

**ANALISA GAYA TARIK PADA TULANGAN  
LONGITUDINAL BALOK BETON BERTULANG AKIBAT  
RETAK GESER DIAGONAL**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Andalas Padang*

Oleh:

**HIFDIAH AINI**

**02 172 067**

Pembimbing:

**RENDY THAMRIN, DR.Eng**

**RIZA ARYANTI, MT.**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## Abstrak

Beton merupakan material pilihan konstruksi yang paling banyak digunakan pada pekerjaan struktur. Dalam penggunaannya sebagai perkuatan struktur, beton diperkuat oleh baja tulangan (beton bertulangan). Pemakaian bersama antara beton dan baja tulangan dikarenakan sifat beton yang kuat terhadap tekan dan lemah dari segi tarik. Sehingga baja tulangan difungsikan untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada penampang.

Belum ada metoda yang tepat untuk menghitung gaya tarik yang bekerja pada tulangan sehingga beberapa peneliti telah melakukan berbagai eksperimen untuk menyelidiki gaya tarik yang sebenarnya terjadi pada tulangan.

Dalam peraturan yang telah ada seperti SK-SNI-T-15-1991-03 dan ACI-318 Building code and Commentary telah menetapkan bahwa panjang penyaluran yang harus diberikan pada tulangan tarik tidak kurang dari 150 mm. Namun penjelasan yang lebih rinci dari panjang penyaluran ini tidak dijelaskan dalam peraturan.

Tugas Akhir ini menganalisa tentang penggunaan berbagai metode-metode yang telah dikemukakan oleh beberapa peneliti dalam perhitungan nilai gaya tarik yang sebenarnya dari beton akibat terjadinya retak geser diagona. Berdasarkan nilai gaya tarik ini dapat ditentukan panjang penyaluran dari tulangan yang akan diaplikasikan pada berbagai pekerjaan konstruksi. Sehingga pada saat beton sudah hancur, balok masih mampu memikul beban yang bekerja dan kegagalan ikatan (*bond failure*) dapat dihindari.

**Kata kunci:** Retak Geser Diagonal (*diagonal shear crack*), Panjang Penyaluran Tambahan (*additional development length*), Gaya Tarik Tambahan (*Tension Shift*).

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Beton bertulang merupakan material komposit yang terdiri dari gabungan dua jenis material yaitu beton dan baja tulangan. Beton memiliki kekuatan tekan yang tinggi, namun rendah terhadap tarik (lebih kurang 10% dari kuat tekannya). Untuk memberikan kekuatan tarik yang dibutuhkan maka di dalam beton perlu ditanamkan baja tulangan.

Suatu persyaratan dasar dalam konstruksi beton bertulang adalah adanya lekatan (*bond*) diantara baja tulangan dan beton sekelilingnya. Lekatan yang sempurna antara beton dan baja tulangan diperlukan untuk menyalurkan gaya tarik beton pada baja tulangan. Lekatan ini dapat mencegah terjadinya selip (*slip*) dari baja tulangan terhadap beton. Ditinjau dari segi kekuatan, selip dapat mengakibatkan terjadinya keruntuhan total balok.

Apabila pada daerah bentang geser (*shear span*) balok beton bertulang timbul retak geser diagonal (*diagonal shear crack*) maka gaya tarik yang bekerja pada daerah ini akan bergeser ke arah tumpuan (*tension shift*). Oleh karena itu pada balok beton bertulang, baja tulangan harus dipasang melewati tumpuan. Inilah yang biasanya disebut dengan panjang penyaluran tambahan (*additional development length*). Panjang penyaluran (*development length*) yang cukup dibutuhkan untuk mentransfer gaya tarik yang bekerja pada tulangan sehingga baja tulangan tidak terlepas atau tertarik (*pull-out*) dari beton.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam tugas akhir ini akan dilakukan perhitungan tambahan gaya tarik yang terjadi pada beton akibat munculnya retak geser diagonal. Berdasarkan nilai gaya tarik beton tersebut dapat diketahui dan ditentukan besarnya panjang penyaluran yang dibutuhkan.

