

**STUDI PROPERTIS ELEMEN STRUKTUR
BALOK BETON BERTULANG PASCA RETAK**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Program Sarjana-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Andalas Padang*

oleh :

WIDYA NINDA YOHANES

05 172 054

pembimbing :

**RUDDY KURNIAWAN, MT
JATI SUNARYATI, Ph.D**



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

ABSTRAK

Beban gempa ataupun kombinasi beban lainnya yang bekerja sering kali menimbulkan kerusakan pada bangunan, sehingga terjadi penurunan pada kekuatan, daktilitas dan kekakuan pada bangunan tersebut. Kelayakan bangunan, untuk tetap dapat digunakan harus diuji terlebih dahulu dengan cara menganalisis ulang struktur bangunan gedung dengan meng-input-kan pengaruh peretakan beton yang terjadi terhadap kekakuan unsur-unsurnya yaitu nilai elastisitas (E) dan inersia (I) dari elemen struktur.

Skripsi ini dimaksudkan untuk menentukan nilai inersia balok beton bertulang setelah mengalami retak, sehingga dapat digunakan sebagai *input* properti material secara praktis dalam perhitungan *assessment building* pasca retak sekaligus untuk melihat perilaku keruntuhan balok beton bertulang menggunakan *software* Atena. Variabel pengujian yang digunakan adalah variasi rasio luas tulangan tekan dengan luas tulangan tarik.

Pada penampang balok ini akan dianalisis hubungan antara beban terhadap lendutan yang terjadi pada tiga sampel balok yang memiliki variasi rasio luas tulangan tekan dengan luas tulangan tarik (A_s' / A_s). Hasil yang diperoleh berupa grafik beban - lendutan dengan $A_s' / A_s = 1$ lebih panjang dibandingkan grafik beban - lendutan dengan $A_s' / A_s = 0.5$. Selain itu dari grafik dapat dilihat saat di mana beton mengalami kehancuran. Grafik ditampilkan sampai memperlihatkan skema awal kehancuran yaitu saat tulangan mengalami putus. Range data yang ada yaitu mulai dari awal pembebanan hingga beton mencapai lendutan yang diizinkan di bagi menjadi tiga bagian. Klasifikasi didasarkan atas jumlah retakan yang terjadi (kondisi ultimit). Masing-masing batas didapat nilai persentase retakannya yaitu untuk retak sedikit, retak sedang, dan retak banyak, serta nilai inersia retak untuk masing-masing klasifikasi persentase retak. Nilai ini diaplikasikan pada dua model struktur portal, sehingga didapatkan besarnya beban yang dapat dipikul, lendutan dan kekakuan dari elemen struktur balok pasca retak tersebut.

Kata kunci: inersia retak, kekakuan, rasio luas tulangan tekan dengan luas tulangan tarik, *assessment building*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia merupakan wilayah yang rawan gempa, karena berada di dekat atau pada pertemuan beberapa lempeng tektonik, yaitu Eurasia, Indo-Australia, Pilipina dan Pasifik. Hal tersebut terbukti dengan seringnya gempa yang kita rasakan akhir-akhir ini. Setelah gempa terjadi kita akan menemukan adanya fenomena kerusakan-kerusakan struktur terutama pada bangunan gedung.

Beban gempa ataupun kombinasi beban lainnya yang bekerja dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan seperti, retak-retak pada bagian dinding, retakan pada bagian struktur, runtuh sebagian, bahkan ada yang runtuh rata dengan tanah. Retakan yang kita temukan juga beragam, mulai dari retak sedikit, retak sedang, sampai retak banyak. Untuk bangunan yang telah runtuh tidak ada pilihan lain kecuali membangun ulang bangunan. Namun yang sering jadi permasalahan sekarang adalah struktur bangunan yang masih berdiri, tetapi telah dipenuhi oleh retak disana-sininya. Pada kondisi ini selalu timbul pertanyaan "Apakah bangunan masih layak untuk dipakai dan ditempatkan lagi? Apakah bangunan bisa runtuh tiba-tiba dan menimbulkan kerugian yang besar?".

