

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia terdapat beberapa PLTU berbahan bakar batubara yang menyebabkan meningkatnya jumlah limbah batubara berupa *fly ash*. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian ESDM tahun 2009, total sumber daya batubara yang dimiliki Indonesia mencapai 104,940 Milyar ton dengan cadangan sebesar 21,13 Milyar ton (sumber : <http://www.esdm.go.id>).

Dengan banyaknya batu bara tersebut Kementrian Lingkungan Hidup telah mendorong pemanfaatan sumber daya batubara sebagai sumber energi, akan tetapi dengan pengolahan batubara tersebut akan menghasilkan limbah berupa abu terbang. Jika limbah ini tidak dikelola dan dibuang begitu saja tentu saja akan menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Limbah batubara berupa *fly ash* membuat banyak penelitian yang memanfaatkan *fly ash* dan salah satunya sebagai bahan campuran beton. Terdapat banyak variasi yang diteliti terkait dengan penggunaan *fly ash* terhadap campuran beton dan salah satunya adalah pemanfaatan *fly ash* dengan volume yang besar terhadap campuran beton atau yang sering disebut *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFA). Penggunaan *fly ash* dalam jumlah banyak ini diharapkan dapat mengurangi limbah berupa *fly ash* yang menjadi salah satu masalah di berbagai negara karena produksi limbah *fly ash* yang lebih besar dibandingkan dengan pemanfaatannya. Pasir adalah sumber daya alam yang dibutuhkan dalam pembuatan beton, sehingga sumber daya ini dieksploitasi agar memenuhi kebutuhan

untuk bahan konstruksi. Dengan adanya penggunaan limbah berupa *fly ash* sebagai pengganti pasir, kita dapat menghemat pemakaian pasir sebagai sumber daya alam dengan menggunakan bahan alternatif.

Balok merupakan salah satu komponen dari struktur yang dapat menahan tegangan tekan, tegangan tarik dan gaya geser. Terdapat beberapa kegagalan yang terjadi pada balok, salah satunya adalah kegagalan geser. Kegagalan disebabkan karena beton tidak mampu lagi menahan tegangan yang terjadi.

Penelitian tentang *fly ash* yang menggantikan pasir pada beton telah diuji oleh Siddique (2002) dengan kadar *fly ash* 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% yang meninjau perilaku mekanik beton. Siddique (2013) mencoba penelitian yang sama tetapi dengan kadar *fly ash* yang berbeda yaitu 35%, 45%, dan 55%. Dari penelitian Siddique pada 2002 dan 2013 menunjukkan kenaikan yang signifikan dari kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, dan modulus elastisitas dari setiap presentase campuran.

Khanti dan Kavitha (2014) juga melakukan studi tentang pergantian pasir dengan *fly ash* pada beton. Kadar *fly ash* yang uji adalah 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dari berat pasir. Pada penelitian tersebut disimpulkan bahwa pergantian pasir sampai 50% sangat bagus untuk pekerjaan beton.

Di dalam penelitian ini akan dilakukan studi lebih lanjut tentang aplikasi pemakaian *High Volume Fly Ash Concrete* terhadap geser balok. Penelitian yang akan dilakukan adalah mengganti agregat halus dengan *fly ash* dengan beberapa variasi yaitu 50%, 60%, dan 70%.

1.2. Rumusan Masalah

Bersasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan nilai kuat geser balok *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFAC) yang menggantikan pasir dengan *fly ash* terhadap balok beton normal?
2. Bagaimana perilaku geser balok *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFAC)?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini diberi batasan-batasan masalah yang digunakan adalah:

1. Mutu beton yang direncanakan, $f'c = 25$ MPa.
2. Mutu baja tulangan polos yang direncanakan, $f_y = 240$ MPa.
3. Tulangan longitudinal baja polos yang digunakan adalah $\varnothing 12$ mm.
4. Tulangan geser baja polos yang digunakan adalah $\varnothing 6$ mm.
5. Selimut beton yang digunakan 20 mm.
6. Benda uji berupa balok dengan dimensi 150x260 mm.
7. Bentang balok yang direncanakan adalah 2600 mm.
8. Semen yang digunakan adalah semen PPC (Portland Pozzoland Cement) merek "Gresik".
9. *Fly ash* yang digunakan adalah kelas F yang berasal dari Paiton, Jawa Timur.

10. Agregat kasar (split) yang digunakan berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta berdiameter ≤ 20 mm.
11. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Krasak, Sleman, Yogyakarta berdiameter antara 0,125 – 0,5 mm.
12. Nilai fas yang digunakan 0,43.
13. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
14. Penelitian yang dilakukan meninjau kuat geser balok yang dihasilkan dari substitusi *fly ash* terhadap agregat halus dengan substitusi sebesar 0%, 50%, 60%, dan 70%.
15. Pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton dilakukan pada saat beton berumur 7, 14, dan 28 hari.
16. Pengujian kuat geser balok dilakukan pada saat beton berumur 28 hari.
17. Pembebanan dilakukan 2 titik masing-masing dengan jarak dari tumpuan sebesar 800 mm.
18. Alat *Loading Frame* yang digunakan berkapasitas 25 ton di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
19. Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

1.4. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang tentang *High Volume Fly ash Concrete* terhadap substitusi agregat halus sudah pernah dilakukan oleh Koyama, dkk (2008) dalam jurnal “*Mechanical Properties of Concrete Beam Made of Large Amount of Fine Fly Ash*”. Penelitian tersebut menggunakan balok dengan dimensi 250x400 mm dan menggunakan kadar *fly ash* sebesar 0%, 30%, dan 50% substitusi agregat halus. Penelitian tersebut meninjau terhadap pengaruh geser pada balok. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan *fly ash* dengan variasi 0%, 50%, 60%, dan 70% substitusi agregat halus. Penelitian akan menggunakan balok dengan dimensi 150x250 mm yang selanjutnya diuji terhadap geser balok sehingga penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai kuat geser balok *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFAC) yang menggantikan pasir dengan *fly ash* terhadap balok beton normal.
2. Mengetahui perilaku geser balok *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFAC).

1.6. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang bisa dicapai dengan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada *High Volume Fly Ash Concrete*.
2. Sebagai ilmu pengetahuan tentang bahan *fly ash* yang dijadikan campuran beton.
3. Mengurangi serta memanfaatkan limbah batu bara berupa *fly ash* sebagai campuran beton.