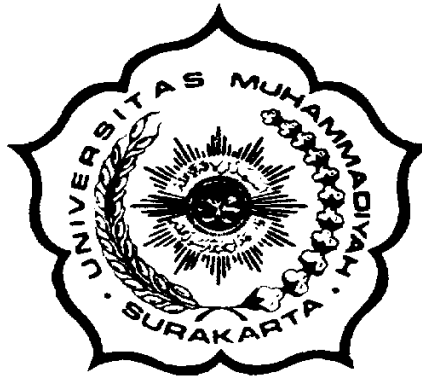


**REKAYASA PENULANGAN GESER BALOK BETON
BERTULANG DENGAN MENGGUNAKAN
SENGKANG VERTIKAL MODEL "U"**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

MIRANA ARICA PUSPITASARI

NIM : D 100 050 063

NIRM : 05 6 106 03010 50063

kepada

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah elemen struktural bangunan yang telah banyak dikenal dan banyak dimanfaatkan sampai sekarang ini. Beton juga telah banyak mengalami perkembangan-perkembangan baik dalam teknologi pembuatan campurannya ataupun teknologi pelaksanaan konstruksinya. Perkembangan yang telah sangat dikenal adalah ditemukannya kombinasi antara material beton dan tulangan baja yang digabungkan menjadi satu kesatuan konstruksi dan dikenal sebagai beton bertulang.

Beton bertulang telah banyak diterapkan pada bangunan-bangunan struktural seperti bangunan gedung, jembatan, perkerasan jalan, bendungan air, tendon air dan berbagai konstruksi lainnya. Pada bangunan gedung beton bertulang dijumpai beberapa elemen struktur, misalnya balok, kolom, plat lantai, pondasi, *sloof*, ring balok, ataupun plat atap.

Sebagai elemen balok, beton bertulang harus diberikan penulangan yang berupa penulangan lentur dan penulangan geser. Penulangan lentur dipakai untuk menahan pembebanan momen lentur yang terjadi pada balok. Penulangan geser digunakan untuk menahan pembebanan geser (gaya lintang) yang terjadi pada balok. Penulangan geser balok sering dikenal dengan istilah penulangan sengkang. Ada beberapa macam tulangan sengkang pada balok, yaitu tulangan sengkang vertikal, tulangan sengkang spiral, tulangan sengkang miring. Ketiga macam tulangan sengkang ini sudah sangat lazim diterapkan dan sudah sangat dikenal dalam dunia konstruksi, sehingga dapat dikenal sebagai tulangan sengkang konvensional.

Tulangan sengkang konvensional yang telah dikenal selama ini dalam konsep perhitungannya dengan memperhitungkan, bahwa bagian tulangan sengkang yang berfungsi menahan beban geser adalah bagian tulangan

senggang pada arah vertikal (tegak lurus terhadap sumbu batang balok). Bagian tulangan sengkang pada arah horisontal (di bagian atas dan bawah) tidak diperhitungkan menahan beban gaya yang terjadi pada balok. Hal ini dikarenakan perilaku beban geser balok akan menyebabkan terjadinya keretakan geser, yang pada umumnya dekat dengan bagian tumpuan balok (dengan beban geser besar) kemudian menjalar ke arah vertikal-horisontal menuju tengah bentang balok. Keretakan geser akan menyebabkan terbelahnya balok menjadi dua bagian yang dipisahkan oleh garis keretakan geser tersebut, yaitu bagian bawah retak geser dan bagian atas retak geser. Keretakan ini semakin lama akan semakin besar, sehingga kedua bagian balok akan terbelah. Berdasarkan kejadian ini, maka bagian tulangan sengkang pada arah vertikal adalah tulangan yang berhubungan langsung dengan keretakan geser tersebut. Tulangan ini akan mencegah terbelahnya balok akibat adanya keretakan geser, karena tulangan sengkang berfungsi untuk mengikat antara bagian balok di bawah retak geser dan bagian balok di atas retak geser. Dengan perencanaan yang tepat, maka retak geser pada balok tidak akan terjadi karena tulangan sengkang pada arah vertikal ini telah direncanakan mampu menahan beban gaya geser tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka terlihat bahwa tulangan sengkang pada arah horisontal tidak berhubungan langsung dengan keretakan geser yang terjadi pada balok beton bertulang. Oleh karena itu, tulangan ini merupakan bagian tulangan sengkang yang tidak berperan secara penuh, hanya sebagai pengikat saja. Melihat perilaku ini, maka sangat menarik untuk diteliti dan dikaji lebih lanjut tentang keberadaan bagian tulangan sengkang pada arah horisontal apakah memang perlu ada ataukah tidak perlu ada. Apabila bagian tulangan ini memang tidak perlu ada, maka penulangan sengkang vertikal dengan konsep tanpa bagian tulangan horisontal ini akan dapat memberikan manfaat positif, yaitu dalam hal efisiensi bahan atau biaya. Selanjutnya konsep penulangan sengkang yang menggunakan satu bagian tulangan horisontal atas

