BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan insfrastruktur di Indonesia sekarang ini semakin berkembang seiring dengan bertambahnya kebutuhan warga Indonesia. Akselerasi konektivitas antar pulau adalah langkah nyata untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia, dimana pembangunan insfrastruktur ini dilakukan guna memenuhi kebutuhan dasar manusia, baik dalam lingkup sosial, pembangunan, maupun ekonomi, yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk menciptakan lapangan pekerjaan, mewujudkan pemerataan pembangunan dan meningkatkan daya saing ekonomi nasional. Pembangunan infrastruktur di wilayah laut seperti jembatan, *jetties*, pemecah ombak, dan dermaga, tentu saja diperlukan bahan bangunan yang tahan terhadap air laut. Beton menjadi bahan bangunan yang tepat untuk digunakan di lingkungan agresif, seperti laut.

Beton yang umumnya terdiri dari pasir, semen, kerikil dan air adalah salah satu material bangunan yang paling banyak digunakan dalam proyek konstruksi. Hal ini karena beton memiliki kelebihan yaitu lebih tahan terhadap korosi, kuat tekan yang relatif tinggi, mudah dibentuk, dan mudah dalam pengerjaan dan perawatannya. Hal ini menjadi sebab mengapa beton menjadi pilihan tepat sabagai bahan konstruksi terutama di wilayah laut.

Bangunan air adalah bangunan yang digunakan untuk menunjang sarana prasarana insfrastruktur laut, seperti jembatan, *jetties*, pemecah ombak, dan dermaga. Kontak dengan air laut tidak dapat dihindari pada proses pembangunan

bangunan air dan bangunan insfrastruktur yang berada di wilayah laut, sehingga dirasa perlu dilakukannya perawatan (*curing*) dengan air laut itu sendiri. Air laut memiliki kandungan garam sebanyak 3,5% atau 35 gram per 1 liter air laut yang dapat mengurangi kekuatan dan keawetan beton. Hal ini disebabkan oleh kandungan ion sulfat ($MgSO_4$) yang diperparah oleh kandungan klorida (Cl) yang merupakan garam yang bersifat agresif terhadap bahan lain, termasuk beton (Budi, 2017).

Dalam penelitian ini upaya yang akan dilakukan untuk membuat beton lebih tahan terhadap air laut, dan juga membuat kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah, serta kadar penyerapan air sebagai parameter utama sesuai dengan yang direncanakan, sekaligus memanfaatkan limbah batubara yaitu dengan ditambahkannya *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen.

Abu terbang atau *fly ash* adalah produk sampingan atau sisa pembakaran batubara dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang tidak terpakai, berupa butiran halus ringan, bulat, tidak porous serta bersifat pozolan. *Fly ash* mengandung Magnesium, Silikat, dan Aluminat aktif, sehingga *fly ash* dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian semen. Keuntungan yang di dapat dari penggunaan *fly ash* sebagai substitusi sebagian semen yaitu dapat meningkatkan kekuatan dan keawetan beton terhadap ion sulfat yang terkandung pada air laut dan juga dapat menurukan panas hidrasi semen yang bisa menyebabkan keretakan. Penggunaan *fly ash* pada penelitian ini diharapkan juga dapat menjadikan beton lebih kedap dan tahan terhadap air laut, karena kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$) yang dilepas pada proses hidrasi semen akan terikat oleh silikat dan aluminat aktif yang

terkandung dalam *fly ash* dan menambah pembentukan silikat gel yang berubah menjadi kalsium silikat hidrat yang akan menutupi pori-pori yang terbentuk sebagai akibat dibebaskannya ($Ca(OH)_2$) pada beton normal (Wibawa, 2014).

Dari pembahasan di atas, maksud dari variasi penambahan *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen pada beton perawatan (*curing*) dengan air laut adalah upaya untuk membuat beton lebih kedap dan tahan terhadap air laut. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai **Pengaruh Variasi *Fly Ash* Sebagai Bahan Substitusi Sebagian Semen Terhadap Sifat Mekanik Beton Dengan Perlakuan *Curing* Air Laut** yang ditinjau dari parameter pengujian kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah, dan kadar penyerapan (absorpsi).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan kadar optimum variasi *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen terhadap sifat mekanik beton dengan perlakuan *curing* air laut (kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas, dan absorpsi).

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penulisan ini diberi batasan masalah antara lain:

1. kuat tekan rencana beton, $f'_c = 25$ MPa,
2. langkah-langkah perencanaan dalam pembuatan campuran beton berdasarkan SK-SNI : 03-2834-2000,

3. agregat kasar yang digunakan berdiameter ≤ 20 mm dan berasal dari Clereng,
4. agregat halus (pasir) yang digunakan berdiameter antara 0,125 – 0,5 mm dan berasal dari Sungai Progo,
5. semen yang digunakan adalah Semen PPC (*Pozollan Portland Cement*) merek Bima,
6. air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
7. FAS (Faktor Air Semen) yang digunakan adalah 0,50,
8. *fly ash* yang digunakan 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20 % dari berat semen,
9. air laut yang digunakan berasal dari air laut pantai Kukup,
10. perawatan terhadap benda uji beton dilaksanakan dengan cara merendam sebagian benda uji dalam bak berisi air laut dan sebagian lainnya direndam di bak air tawar milik Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sebagai pembanding,
11. parameter pengujian kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah, dan kadar penyerapan air (absorpsi),
12. keseluruhan benda uji berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm sebanyak 36 buah dan 50 mm dan tinggi 100 mm sebanyak 18 buah.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Budi (2017) telah melakukan penelitian tentang **Pengaruh Waktu Perendaman Air Laut Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan 3 Variasi Merk Semen Dengan Bahan Tambah *Fly Ash* 10%**. Hasil penelitian tersebut menggunakan bahan tambah *fly ash* sebanyak 10% dan 3 merk semen yaitu, Holcim, Tiga Roda, dan Gresik, serta waktu perendaman (*curing*) yang juga divariasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin lama umur perendaman maka semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan, ini dikarenakan terjadinya proses hidrasi pada saat perawatan beton yang sudah sempurna. Semen yang paling baik digunakan pada beton dengan *curing* air laut adalah semen merk Tiga Roda. Hal ini terbukti dengan hasil penelitian yang menunjukan kuat tekan sebesar 14,63 MPa, 17,75 MPa, dan 22,63 MPa pada masa perawatan berturut-turut 7, 14, dan 28 hari, dimana kuat tekan yang hasilkan beton dengan merk semen Tiga Roda dan masa perawatan 28 hari paling tinggi dibandingkan beton dengan merk semen Holcim, dan Gresik. Penelitian yang dilakukan Budi (2017) perlu dilanjutkan untuk mempelajari pengaruh variasi *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen terhadap sifat mekanik beton dengan perlakuan *curing* air laut.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Adapun penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui kadar optimum penambahan variasi *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen terhadap kuat tekan, modulus elastisitas, penyerapan air (absorpsi), kuat tarik belah, pada beton dengan perlakuan *curing* air laut.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai beton dengan perlakuan *curing* air laut dan variasi *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen sebagai upaya untuk meningkatkan durabilitas beton yang kemudian dapat diterapkan pada pembangunan infrastruktur di Indonesia.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.