Jalan keluar dari masalah ini hanyalah dengan menganalisis ulang struktur gedung dengan menginputkan besaran-besaran yang sesungguhnya sesuai dengan kondisi lapangan. Dalam menganalisis struktur ini, pengaruh peretakan beton terhadap kekakuan unsur-

unsurnya, menurut SNI 03-2847-2002 Pasal 12.11 harus diperhitungkan. Kekakuan lentur suatu unsur ditentukan oleh besaran EI, dimana E dan I berturut-turut adalah modulus elastisitas beton dan momen inersia unsur tersebut.

Pada saat menganalisis struktur, untuk menginputkan besaran nilai momen inersia beton bertulang yang telah mengalami retak dirasa sangat sulit, karena belum adanya cara praktis untuk menentukan besaran nilai tersebut.

Beranjak dari hal inilah berarti kita membutuhkan suatu cara praktis, cepat dan akurat dalam menentukan besaran momen inersia struktur beton bertulang yang telah mengalami retak. Sehingga dapat menganalisis struktur pasca gempa secara tepat, cepat, dan menghasilkan rekomendasi yang tepat dan akurat pula.

Peraturan yang ada saat ini yakni SNI 03-2847-2002 hanya memberikan satu parameter nilai properti inersia (I) untuk pada segala kondisi retak sehingga dirasa kurang teliti.

1.2 Tujuan Penulisan

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. menentukan nilai inersia balok beton bertulang setelah mengalami retak, sehingga dapat digunakan sebagai *input* properti material secara praktis dalam perhitungan *assessment building* pasca gempa.
2. melihat perilaku keruntuhan balok beton bertulang bila diaplikasikan kondisi elemen struktur telah mengalami retak.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pembahasan skripsi ini adalah:

1. Nilai propertis pasca retak yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Fase Propagasi	Range	Min lebar retak (mm)	Max lebar retak (mm)	Icr/Ig
retak sedikit	(0% - 13%)	3.891E-02	8.860E-02	0.77
retak sedang	(13% - 28%)	7.394E-03	1.333E-01	0.47
retak banyak	(28% - 38% atau lebih)	1.114E-02	2.115E+00	0.25

2. Penurunan inersia setelah retak 28 %, jauh lebih besar daripada inersia retak sebelumnya ($< 28\%$). Hal ini terjadi karena fase propagasi dibagi berdasarkan persentase retak, sehingga terjadi pembagian yang kurang seimbang pada nilai inersia.
3. Rasio tulangan tekan dengan tulangan tarik berpengaruh pada kekuatan dan kekakuan serta jumlah retakan yang terjadi pada struktur balok bertulang yang ditinjau.
4. Semakin tinggi rasio tulangan tekan dengan tulangan tarik ($=1$), maka akan menaikkan nilai daktilitas struktur itu sendiri.
5. Dari ketiga benda uji dapat dilihat bahwa retak yang terjadi pada ketiga struktur balok adalah retak lentur.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Chu Kia Wang, Charles G. Salmon." Disain Beton Bertulang", Jilid 1. Erlangga. 1993.
- [2] Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. "Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI – 1726 – 2002". Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung. 2002.
- [3] Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI – 2847 – 2002". Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung. 2002.
- [4] Park, R., and Paulay, T., "Reinforced Concrete Structures" Willey, New York, 1975.
- [5] Nawy, Edward. G.,: "Beton Bertulang (Suatu Pendekatan Dasar)", PT. Eresco., Bandung, 1990.
- [6] Sarwidi.; "Rekayasa Bangunan Tahan Gempa Berstruktur Beton". Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta, 28 Mei 2007
- [7] Vis. W, C & Gideon Kusuma, CUR Seri Beton," Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang", Erlangga, Jakarta.
- [8] Wangsadinata, Wiratman.; Hamdi .:" Pengaruh Peretakan Beton Dalam Analisis Struktur Beton", Seminar dan Pameran HAKI 2007-"Konstruksi Tahan Gempa Di Indonesia".