

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur seperti jalan tol, bendungan, jembatan, rel kereta, gedung-gedung dan lain sebagainya merupakan hal penting yang sedang gencar ditingkatkan pada berbagai negara. Indonesia adalah Negara yang berkembang, tentunya akan melakukan pembangunan infrastruktur secara masif dan merata untuk meningkatkan taraf hidup dan perekonomian masyarakat. Kualitas dalam pembangunan tentunya pemilihan bahan konstruksi harus dilakukan dengan tepat, seperti dilihat dari segi biaya, kualitas dan ketahanan material tersebut. Beberapa material yang digunakan di Indonesia adalah beton, baja, dan kayu.

Beton adalah campuran dari agregat halus, agregat kasar, air, semen dan bahan tambahan (*admixture*). Beton merupakan salah satu material yang paling sering digunakan dalam pembangunan infrastruktur. Material beton dipilih karena dalam pembuatannya mudah dibentuk dan memiliki harga yang relatif murah dibanding dengan baja. Selain memiliki harga yang murah, beton memiliki kelebihan lainnya seperti lebih awet, perawatan lebih mudah, dan tidak berkarat. Mendapatkan material penyusun beton pun cukup mudah akan tetapi ada satu bahan campuran yang tidak ramah lingkungan, yaitu semen. Semen mampu menghasilkan karbon dioksida (CO_2) yang berbahaya. Penggunaan semen semakin meningkat setiap tahunnya dikarenakan pembangunan yang sedang gencar dilakukan.

Di Indonesia penggunaan *fly ash* sudah banyak dilakukan sedangkan *bottom ash* masih kurang dimanfaatkan dikarenakan ukuran *bottom ash* lebih besar daripada *fly ash*, maka dari itu penggunaan *bottom ash* ini perlu ditingkatkan. Mendapatkan *bottom ash* sendiri tergolong mudah didapatkan dengan harga yang murah.

Penggunaan *silica fume* dengan *superplasticizer* selalu bersamaan karena kegunaan *superplasticizer* untuk faktor air semen dan *silica fume* yang mengisi pori-pori sehingga beton yang dibuat menjadi padat, dan nilai kuat lentur menjadi tinggi. Campuran dalam pembuatan beton ini menggunakan bahan kimia (*admixture*) mampu meningkatkan tentunya nilai kekuatan, mempermudah *work capability*, dan keawetan.

Pada penelitian ini memanfaatkan limbah hasil pembakaran batubara (*bottom ash*) Sebagai bahan pengganti semen dengan persentase 10%, 20% dan 30%. Penelitian ini dilakukan melalui berbagai jenis pengujian untuk mempelajari apakah *bottom ash* bagus atau tidak jika digunakan dalam bidang konstruksi sebagai pengganti semen. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian *fresh properties* (*slump test* dan *slump loss*), pengujian kuat lentur beton (umur 3, 7, dan 28 hari), perawatan beton.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat lentur beton dengan *bottom ash* sebagai pengganti semen. Pada penelitian ini digunakan 48 benda uji balok dengan ukuran $35 \times 10 \times 10$ cm. benda uji dibagi menjadi 2 yaitu beton normal dan beton campuran *bottom ash*. Pengujian kuat lentur dilakukan di laboratorium menggunakan alat *flexural testing machine* dengan cara memberi beban di tengah balok. Pengujian ini menggunakan 2 perawatan beton, yaitu *water curing* dan *sealed curing* yang digunakan untuk membandingkan keefektivitasannya dari nilai hasil uji kuat lentur. Pengujian yang dilakukan diharapkan menjadi sebuah inovasi baru pada bidang konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian pencampuran beton menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti semen sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai kuat lentur beton menggunakan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* dan bahan tambahan *bottom ash* sebagai pengganti semen dengan variasi 10%, 20%, dan 30%?,
2. Bagaimana nilai kuat lentur beton menggunakan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* dan bahan tambahan *bottom ash* sebagai pengganti semen pada umur 3, 7, dan 28 hari?
3. Bagaimana hasil dari pengujian *scanning electron microscopy* dan *x-ray diffraction*?
4. Bagaimana perbandingan kuat lentur beton normal dan kuat lentur beton dengan *bottom ash* sebagai substitusi semen?
5. Bagaimana nilai perbandingan nilai *displacement* beton normal dan beton dengan *bottom ash* sebagai substitusi semen?

6. Bagaimana nilai susut beton *bottom ash* sebagai substitusi semen.

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini tentang pengaruh penambahan *bottom ash* dan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* terhadap nilai kuat lentur beton.

1. Bahan kimia yang digunakan adalah *superplasticizer* dan *silica fume*.
2. Limbah sisa pembakaran batubara (*bottom ash*) sebagai bahan pengganti semen dengan variasi 10%, 20%, dan 30%.
3. Benda uji berbentuk balok dengan ukuran 35 cm × 10 cm × 10 cm.
4. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Clereng, Kulonprogo.
5. Agregat halus yang digunakan berasal dari Sungai Progo.
6. Pembuatan sampel benda uji sebanyak 36 sampel benda uji.
7. Umur benda uji yang akan diuji kuat lentur yakni 3, 7, dan 28 hari.
8. Mix design dengan menggunakan ACI *Committee 211*, 2008
9. Meninjau nilai-nilai *fresh properties* yakni *slump test* dan *slump loss*.
10. Metode *curing* dilakukan dengan *water curing* 7, 14, 28 hari (*external*), dan *sealed curing* 7, 14, 28 hari (*internal*).
11. Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-Ray Diffraction* (X-RD)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian pencampuran beton menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti semen sebagai berikut ini.

1. Mendapatkan nilai kuat lentur beton menggunakan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* dan bahan tambahan *bottom ash* sebagai pengganti semen dengan variasi 10%, 20%, dan 30%.
2. Mendapatkan nilai kuat lentur beton menggunakan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* dan bahan tambahan *bottom ash* sebagai pengganti semen pada umur beton 3, 7, dan 28 hari.
3. Mendapatkan bentuk visual dan kandungan senyawa dari *bottom ash*.
4. Mendapatkan perbandingan nilai kuat lentur beton normal dengan beton yang menggunakan *bottom ash* sebagai substitusi semen.

5. Mendapatkan nilai *displacement* beton dengan *bottom ash* sebagai substitusi semen tertinggi.
6. Mendapatkan nilai susut beton dengan *bottom ash* sebagai substitusi semen.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pencampuran beton menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti dari bahan baku semen sebagai berikut ini.

1. Mendapatkan perbandingan nilai kuat lentur beton menggunakan bahan kimia *silica fume* dengan *superplasticizer* dan bahan tambahan *bottom ash* sebagai pengganti semen dengan yang tidak menggunakan bahan tambah sehingga inovasi suatu alternatif ini dapat diaplikasikan di dunia konstruksi.
2. Mampu mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah sisa pembakaran batubara.
3. Mampu dijadikan sebagai sumber informasi dan ilmu pengetahuan untuk penelitian selanjutnya.
4. Dapat dijadikan alternatif beton yang lebih ekonomis serta ramah lingkungan.