

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu bentuk perkembangan yang sedang dilakukan di beberapa negara berkembang pada saat ini adalah pembangunan infrastruktur dan penunjangnya. Seperti di Indonesia saat ini, negara Indonesia sedang gencar-gencarnya membangun beragam infrastruktur mulai dari bangunan gedung, transportasi, hingga pembangkit listrik. Segala pembangunan infrastruktur itu dilakukan guna memajukan perekonomian negara dan menunjang kebutuhan dari Indonesia itu sendiri.

Pada pembangunan infrastruktur, penggunaan beton sebagai bahan material konstruksi merupakan keputusan yang tepat untuk saat ini. Beton sendiri merupakan campuran dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), semen, dan air. Pemilihan beton sebagai material utama dalam pembangunan karena beton memiliki sifat kaku (*rigid*) dan karena dari sifat kaku tersebut beton kuat terhadap gaya tekan, tahan terhadap api, dan memiliki umur yang relatif panjang, namun diketahui beton lemah dalam gaya tarik. Memberikan zat tambah pada beton dilakukan guna meningkatkan kualitas atau mutu dari beton tersebut agar memenuhi kualitas standar yang ditetapkan pemerintah dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

Berbagai penelitian pada zat tambah beton menggunakan limbah telah dilakukan, selain untuk meningkatkan kualitas beton itu sendiri diharapkan kedepannya limbah dapat dimanfaatkan agar tidak menjadi pencemaran lingkungan. Salah satunya yaitu penggunaan limbah sisa pembakaran dari batu bara pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yaitu *bottom ash*. Pemanfaatan *bottom ash* sebagai material pengganti pasir cukup baik di karenakan *bottom ash* memiliki komponen-komponen dan bentuk yang hampir sama dengan pasir akan tetapi tetap memiliki perbedaan pada sifat-sifat ataupun karakteristik pada *bottom ash* dan pasir.

*Bottom ash* merupakan sisa pembakaran batu bara yang mengendap di dasar tungku pembakar oleh pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) guna mendapatkan energi listrik dari uap. Dari pembakaran batu bara tersebut terdapat

dua limbah pembakaran yang disebut abu dasar (*bottom ash*) dan abu terbang (*fly ash*). *Bottom ash* memiliki bentuk permukaan yang berpori sehingga ini dapat dimanfaatkan untuk menambah kuat tekan dan kuat ikat beton yang lebih tinggi, tetapi *bottom ash* memiliki kekurangan yaitu material ini berpori sehingga dapat menyerap banyak air.

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan dan karakteristik *bottom ash* yang digunakan sebagai material pengganti pasir. Beberapa penelitian seperti pengujian sifat kimia *bottom ash*, sifat fisik *bottom ash*, dan sifat mekanik *bottom ash* dilakukan untuk mengetahui sifat dari *bottom ash*. Pengujian *fresh properties* yang terdiri dari pengujian *slump test* dan *slump loss* bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari beton yang menggunakan campuran *bottom ash*. Pengujian berat satuan, *mass loss*, dan uji *scanning electron microscope* (SEM) untuk mengetahui sifat fisik. Pengujian kuat tarik belah beton yang telah menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti pasir dengan variasi 0%, 30%, 40%, dan 50%. Pengujian kuat tarik dilakukan pada umur beton 3, 7, dan 28 hari pada kondisi *curing* yang berbeda yaitu *water curing* dan *sealed curing*. Pengujian dilakukan pada benda uji beton silinder dengan tinggi 15 cm dan diameter 7,5 cm. Total benda uji pada pengujian ini berjumlah 72 benda uji yang terdiri dari beton normal (18 benda uji), beton dengan variasi *bottom ash* 30% (18 benda uji), beton dengan variasi *bottom ash* 40% (18 benda uji), dan beton dengan variasi *bottom ash* 50% (18 benda uji).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas dapat ditarik menjadi beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana kandungan senyawa *bottom ash* yang akan digunakan sebagai bahan pengganti pasir pada beton?
- b. Berapakah nilai kuat tarik optimum beton tanpa campuran *bottom ash* atau beton normal ?
- c. Berapakah nilai kuat tarik optimum beton dengan variasi *bottom ash* 30%, 40%, dan 50% sebagai bahan pengganti agregat halus?
- d. Berapakah perbedaan nilai kuat tarik optimum antara beton normal dengan beton variasi *bottom ash*?

### 1.3. Lingkup Penelitian

Penelitian ini mempunyai fokus utama sehingga dibuat beberapa lingkup penelitian seperti berikut ini.

- a. Variasi komposisi dalam penggunaan *bottom ash* sebagai bahan pengganti pasir pada beton dengan komposisi 30%, 40%, dan 50%.
- b. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat fisik, sifat kimia, dan sifat mekanik dari beton yang menggunakan campuran *bottom ash*.
- c. Bahan penelitian ini sebagai berikut.
  - a. *Bottom ash*
  - b. Pasir
  - c. Semen
  - d. Kerikil
  - e. Air
- d. Mix design menggunakan ACI Committee 211., 2008, *Guide for Selecting Proportions for High Strength Concrete Using Portland Cement and Other Cementitious Materials*.
- e. Pengujian bahan yang dilakukan sebagai berikut.
  - a. Kuat tarik pada umur beton 3, 7, dan 28 hari.
  - b. *Fresh properties*
  - c. Sifat mekanik
- f. *Scanning electron microscope* (SEM)
- g. Benda uji berbentuk silinder berdiameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat diperoleh tujuan penelitian seperti berikut.

- a. Mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada *bottom ash*.
- b. Mengetahui hasil kuat tarik belah beton yang tidak menggunakan *bottom ash* sebagai perbandingan.
- c. Mengetahui hasil kuat tarik belah beton yang menggunakan *bottom ash* sebagai bahan pengganti pasir dengan komposisi 30%, 40%, dan 50%.
- d. Membandingkan hasil dari kuat tarik belah optimum antara beton normal dengan beton yang menggunakan *bottom ash*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat bermanfaat kedepannya, diharapkan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai berikut.

- a. Dapat memanfaatkan *bottom ash* yang merupakan limbah dari pembakaran pembangkit listrik tenaga uap.
- b. Dapat membandingkan hasil *fresh properties* dari beton yang menggunakan *bottom ash* sebagai bahan pengganti pasir dengan beton yang menggunakan pasir biasa.
- c. Mengetahui sifat fisik, sifat kimia, dan sifat mekanik dari *bottom ash*.
- d. Mendapatkan persentase optimum penggunaan *bottom ash* sebagai bahan pengganti agregat halus pada beton.