

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton sering digunakan sebagai bahan struktur bangunan karena dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, perawatannya tidak memerlukan biaya tinggi, dan memiliki kuat tekan tinggi. Namun dewasa ini persediaan pasir sebagai bahan campuran beton di alam mulai menipis, seperti yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan sekitarnya. Salah satu contoh penipisan persediaan pasir ini terjadi di aliran Kali Woro, Klaten, Jawa Tengah yang menyebabkan cukup banyak penambang berpindah tempat ke Kali Gendol, Sleman, DIY (Sasangka, 2012). Hal serupa ternyata juga terjadi di beberapa titik aliran Kali Progo, DIY yang disebabkan oleh penambangan dengan mesin penyedot secara berlebihan (Apriyadi, 2015). Penipisan persediaan pasir ini tentunya dapat memberikan dampak buruk bagi perkembangan pembangunan infrastruktur.

Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang sekarang berada pada tahap perkembangan selalu diikuti dengan kegiatan industri yang memberikan dampak positif bagi perekonomian masyarakat. Namun selain memberikan dampak positif, kegiatan industri juga dapat memberikan dampak negatif yakni menghasilkan limbah yang merusak lingkungan. Salah satu contoh limbah ini adalah abu terbang yang dihasilkan dari pembakaran batu bara sebagai bahan bakar penghasil uap untuk unit destilasi di Pabrik Spiritus Madukismo, Bantul, DIY. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 85 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, dijelaskan bahwa limbah abu terbang

mengandung logam berat sehingga dikategorikan sebagai Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Menurut hasil wawancara pada 12 Desember 2018, Wakil Kepala Pabrik Spritus Madukismo mengatakan bahwa dalam setahun pabrik tersebut dapat menghasilkan limbah abu terbang sebanyak 200 sampai 1400 ton per tahun.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak buruk dari kedua masalah yang telah dijelaskan adalah dengan memanfaatkan limbah abu terbang dari Pabrik Spritus Madukisumo sebagai bahan pengganti sebagian pasir dalam campuran beton. Abu terbang telah lama digunakan dalam teknologi beton khususnya sebagai pengganti sebagian semen karena memiliki sifat pozolanik yang dapat meningkatkan kinerja beton seperti kelayakan penggerjaan dan kuat tekan. Namun abu terbang dan pasir adalah dua material yang sangat berbeda, sehingga penggantian sebagian pasir dalam beton dengan abu terbang mungkin dapat memberikan beberapa pengaruh yang berbeda dengan penggantian sebagian semen. Pengaruh-pengaruh ini dapat berkenaan dengan perancangan dan cara pencampuran serta karakteristik beton penggantian sebagian pasir dengan abu terbang yang dihasilkan.

Khususnya di Indonesia, abu terbang memang masih sangat jarang digunakan sebagai bahan pengganti sebagian pasir campuran beton. Hal ini mungkin terjadi karena keterpakuhan pada abu terbang yang hanya dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen, dengan pertimbangan bahwa sifat fisik abu terbang memang cenderung mirip dengan semen ketimbang pasir. Terlepas dari hal tersebut, ternyata cukup banyak orang dari negara lain telah melakukan penelitian untuk mengembangkan berbagai metode rancang campur beton penggantian

sebagian pasir dengan abu terbang yang menghasilkan kinerja beton cukup memuaskan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang maka identifikasi masalah dalam proyek akhir ini adalah:

1. Penipisan persediaan pasir sebagai bahan penyusun beton yang terjadi di DIY dan sekitarnya dapat memberikan pengaruh buruk bagi perkembangan pembangunan infrastruktur.
2. Limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukismo dapat memberikan pengaruh buruk terhadap lingkungan.
3. Limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukismo berpotensi sebagai pengganti sebagian pasir dalam campuran beton
4. Pengaruh terhadap sifat fisik, sifat mekanik, dan keekonomisan beton yang dihasilkan dari penggantian sebagian pasir dengan abu terbang masih belum diketahui.

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 terhadap *strength-weight ratio* dan *material cost-strength ratio* beton.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah maka rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh dari penggantian sebagian pasir dengan abu terbang terhadap *strength-weight ratio* beton?
2. Bagaimana pengaruh dari penggantian sebagian pasir dengan abu terbang terhadap *material cost-strength ratio* beton?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari pelaksanaan proyek akhir ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh dari penggantian sebagian pasir dengan abu terbang terhadap *strength-weight ratio* beton.
2. Mengetahui pengaruh dari penggantian sebagian pasir dengan abu terbang terhadap *material cost-strength ratio* beton.

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan oleh penulis dari pelaksanaan proyek akhir ini adalah:

1. Secara Teoritis
 - a. Menambah referensi wawasan serta pembelajaran bagi mahasiswa dan masyarakat tentang penggunaan abu terbang sebagai bahan pengganti sebagian pasir dalam campuran beton.

- b. Menambah kajian ilmiah dalam bidang teknologi beton untuk menunjang kebutuhan pembangunan infrastruktur berkelanjutan.
2. Secara Praktis
 - a. Mengurangi dampak buruk penipisan persediaan pasir sebagai bahan campuran beton di DIY dan sekitarnya terhadap perkembangan pembangunan infrastruktur.
 - b. Mengurangi dampak buruk limbah abu terbang dari Pabrik Spiritus Madukismo terhadap lingkungan.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan penelitian mengenai penggantian sebagian pasir dalam campuran beton dengan abu terbang ini dipilih karena berdasarkan hasil survei secara langsung dan secara daring belum ada yang melakukannya, khususnya di DIY dan umumnya di Indonesia. Adapun dua jurnal penelitian ilmiah yang dijadikan sebagai sumber rujukan utama dalam penelitian ini adalah:

1. *Fly ash as a Sand Replacement Material in Concrete - A Study* oleh Rajamane dan Ambily (2013). Dari jurnal ini, penulis akan merujuk tentang cara mengganti sebagian pasir dalam campuran beton dengan abu terbang berbasis *cementing efficiency* pozolan.
2. *Modeling Efficiency Factor of Fly Ash in Concrete Using an Unification Approach* oleh Yeh (2013). Penulis akan menggunakan persamaan dari jurnal ini yang dihasilkan dari pendekatan unifikasi untuk menentukan faktor efisiensi pozolan abu terbang.