

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap tahunnya pekerjaan konstruksi selalu mengalami peningkatan. Contohnya saja di Indonesia dalam rentang waktu 2020-2024 Pemerintah Indonesia telah menargetkan pembangunan sebanyak 211 Proyek Strategis Nasional (PSN). Banyaknya pembangunan ini akan menyebabkan naiknya permintaan akan produksi beton yang mana dalam dunia konstruksi material yang paling banyak digunakan adalah beton. Hal ini dikarenakan kemudahan dalam pembuatan, kekuatan terhadap tekan, dan keawetannya. Dalam penggunaannya agar menghasilkan suatu konstruksi yang awet dan tahan lama beton harus didesain dengan baik. Beton disusun oleh semen, agregat halus, agregat kasar dan air yang dicampur satu sama lain dan akan membentuk satu kesatuan, kemudian akan mengeras dalam jangka waktu tertentu.

Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan beton untuk pekerjaan konstruksi, menyebabkan produksi salah satu material penyusun beton yaitu semen juga akan mengalami peningkatan. Semen dalam campuran adukan beton sangat dibutuhkan sebagai perekat material-material lainnya yang dihasilkan dari proses hidrasi semen.

Dalam produksi semen, sangat berkaitan dengan salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi saat ini yaitu emisi gas CO₂. Emisi gas CO₂ itu merupakan salah satu penyebab utama pemanasan global (*global warming*) dan perubahan iklim. Pada saat pabrik memproduksi satu ton semen akan menghasilkan gas CO₂ sebesar satu ton pula. Emisi gas CO₂ dalam produksi semen tersebut berasal dari

50-55% kalsinasi batu kapur (CaCO_3), 40-50% pembakaran bahan bakar dan 0-10% dari tenaga listrik.

Data statistik menunjukkan bahwa industri beton setiap tahunnya memerlukan 1,6 milyar ton semen, 10 milyar ton pasir dan kerikil dan sekitar 1 milyar ton air. Untuk memproduksi satu ton semen memerlukan 1,5 ton batu kapur (CaCO_3), sumber daya alam lainnya dan membutuhkan energi listrik, bahan bakar minyak atau batu bara dalam jumlah besar.

Dalam produksi semen tersebut akan melepaskan gas CO_2 ke udara. Untuk mengurangi dampak emisi CO_2 terhadap lingkungan karena produksi semen, maka dapat digunakan bahan material lain dalam campuran adukan beton agar penggunaan semen menjadi berkurang salah satunya dengan menggunakan campuran mineral sebagai pengganti sebagian semen. Ada banyak bahan campuran yang dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran beton. Salah satunya yang dapat digunakan adalah *fly ash*. Adapun salah satu cara untuk mengurangi pemakaian semen dengan menggunakan material substitusi sebagian semen menggunakan *fly ash* secara signifikan adalah dengan menggunakan teknologi *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFA). HVFA merupakan beton dimana setidaknya 50% jumlah semen sebagai bahan pengikat digantikan oleh *fly ash*.

Fly ash merupakan sisa hasil dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau dapat dikatakan sebagai limbah batu bara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa FABA (*fly ash and bottom ash*) bukan lagi

merupakan limbah bahan beracun dan berbahaya. Oleh karena itu, *fly ash* dapat dimanfaatkan. Pada tahun 2021 pemerintah memperkirakan terdapat 17 juta ton FABA yang dihasilkan dan diperkirakan mencapai 49 juta ton pada tahun 2050. Untuk memanfaatkan limbah dari hasil pembakaran batu bara ini, *fly ash* dapat digunakan sebagai material pengganti sebagian semen pada campuran beton.

Penggunaan *fly ash* didasari oleh kemiripan sifat dari *fly ash* dengan semen yaitu sifat fisik dan sifat kimiawinya. Secara fisik, *fly ash* memiliki kemiripan dengan semen dalam hal kehalusan butir-butirnya. Menurut ACI Committee 226, *fly ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili micron) 5 – 27% dengan *specific gravity* antara 2,15 – 2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Sedangkan sifat kimia yang dimiliki *fly ash* berupa silika dan alumina dengan persentase mencapai 80%.

Fly ash sendiri termasuk kedalam jenis bahan pozzolan berbasis silika. Bahan pozzolan sendiri memiliki arti bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina yang tidak mempunyai kemampuan mengikat seperti halnya semen akan tetapi ketika dalam bentuk halus dan bereaksi dengan hasil dari proses hidrasi semen akan membuat kualitas campuran adukan beton itu menjadi meningkat. Hal ini dikarenakan *fly ash* memiliki ukuran yang sangat halus sehingga dapat membuat adukan campuran beton menjadi lebih padat. Oleh karena itu, *fly ash* dapat digunakan sebagai bahan material pengganti sebagian semen dalam campuran beton sebagai pengisi (*filler*).

Berdasarkan hal itu pada tugas akhir kali ini akan melihat lebih lanjut tentang pemanfaatan *fly ash* untuk mengetahui pengaruhnya sebagai

substitusi sebagian semen dalam campuran beton dengan melakukan uji uji *slump*, uji *setting time* dan uji kuat tekan serta uji ketahanan air laut terhadap campuran beton dengan variasi persentase yang berbeda.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai material substitusi sebagian semen terhadap nilai *slump* dan *setting time*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai material substitusi sebagian semen terhadap kuat tekan beton yang *curing* air laut ketika dibandingkan dengan kuat tekan beton *curing* air biasa.
3. Mengetahui kadar persentase campuran *fly ash* paling optimum terhadap kuat tekan beton.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada akademisi tentang pemanfaatan *fly ash* sebagai alternatif sebagai material substitusi sebagian semen dalam pembuatan beton.
2. Memberikan pengetahuan tentang kinerja beton yang dihasilkan dari campuran *fly ash* sehingga dapat menghasilkan konstruksi yang aman dan ramah lingkungan.
3. Mengatasi permasalahan kerusakan lingkungan.
4. Memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu dan teknologi tentang material beton.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Material dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Bahan yang digunakan sebagai material substitusi semen adalah *fly ash* dari PT. Krakatau Semen Indonesia, Banten.
3. Benda uji berdasarkan persentase campuran semen dan *fly ash* ada 4 jenis, yaitu sebanyak 0% *fly ash*, 20% *fly ash*, 40 % *fly ash*, dan 60% *fly ash*.
4. Mutu beton yang direncanakan adalah 25 Mpa.
5. Waktu pengujian benda uji dilakukan pada hari ke 7, 28, dan 56
6. Benda uji yang direncanakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 11 cm dengan tinggi 22 cm.
7. Total jumlah sampel adalah sebanyak 72 buah sampel.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan tulisan dan pemahaman yang baik dan terarah, maka penulisan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang membahas hal-hal berikut:

BAB I

Pendahuluan

Terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II

Tinjauan Pustaka

Terdiri atas pengertian dari beton, sifat-sifat beton, faktor air semen, *slump*, *setting time*,

umur beton, bahan penyusun beton, dan penelitian terdahulu.

BAB III Metodologi Penelitian

Terdiri atas metoda dan prosedur dari awal hingga akhir penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Terdiri atas uraian dan pembahasan analisis dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta penyajian data baik berupa table, grafik, dan gambar.

BAB V Penutup

Terdiri atas kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

