

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Teknologi beton selalu dibutuhkan dalam pembangunan infrastruktur. Beton sering digunakan sebagai bahan bangunan struktur karena beton dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, perawatannya tidak memerlukan biaya tinggi, dan memiliki kuat tekan tinggi. Hal ini dikarenakan proses pembuatannya yang mudah dan bahan baku pembuatan beton yang mudah didapat, maka harga beton relatif murah. Selain itu, beton juga memiliki ketahanan yang baik terhadap kondisi lingkungan.

Pembangunan yang saat ini berskala besar mengakibatkan persediaan pasir sebagai material penyusun beton di alam mulai menipis. Salah satu contohnya yakni penipisan persediaan pasir yang terjadi di dalam dan di sekitar Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Salah satu contoh penipisan persediaan pasir ini terjadi di beberapa titik aliran Kali Progo, DIY yang disebabkan oleh penambangan dengan mesin penyedot yang dilakukan secara berlebihan (Apriyadi, 2015). Penipisan persediaan pasir tersebut tentunya dapat berdampak buruk bagi perkembangan pembangunan infrastruktur.

Pembangunan skala besar memaksa industri konstruksi untuk terus melakukan inovasi mencari bahan substitusi pasir. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah abu terbang atau *fly ash* hasil bahan bakar industri yang memanfaatkan batu bara untuk unit destilasi di Pabrik Spiritus Madukismo, Bantul, DIY. Pabrik Spiritus Madukismo dalam sekali masa produksi pabrik dapat

menghasilkan limbah abu terbang sebanyak 200 sampai 1400 ton per tahun. (Suhadi, 2018).

Peraturan Pemerintah (PP) No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun menyatakan bahwa limbah abu terbang mengandung logam berat sehingga dikategorikan sebagai Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dengan kode limbah D223. Jika tidak dilakukan pengelolaan limbah dengan baik dan benar, maka limbah abu terbang tersebut dapat mencemari lingkungan.

Sebuah cara inovatif diperlukan untuk mengatasi berbagai masalah yang telah diungkapkan, dan salah satu caranya yakni dengan memanfaatkan limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukisumo sebagai material substitusi parsial pasir dalam campuran beton. Dengan cara tersebut diharapkan dapat mengatasi masalah penipisan persediaan pasir sebagai material penyusun beton di dalam dan di sekitar DIY, sekaligus dapat mengatasi masalah limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukisumo.

Salah satu fungsi abu terbang sebagai bahan aditif dalam beton adalah sebagai pengisi atau *filler* yang akan menambah *internal cohesion* dan mengurangi porositas dalam beton, sehingga beton menjadi lebih kuat (Jackson, 1977 dalam Munir, 2008). Sorptivitas beton berhubungan dengan jumlah pori dalam beton. Jumlah pori dalam beton yang sedikit dapat memberi dampak terhadap peningkatan ketahanan beton terhadap penetrasi zat cair.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, didapatkan diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Persediaan pasir di wilayah DIY mulai menipis.
2. Limbah abu terbang hasil produksi Pabrik Spiritus Madukismo belum dimanfaatkan.
3. Limbah abu terbang hasil produksi Pabrik Spiritus Madukismo berpotensi mencemari lingkungan.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup proyek akhir ini menjadi jelas. Pada proyek akhir ini penulis melakukan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif mengenai pengaruh penggantian sebagian pasir dengan abu terbang nilai porositas semu dan sorptivitas beton.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi parsial pasir dengan abu terbang terhadap porositas semu beton?
2. Bagaimana pengaruh substitusi parsial pasir dengan abu terbang terhadap sorptivitas beton?
3. Bagaimana komposisi campuran beton dengan abu terbang sebagai substitusi parsial pasir yang optimum pada nilai porositas semu?

4. Bagaimana komposisi campuran beton dengan abu terbang sebagai substitusi parsial pasir yang optimum pada nilai sorptivitas?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh substitusi parsial pasir dengan abu terbang terhadap porositas semu beton.
2. Mengetahui pengaruh substitusi parsial pasir dengan abu terbang terhadap sorptivitas beton.
3. Mengetahui komposisi campuran beton dengan abu terbang sebagai substitusi parsial pasir yang optimum pada nilai porositas semu.
4. Mengetahui komposisi campuran beton dengan abu terbang sebagai substitusi parsial pasir yang optimum pada nilai sorptivitas.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Penulis dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat dari perkuliahan dan menerapkannya sebagai sumbangan pengembangan teknologi beton ramah lingkungan.
  - b. Menambah referensi pembelajaran dan wawasan tentang penggunaan abu terbang sebagai material pengganti sebagian pasir dalam campuran beton.
  - c. Menambah kajian ilmiah dalam bidang teknologi beton untuk menunjang kebutuhan pembangunan infrastruktur.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Mengatasi masalah penipisan persediaan pasir sebagai material penyusun campuran beton di sekitar dan di dalam DIY.
- b. Mengatasi masalah limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukismo.

## G. Keaslian Gagasan

Gagasan proyek akhir tentang penggantian sebagian pasir dalam campuran beton dengan abu terbang ini dipilih karena sepengetahuan penulis belum ada yang melakukannya. Sepengetahuan penulis penggunaan abu terbang dalam campuran beton yang telah banyak dilakukan adalah sebagai pengganti sebagian semen.

Adapun dua karya tulis ilmiah yang dijadikan oleh penulis sebagai sumber rujukan utama dalam proyek akhir ini adalah:

1. *Fly ash as a sand replacement material in concrete - A study. The Indian Concrete Journal*, halaman 1-6 oleh Rajamane dan Ambily (2013). Dari jurnal tersebut penulis akan merujuk tentang cara mengganti sebagian pasir dalam campuran beton dengan abu terbang berdasarkan kebutuhan berat menggunakan metode berbasis pada *cementing efficiency* abu terbang.
2. *Modeling Efficiency Factor of Fly Ash in Concrete Using an Unification Approach. LACSIT International Journal of Engineering and Technology*, volume 5, nomor 5, halaman 546-549 oleh Yeh (2013). Penulis akan menggunakan persamaan dari jurnal tersebut yang didapatkan dari pendekatan unifikasi untuk menentukan faktor *cementing efficiency* abu terbang.