

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia konstruksi di Indonesia cukup mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Semakin banyaknya jumlah bangunan yang berkembang pesat merupakan bukti nyatanya. Seiring berkembangnya dunia konstruksi semakin tinggi pula kebutuhan masyarakat akan penggunaan beton. Beton sendiri paling banyak digunakan karena mudah untuk diaplikasikan di dunia konstruksi dan memiliki beberapa kelebihan.

Pengaplikasian beton sendiri digunakan sebagai komponen penyusun elemen-elemen struktur utama suatu bangunan seperti balok, kolom, dan pelat lantai. Namun seiring semakin meningkatnya kebutuhan akan beton maka akan semakin meningkat pula kebutuhan akan semen. Produksi semen sendiri menghasilkan emisi CO₂ yang berasal dari proses produksi *klinker*. Data menunjukkan pada tahun 2012 emisi CO₂ yang dihasilkan proses produksi *klinker* sebesar 22.674,59 ton(<http://www.menlh.go.id/2014>). Angka tersebut terbilang tinggi dan apabila tidak segera diatasi akan semakin meningkatkan resiko pemanasan global..

Sejalan dengan berkembangnya dunia konstruksi, banyak pula penelitian yang dilakukan untuk mengatasi penggunaan semen dalam pembuatan beton. Beberapa penelitian pun telah dilakukan terhadap bahan lain yang dapat mengurangi penggunaan semen dalam proporsi campuran pembuatan beton . Salah

salah satu bahan yang dapat mensubstitusi semen tersebut adalah *fly ash*. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *fly ash* terbukti dapat digunakan dalam menggantikan 10-15% dari jumlah berat semen. Penelitian yang pernah dilakukan (Sebayang, 2010) menyatakan bahwa semakin besar kadar abu terbang pada adukan beton maka kelecakan beton semakin bertambah. Penggunaan abu terbang ternyata dapat membuat adukan menjadi kohesif dan tidak terjadi segregasi pada adukan beton. Penggunaan abu terbang pada adukan beton memperlambat waktu pengikatan awal dan pengikatan akhir beton. Kuat tekan beton alir abu terbang pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari masih lebih rendah dibandingkan dengan beton tanpa abu terbang pada umur yang sama. Kuat tekan optimum beton abu terbang sebesar 48,607 MPa, pada umur 56 hari diperoleh pada kadar abu terbang 9% sebagai bahan pengganti jumlah semen.

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan Arezoumandi, dkk (2015) yang meneliti tentang perbandingan perilaku geser yang dihasilkan balok beton HVFAC dengan balok beton normal. Dalam penelitiannya digunakan substitusi semen oleh *fly ash* Tipe C sebesar 70% dari nilai volume semen. Sementara itu, untuk benda uji yang digunakan adalah 16 buah balok dengan 3 jenis tulangan longitudinal. Untuk tampang melintang balok sendiri adalah lebar(b) = 30,5 cm dan tinggi(h) = 45,7 cm dengan panjang(l) = 360 cm. Pembebanan yang dilakukan benda uji tersebut dilakukan pada 2 titik dengan besar beban 4,9 ton setiap perpindahan 0,05mm/menit. Hasil yang diperoleh dalam penelitian tersebut mengindikasikan bahwa balok beton HVFAC memiliki kuat geser yang lebih besar dibandingkan balok beton normal.

Dalam penelitian ini, mencoba memanfaatkan *fly ash* dalam jumlah besar untuk menggantikan jumlah berat semen dalam proporsi campuran penyusun beton. Namun dalam hal ini, peneliti mencoba mengaplikasikan penggantian semen dengan *fly ash* tersebut pada elemen struktur balok beton bertulang dengan tampang melintang balok yang berbeda dan jarak sengkang yang berbeda pula. Melalui penelitian tersebut diharapkan penggunaan *fly ash* sebagai substitusi berat semen dalam jumlah besar dengan memperhatikan dimensi balok serta jarak antar sengkang yang digunakan akan dapat menghasilkan kekuatan geser dan lentur yang sama atau bahkan melebihi kekuatan geser dan lentur beton normal. Sehingga harapannya dapat diaplikasikan dalam dunia konstruksi dan mengurangi penggunaan semen dalam jumlah yang cukup signifikan.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu terhadap latar belakang, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tersebut adalah:

1. Bagaimana perbandingan nilai kuat geser yang dihasilkan balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC) yang menggantikan semen dengan *fly ash* terhadap balok beton normal?
2. Bagaimana perilaku geser yang dihasilkan balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC) dengan substitusi semen dengan *fly ash*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tersebut dapat terarah sesuai dengan tujuan, maka diperlukan suatu batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian tersebut adalah:

1. Mutu beton (f'_c) = 25 MPa.
2. Tulangan longitudinal yang digunakan baja tulangan polos diameter 12 mm dengan kuat leleh (f_y) 240 MPa.
3. Tulangan geser yang digunakan baja tulangan polos diameter 6 mm dengan kuat leleh (f_y) 240 MPa .
4. Semen yang digunakan adalah *Portland Cement*(PC) dengan merk Gresik kemasan 40 kg.
5. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta dengan ukuran butir maksimum 20 mm.
6. Agregat halus yang digunakan adalah pasir dari Kali Progo, Kulon Progo, Yogyakarta berdiameter antara 0,125 - 0,5 mm.
7. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. *Fly ash* yang digunakan kelas F yang berasal dari Paiton, Jawa Timur.
9. Nilai f_{as} yang digunakan adalah 0,61
10. Balok berdimensi tinggi(H) = 260 mm dan lebar(B) = 150 mm dengan panjang bentang(L) = 2600 mm.
11. Selimut beton yang digunakan adalah 20 mm.

12. Alat *Loading Frame* yang digunakan berkapasitas 25 ton milik Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
13. Silinder beton dengan dimensi yakni tinggi 300 mm dan diameter 150 mm berjumlah 36 buah berupa 9 buah beton normal dan 27 buah beton *high volume fly ash* yang akan dilakukan pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas.
14. Pengujian kuat tekan silinder dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari.
15. Pengujian modulus elastisitas beton dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari.
16. Pengujian kuat geser balok dilakukan pada umur 28 hari.
17. Balok sendiri dibedakan menjadi 4 jenis substitusi kadar *fly ash* yakni 0%, 50%, 60%, dan 70%.
18. Pembebanan dilakukan 2 titik masing-masing dengan jarak dari tumpuan sebesar 600 mm.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan studi literatur, penelitian peninjauan perilaku geser balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC) pernah dilakukan yang tertulis dalam jurnal international ASCE material “Shear Behaviour of High Volume Fly Ash Concrete versus Conventional Concrete”. Dalam penelitian tersebut menggunakan 3 macam tulangan longitudinal yang berbeda, sedangkan untuk kadar *fly ash* substitusi semen yang digunakan sebesar 70%. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini tulangan longitudinal yang digunakan sama untuk semua benda uji

yakni baja tulangan polos 12 mm, sedangkan yang ditekankan dalam penelitian tersebut adalah hasil perilaku geser yang dihasilkan akibat 1 jenis variasi sengkang serta penggunaan bahan substitusi *fly ash* terhadap volume semen yakni sebesar 0%, 50%, 60% dan 70%. Sehingga penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian tersebut dapat memberikan pengetahuan dalam bidang teknik sipil khususnya mengenai perilaku geser yang dihasilkan balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC). Selain itu dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian sejenis berikutnya.

1.6 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui perbandingan nilai kuat geser yang dihasilkan balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC) yang menggantikan semen dengan *fly ash* terhadap balok beton normal.
2. Mengetahui perilaku geser yang dihasilkan balok *high volume fly ash concrete* (HVFAC) dengan substitusi semen dengan *fly ash*.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian tersebut dilakukan di Laboratorium Struktur Bahan dan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.