saja atau bawah saja diidentifikasi sebagai penulangan sengkang model “U”. Penulangan sengkang model “U” ini secara teoritis merupakan suatu alternatif penulangan sengkang yang dapat memberikan penghematan bahan sehingga biaya untuk pembuatan penulangan sengkang juga akan dapat dihemat (lebih efisien). Untuk memperkuat teori tersebut, maka diperlukan suatu penelitian di laboratorium mengenai kekuatan sengkang vertikal model “U” dan membandingkannya dengan kekuatan sengkang vertikal konvensional yang telah lazim digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi topik utama dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana kuat geser sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model “U” pada konstruksi balok beton bertulang?
- 2) Seberapa besar perbedaan kuat geser pada sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model “U” pada konstruksi balok beton bertulang?
- 3) Seberapa besar beban geser maksimal yang dapat ditahan oleh sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model “U” pada konstruksi balok beton bertulang?
- 4) Seberapa besar penghematan (efisiensi) bahan yang dapat disumbangkan oleh penulangan sengkang vertikal model “U” pada suatu konstruksi balok beton bertulang?
- 5) Bagaimana cara pemasangan tulangan sengkang vertikal model “U” yang paling baik agar memberikan kekuatan yang maksimal?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui :

- 1) Kuat geser sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model "U" pada konstruksi balok beton bertulang.
- 2) Besarnya perbedaan kuat geser antara sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model "U" pada konstruksi balok beton bertulang.
- 3) Besarnya beban geser maksimal yang dapat ditahan oleh sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model "U" pada konstruksi balok beton bertulang.
- 4) Besarnya penghematan (efisiensi) bahan yang dapat disumbangkan oleh penulangan sengkang vertikal model "U" pada suatu konstruksi beton bertulang.
- 5) Cara pemasangan tulangan sengkang vertikal model "U" yang paling baik agar memberikan kekuatan yang maksimal.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan dapat memberikan manfaat - manfaat sebagai berikut :

- 1) a. Manfaat secara teoritis, dapat memberikan analisis secara ilmiah tentang perbandingan kekuatan geser sengkang vertikal konvensional dan sengkang vertikal model "U" pada konstruksi balok beton bertulang. Sehingga menambah wacana perkembangan keilmuan.
b. Manfaat secara praktis, dapat memberikan alternatif bentuk penulangan geser (sengkang) pada balok beton bertulang yang dimungkinkan akan memberikan efisiensi bahan atau biaya.
- 2) Memahami dan mengerti pemasangan tulangan sengkang vertikal model "U" yang paling baik agar memberikan kekuatan yang maksimal.
- 3) Masukan bagi instansi dan pihak-pihak lain yang terkait mengenai penghematan (efisiensi) bahan yang dapat disumbangkan oleh penulangan sengkang vertikal model "U", sehingga dapat merencanakan konstruksi beton bertulang yang aman.

1.5. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar pokok permasalahan tidak meluas dan terfokus pada masalah utama yang akan diungkapkan. Adapun batasan masalah yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan – bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain :
 - a) Semen *Portland* jenis I merk Gresik
 - b) Pasir, berasal dari Muntilan, Jogjakarta
 - c) Kerikil, berasal dari Karanganyar
 - d) Air, berasal dari Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil UMS
 - e) Tulangan baja, berasal dari toko bahan bangunan di Surakarta
 - f) *Bekesting* untuk cetakan balok beton bertulang digunakan kayu sengon
- 2) Pengujian di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil UMS, dengan macam pengujiannya adalah :
 - a) Pengujian Kuat Tekan Beton
 - b) Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan
 - c) Pengujian Kuat Geser Sengkang Balok Beton Bertulang
- 3) Baja tulangan direncanakan dengan mutu sebesar $f_y = 240$ MPa.
- 4) Beton direncanakan dengan mutu (kuat tekan) sebesar $f'_c = 20$ MPa.
- 5) Perencanaan campuran adukan beton dengan menggunakan metode perbandingan berat, yaitu semen : pasir : batu pecah = 1 : 2 : 3 , dengan faktor air semen sebesar 0,5.
- 6) Bentuk penampang balok beton bertulang adalah persegi empat.
- 7) Tulangan sengkang yang diteliti adalah jenis tulangan sengkang vertikal.
- 8) Beban yang bekerja pada benda uji adalah beban arah vertikal saja.
- 9) Benda uji berupa silinder beton, baja tulangan dan balok beton bertulang dapat dilihat pada Gambar I.5.a. , Gambar I.5.b dan Gambar I.5.c



(a). Silinder beton



(b). Baja tulangan



(c). Balok beton bertulang

Gambar I.1. Benda uji silinder beton, baja tulangan, dan balok beton bertulang.

1.6. Keaslian Penelitian

Sepengetahuan penulis, penelitian dengan judul Rekayasa Penulangan Geser Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Sengkang Vertikal Model “U” Untuk Tujuan Efisiensi Bahan, belum pernah digunakan di lingkup Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, tapi jika tinjauan kuat geser sengkang alternatif dan sengkang konvensional pada balok beton bertulang tanpa bagian tulangan horizontal pernah dilakukan penelitian oleh Basuki, dan Hidayati (2008), yang hasilnya adalah : kekuatan geser sengkang konvensional dan alternatif relatif sama, dan diketahui selisih kekuatan geser maksimal 28,31% masih di bawah batas toleransi sebesar 33,33%.

Penelitian yang dilakukan ini terfokus untuk menguji kuat tekan beton, menguji kuat tarik baja tulangan, dan menguji kuat geser sengkang balok beton bertulang.