struktur beton bertulang didesain untuk memenuhi kriteria keamanan (*safety*) dan layak pakai (*serviceability*). Untuk memenuhi kriteria layak pakai maka besarnya retak struktur pada kondisi beban kerja harus dapat diestimasi dan memenuhi kriteria tertentu. Sedangkan untuk memenuhi kriteria keamanan maka struktur harus didisain

## BAB IV

### KESIMPULAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan tujuan terhadap penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Balok beton bertulang tunggal dengan tipe keruntuhan tarik, pada waktu pengujian terjadi keruntuhan lentur yang bersifat daktail yaitu, mengalami lendutan yang cukup besar dan menunjukkan gejala keretakan terlebih dahulu
2. Balok beton bertulang tunggal dengan tipe keruntuhan tekan dan seimbang, pada waktu pengujian balok dengan rasio bentang ( $L$ ) dan tinggi balok ( $h$ ) cukup besar keruntuhan yang dominan pada struktur balok umumnya adalah lentur. Jika rasio  $L/h$  kecil keruntuhan yang dominan adalah geser yang bersifat non-daktail yaitu, tiba-tiba tanpa menunjukkan gejala keretakan terlebih dahulu.
3. Sebaiknya jika merencanakan penampang beton bertulang tunggal diusahakan keruntuhan yang terjadi adalah keruntuhan tarik, karena tanda-tanda keruntuhan akan terlihat dengan lendutan yang cukup besar dan adanya retak pada badan balok dekat dengan beban yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewobroto, wiryanto, "Simulasi Keruntuhan Balok Beton Bertulang Tanpa Sengkang dengan ADINA<sup>TM</sup>", Universitas Pelita Harapan, Bandung, 2005
- Miko, Martrianus, "Pemanfaatan Rotan Sebagai Bahan Alternative Perkuatan Struktur Bangunan Masyarakat Menengah Kebawah", Universitas Andalas, Padang, 2008
- McCormac, J. "Desain Beton Bertulang Jilid 1", Erlangga, 2000
- SNI - 1726 - 2002, "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Bandung, 2002
- Schodeck, D. L., "Struktur", Erlangga, Jakarta, 1999
- Zaidir. 2002. "Diktat Kuliah Struktur Beton 1", Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas. Padang