BAB I
PENDAHULUAN
A. Latar Belakang

Beton mutu tinggi merupakan beton dengan perlakuan khusus yang tidak dapat selalu dicapai hanya dengan penggunaan material konvensional (Evrianto, Saleh, & Prayuda, 2016). Pada era saat ini beton mutu tinggi sering digunakan untuk bahan bangunan struktur seperti struktur bangunan gedung bertingkat tinggi, struktur jembatan atau bangunan yang memerlukan beton dengan kuat tekan lebih dari 40 MPa (Luga & Atis, 2016). Beton Mutu Tinggi kadang-kadang disebut dengan nama lain yaitu beton kinerja-tinggi karena memiliki sifat-sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan beton normal. Adapun keunggulan beton mutu tinggi dibandingkan dengan beton normal antara lain kekuatan tekannya yang tinggi sehingga dimensi dari elemen struktur dapat menjadi lebih ramping. (Martin, Servie, & Reky, 2014).

Beton memiliki kekuatan tarik yang rendah dibandingkan kekuatan tekannya, sehingga salah satu kerugian beton adalah sifatnya yang getas (*brittle*). Sifat getas dari beton berbanding lurus dengan kekuatan tekan atau mutu betonnya, semakin tinggi mutu betonnya, maka semakin getas beton tersebut. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi getas dari beton adalah dengan memberikan tulangan mikro (*secondary reinforcement*) seperti menambahkan serat (*fiber*) ke dalam matriks beton. Serat yang telah umum digunakan dalam konstruksi beton antara lain: terbuat dari baja *(steel fibers)*, serat sintesis *(synthetic fibers)*, atau dari serat kaca *(glass fibers)*. (Datu, 2013).

Pada dasarnya material penyusun beton mutu tinggi sama dengan beton normal. Material ini terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Untuk memperoleh beton mutu tinggi hal yang perlu dilakukan adalah meningkatkan mutu material pembentuknya. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan penambahan atau mensubstitusikan bahan lain *(additive)* kedalam campuran beton. (Usrina, Budi A., & Muttaqien, 2018). Untuk meningkatkan kekuatan beton, minimal ada tiga konsep dasar yang perlu diikuti, yaitu: pertama adalah peningkatan kekuatan pasta semen, yang biasanya

didapatkan dengan mengurangi porositas pasta, dengan mengurangi rasio air – semen dan atau menggunakan *water reducing agent*. Peningkatan kekuatan pasta semen juga dapat diperoleh dengan pemakaian mineral *admixtures* seperti mikrosilika atau abu terbang. Kedua adalah dengan pemilihan kualitas agregat yang baik. Ketiga adalah dengan peningkatan kuat lekatan antara pasta semen dengan agregat, yang dapat dilakukan dengan memberikan bahan tambahan seperti klinker atau juga mikrosilika, serta pemilihan bentuk agregat yang sesuai.

Bahan pengganti semen bisa menggunakan material *fly ash. Fly ash* sebagai material pembentuk beton didasari pada sifat material ini yang memiliki kemiripan dengan sifat semen. Kemiripan sifat ini dapat ditinjau dari dua sifat utama, yaitu sifak fisik dan kimiawi. Secara fisik, material *fly ash* memiliki kemiripan dengan semen dalam hal kehalusan butir-butirnya. Semakin halus butiran *fly ash* semakin baik. Sifat kimia yangdimiliki oleh *fly ash* berupa silica dan alumina dengan presentase mencapai 80%. Adanya kemiripan sifat-sifat ini menjadikan *fly ash* sebagai material pengganti untuk mengurangi jumlah semen sebagai material penyusun beton mutu tinggi. Penggunaan *fly ash* sebagai material pembentuk beton memberikan dampak positif jika ditinjau dari segi lingkungan. (Setyawati, 2018) *Fly ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili mikron) 5-27%, dengan *spesific gravity* antara 2.15-2.8 dan berwarna abu-abu kehitaman.

High volume fly ash concrete adalan beton dimana setidaknya 50% jumlah semen sebagai bahan pengikat digantikan *fly ash* (Solikin, Kholishoh, & Setiawan, 2014). Penggunaan Volume Tinggi Abu Terbang dalam beton semakin penting dan dianggap sebagai opsi berkelanjutan untuk banyak konstruksi beton. Hasil percobaan menunjukkan bahwa, HVFAC memiliki kekuatan yang lebih rendah pada usia dini tetapi pada usia yang lebih tua HVFAC menunjukkan peningkatan yang terus-menerus dalam sifat kekuatan. Secara signifikan lebar retak dan susut pengeringan berkurang dan dengan demikian berkontribusi pada ketahanan jangka panjang beton. HVFA Concrete menunjukkan biaya yang sebanding, peningkatan kekuatan dan peningkatan daya tahan. Dengan demikian, beton HVFA lebih cocok untuk cuaca panas dan di mana kekuatan awal tidak

penting. Makalah ini mengulas sifat daya tahan dan kekuatan dari Beton Abu Terbang Volume Tinggi. (Madhavi, Raju, & Mathur, 2014).

Beton mutu tinggi pernhah diteliti oleh (Mulyanto, 2015). Dalam penelitian ini menganalisis sifat mekanis beton *Self Compacting Concrete* mutu tinggi pemanfaatan *High Volume Fly Ash.* Nilai *slump flow* yang dicapai pada adukan beton tanpa penggunaan *fly ash* memiliki nilai yang sama dengan penambahan *fly ash* 50 % yaitu 600 mm. Dengan penambahan *fly ash* 50 % dapat mengurangi penggunaan air sebesar 18% , sedangkan beton SCC tanpa penggunaan *fly ash* hanya mengurangi penggunaan air sebesar 10 %.