Dalam perhitungan gaya tarik beton ini akan digunakan data-data serta pemodelan balok yang pernah diuji sebelumnya [3]. Sedangkan dalam perhitungan gaya tarik tambahan akan digunakan persamaan yang telah diajukan oleh beberapa peneliti [3,4,5,6,7].

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk mempelajari konsep perhitungan dari penambahan gaya tarik yang terjadi pada beton bertulang akibat timbulnya retak geser diagonal, dengan pemodelan balok seperti yang digunakan dalam eksperimen [3], yaitu balok beton bertulang dengan penampang segi empat yang mengalami variasi pembebanan dan rasio perbandingan bentang geser ( $a/d$ ). Selanjutnya hasil analisis perumusan akan dibandingkan dengan hasil eksperimental [3].

Manfaat penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui besarnya panjang penyaluran yang dibutuhkan untuk menyalurkan gaya tarik yang terjadi akibat timbulnya retak geser diagonal pada balok beton bertulang.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

1. Akibat terjadinya retak geser diagonal, gaya tarik pada tulangan tarik (lentur) akan bergeser ke arah tumpuan.
2. Gaya pada tulangan tarik di daerah tumpuan akan mempengaruhi desain dari tulangan tarik.
3. Persamaan-persamaan yang dikemukakan para ahli [4,5,6,7] dalam menghitung tambahan gaya yang terjadi akibat retak geser diagonal memberikan hasil yang mendekati eksperimen [3].
4. dari grafik hubungan beban dan gaya tarik dapat diketahui bahwa keruntuhan terakhir terjadi pada daerah yang dekat ke tumpuan (titik "m").
5. Perhitungan panjang penyaluran menggunakan persamaan (2.15) memberikan nilai yang cukup aman untuk panjang penyaluran balok akibat terjadinya retak geser diagonal.
6. Tambahan panjang penyaluran yang diisyaratkan ACI-318 *building code and Commentary* dan SK-SNI-T-15-1991-03 terbukti cukup aman.

#### 6.2 Saran

1. Dalam perencanaan balok sebaiknya memperhitungkan gaya tarik tambahan yang terjadi.
2. Dalam disain tulangan, gaya tarik tambahan ini berpengaruh guna menghindari terjadinya keruntuhan ikatan (*bond failure*).

## DAFTAR PUSTAKA

1. *Building Code and Commentary (ACI-318) American Building Code.*
2. SNI T-15-1991-03, "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung", Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, 1991
3. Daejoong Kim, Woo Kim, and Richard N. White. "Arc Action In Reinforced Concrete Beam- A Rational Prediction Of Shear Strength".
4. Tamon UEDA, Yasuhiko Sato, Tsunemasa ITO and Katsuhide NISHIZONO. "Shear Deformation of Reinforced Concrete Beam"
5. Michael P Collins, Denis Mitchell, Perry Adebar, and Frank J. Vecchio. "A General shear design method".
6. R. Park & T. Paulay, "Reinforced and Concrete Structure". Department of civil engineering, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 1974.
7. CEB, "Manual on Cracking and Deformation". 1985.
8. Wang, Chu Kia, Charles G. Salmon "Disain beton bertulang." Jilid 1. Erlangga. 1993.
9. George Winter, Arthur H. Nilson (1993). "Perencanaan Struktur Beton bertulang".
10. Vis. W, C & Gideon Kusuma, CUR Seri Beton, "Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang", Erlangga, Jakarta.
11. Dipuhusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia, Jakarta, 1999.
12. Phil. M. Ferguson. Budianto Sutanto. Kris Setianto. "Dasar-Dasar Beton bertulang Edisi Keempat". Erlangga. 1995.