

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, pembangunan infrastruktur semakin meningkat seiring dengan kebutuhan akan sarana dan prasarana. Hal ini menjadi faktor pendorong meningkatnya kebutuhan akan material bangunan, yang membuat sumber daya alam semakin tereksplorasi. Oleh karena itu, penyedia barang maupun jasa yang bergerak di bidang konstruksi dituntut untuk melakukan inovasi yang mengarah pada *green construction*. *Green construction* didefinisikan sebagai konstruksi yang memperhatikan kelestarian lingkungan hidup, pengendalian sisa dan sampah konstruksi, serta konservasi tenaga kerja (*Green Building Council* dalam Koe, 2014)

Beton adalah salah satu komponen utama penyusun struktur bangunan yang membutuhkan material semen, pasir, kerikil, dan air. Sejauh ini, penelitian atau inovasi mengenai beton dengan substitusi limbah telah banyak dilakukan. Penelitian dan inovasi tersebut menghasilkan beragam kesimpulan variasi *mix design* yang optimal sesuai dengan limbah yang digunakan. Penelitian ini akan terfokus pada limbah sebagai pengganti agregat halus pada beton normal. Penggunaan limbah sebagai pengganti material penyusun beton bertujuan untuk mengurangi biaya produksi. Selain itu, penggunaan limbah berguna untuk menyelamatkan lingkungan dari pencemaran dan memberikan edukasi dalam pengelolaan limbah.

Limbah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah *bottom ash*, limbah ini merupakan sisa hasil pembakaran batubara di tungku *boiler* yang berfungsi menggerakkan generator mesin. Partikel abu tersebut jatuh ke dasar cerobong dan mengendap di dasar tungku (Arinata dkk., 2014). Sebagian besar industri yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar hanya ditampung di lahan kosong. Dampak yang mungkin terjadi akibat penumpukan limbah *bottom ash* yaitu limbah tersebut dapat membentuk gas CH_4 (metana) kemudian dapat terbakar ataupun meledak dengan sendirinya bila kandungan gas CH_4 sudah terkonsentrasi jenuh di tempat tersebut (Kartika dkk, 2009). Namun, klasifikasi *bottom ash* sebagai limbah B3 masih menjadi perdebatan khususnya di negara Indonesia karena tidak semua limbah tersebut berkarakteristik limbah B3. Jenis *bottom ash* yang dihasilkan antara tempat satu dengan lainnya dapat berbeda. Dalam Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 yang mengatur tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun disebutkan bahwa limbah dikategorikan sebagai B3 jika memenuhi salah satu dari 6 kategori yang ada seperti mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun, korosif, infeksius. Namun sejauh ini, belum ada publikasi yang melaporkan telah terjadi ledakan akibat *bottom ash* yang ditimbun.

Pemanfaatan *bottom ash* sebagai material konstruksi belum sepenuhnya maksimal. Laporan akhir tahun yang diterbitkan oleh PLTU Paiton yang berjudul Ringkasan Kerja Pengelolaan Lingkungan dijelaskan bahwa dari tahun 2010-2013 menunjukkan angka pemanfaatan limbah *bottom ash* hanya berkisar di angka 18 % - 23 %. Pemanfaatan limbah *bottom ash* sejauh yang pernah dilakukan sebagai bahan perkerasan jalan, pembuatan batako, dan genteng. Maka dari itu, perlu diteliti

lebih lanjut tentang pemanfaatan *bottom ash* sebagai pengganti sebagian agregat halus (pasir) pada beton.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang penelitian di atas, maka akan diteliti pengaruh penambahan *bottom ash* pada perilaku beton konvensional dengan kadar tertentu. Maka dirumuskan permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut:

1. Variasi kadar *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus pada benda uji silinder beton,
2. Kadar optimum penambahan *bottom ash* untuk mencapai nilai kuat tekan dan nilai modulus elastisitas beton maksimum,

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang diteliti agar penelitian dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka digunakan asumsi awal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Perancangan campuran adukan beton mengacu pada metode SNI 03-2834-2000
3. Kuat tekan beton rencana (f'_c) sebesar 25 MPa.
4. Limbah *bottom ash* yang digunakan berasal dari PT. Innagroup Textile Manufacture, Karangwuni, Klaten,
5. Limbah *bottom ash* dianggap bisa menggantikan sebagian dari agregat halus (pasir) dalam pembuatan beton,

6. Limbah *bottom ash* yang digunakan dalam kondisi *undisturbed*,
7. Limbah *bottom ash* yang digunakan lolos saringan no. 4 (4,75mm) tertahan saringan no. 200 (0,075 mm),
8. Material yang digunakan dalam pembuatan beton yaitu pasir dari Sungai Progo, kerikil dari Kulonprogo, Semen *Portland Pozzolan* Gresik,
9. Air yang digunakan berasal dari air sumur LSBB UAJY,
10. Benda uji berupa silinder dengan diameter 15, tinggi 30 cm,
11. Sampel sebanyak 3 benda uji silinder untuk masing-masing kadar,
12. Variasi *bottom ash* yang digunakan yaitu 0 %, 10 %, 20 %, 30 % dan 40 %,
13. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada usia 7, 14 dan 28 hari dengan *compression test machine* dan pengujian modulus elastisitas pada hari ke 28.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan oleh penulis, beberapa penelitian yang memanfaatkan limbah *bottom ash* sudah pernah dilakukan oleh Christian dkk. pada tahun 2016 dengan judul “Penggunaan *Bottom Ash* yang Telah Diolah Untuk Pembuatan Beton *HVFA* Mutu Menengah”. Penelitian lain yang pernah dilakukan oleh Pradita dkk., pada tahun 2013 dengan judul “Pemanfaatan Abu Dasar (*Bottom Ash*) sebagai Bahan Substitusi Pasir Pada Beton Mutu Normal”. Maka dari itu, penulis mengembangkan penelitian dengan judul “Tinjauan Kuat Desak dan Modulus Elastisitas Beton dengan Substitusi *Bottom Ash* Sebagai Agregat Halus”

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kadar optimum penambahan *bottom ash* terhadap beton normal,
2. Mengetahui besarnya kuat desak dan modulus elastisitas silinder beton dengan substitusi agregat halus berupa *bottom ash*.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat yang diperoleh dan diharapkan dari tugas akhir ini yaitu :

1. Memberikan informasi mengenai perilaku beton normal dengan penambahan *bottom ash* dengan kadar tertentu
2. Memberikan informasi tambahan bagi masyarakat, akademisi maupun praktisi dalam industri konstruksi beton mengenai alternatif lain pengganti agregat halus beton, sehingga diharapkan dapat menurunkan harga beton yang tinggi
3. Menambah informasi baru mengenai pengolahan limbah *bottom ash* menjadi teknologi tepat guna.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur Bahan Bangunan dan Laboratorium Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.