(Setyawati, 2018) sebelumnya telah mengidentifikasi manfaat *fly ash* sebagai material pengganti semen pada beton. Identifikasi material *fly ash* menitikberatkan pada pengaruh penggunaan material ini terhadap kuat tekan beton khususnya pada awal umur beton. Tujuannya untuk memastikan nilai kadar *fly ash* yang optimum pada campuran adukan beton mutu tinggi.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini di lakukan guna mengetahui pengaruh kehalusan abu terbang *(Fly Ash)* yang lolos saringan no.200 dan no.400 sebagai bahan pengurang semen dalam pembuatan beton *high volume fly ash* diuji terhadap kuat tekan, dan durabilitas tujuannya agar menghasilkan beton yang ekonomis, diusahakan agar menghasilkan jenis beton dengan mutu tinggi yang sesuai dengan standar SNI 03-6813-2002.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diambil rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kehalusan *fly ash* sebagai bahan subtitusi semen terhadap kuat tekan beton *high volume fly ash* mutu tinggi?
2. Bagaimana pengaruh kehalusan *fly ash* sebagai bahan subtitusi semen terhadap durabilitas beton *high volume fly ash* mutu tinggi?

C. Tujuan penelitian

Berdasarkan penelitian yang akan dilaksanakan tersebut, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh kehalusan *fly ash* sebagai bahan pengurang sebagian semen terhadap kuat tekan beton *high volume fly ash* mutu tinggi.
2. Menganalisis pengaruh kehalusan *fly ash* sebagai bahan pengurang sebagian semen terhadap durabilitas beton *high volume fly ash* mutu tinggi.

D. Manfaat penelitian

Manfaat yang didapat dari pengujian ini antara lain :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan khususnya mengenai inovasi pengembangan pembuatan beton mutu tinggi.
2. Memberikan sumbangan pemikiran pada masyarakat mengenai manfaat abu terbang *(Fly Ash)* sebagai bahan pengganti semen dalam pembuatan beton mutu tinggi.
3. Meminimalkan biaya yang di keluarkan untuk membuat beton dengan mengurangi sebagian biaya semen dengan *fly ash* yang telah diayak dengan ayakan no 200 dan 400.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland type* 1 produksi PT. Semen Gresik
2. Agregat halus berupa pasir gunung berapi berasal dari daerah Gunung Merapi, Jawa Tengah.
3. Agregat kasar berupa pecahan batu koral (*Split*) lolos saringan 12,5mm, berasal dari daerah Klaten, Jawa Tengah
4. Air yang digunakan dari laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Abu terbang *(Fly Ash)* kelas F berasal dari *Batching plant* di kota solo.
6. Kehalusan dibedakan menggunakan saringan no 200 dan no 400 dengan mesin ayakan.
7. Persentase *Fly Ash* 0%, 50% dari total semen yang digunakan.

8. Benda uji kuat tekan silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, benda uji durabilitas diameter 10 cm dan tinggi 5cm.
9. Jumlah seluruh benda uji adalah 36 buah.
10. Umur beton yang di uji adalah 14, 28, 56 hari.
11. Perencanaan adukan beton mutu tinggi menggunakan metode SNI-03-6468-2000 untuk beton campuran *fly ash* dengan fas 0,30.
12. Pengujian dilakukan di Laboraturium Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

F. Keaslian Tugas Akhir

Penggunaan abu terbang *(Fly Ash)* dalam beton pernah diteliti oleh (Sebayang, 2010) pada jurnalnya yang berjudul " Pengaruh kadar abu terbang sebagai Pengganti Sejumlah Semen Pada Beton Alir Mutu Tinggi" . Dalam penelitian Surya memanfaatkan Abu terbang Sebagai bahan pengganti semen dengan kadar abu terbang 0%, 3%, 6%, 9%, 12% .dari penelitian tersebut disimpulkan kuat tekan maksimal terjadi pada umur beton 56 hari dengan kadar abu terbang maksimal 9%.

(Setyawati, 2018) juga pernah meneliti tentang beton dengan abu terbang sebagai pengganti sebagian semen pada jurnalnya yang berjudul "*Fly Ash* Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton". Dalam penelitianya, Mira menggunakan abu terbang dengan kadar 5% sampai dengan 12,5% dengan interval 2,5%. Ditinjau dari umur beton yang akan di uji mulai dari umur beton 3,7,14,28 hari. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah dari sekian presentase pengurangan semen masih memenuhi kuat tekan karakteristik beton K300.

(Nath & Saker, 2011) meneliti beton *fly ash* menghasilkan ketahanan yang lebih baik terhadap penetrasi ion klorida baik pada umur 28 dan 180 hari. Dengan demikian, adalah mungkin untuk merancang beton mutu tinggi dengan permeabilitas yang lebih rendah dengan memasukkan hingga 40% *fly ash* kelas F dalam total binder.

Dalam Penelitian dan penulisan tugas akhir kali ini, akan dikembangkan dengan Abu Terbang yang telah di ayak dengan ayakan no 200 dan 400 sebagai *subtitusi* semen terhadap kuat tekan dan durabilitas pada beton *high vilume fly ash* mutu tinggi. Pemakaian Abu terbang 0%, 50% Dan akan di uji pada umur 14, 28, 56 hari di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.