



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara terluas di dunia yang memiliki beragam daerah dengan berbagai kebutuhan warga negaranya. Pada tahun 2014 saat pergantian Presiden, Indonesia mulai untuk melakukan pembangunan infrastruktur secara berkelanjutan dan dikelola dengan baik sehingga tidak ada proyek yang mangkrak kembali. Menurut (*World Economic Forum*, 2016) Infrastruktur merupakan salah satu indeks penilaian yang berada pada urutan nomor 2 yang menentukan sebuah daya saing suatu negara. Oleh karena itu Indonesia terus mengejar kemajuan persaingan dengan negara lain karena beberapa waktu sudah tertinggal cukup banyak dengan negara lain. Dalam sebuah pembangunan infrastruktur suatu negara tentu dibutuhkan material yang bersifat struktural sebagai komponen penyusun sebuah beton. Salah satu komponen penting penyusun sebuah beton adalah semen. Semen yang biasa dipakai oleh banyak negara di dunia merupakan semen *portland* yang sudah teruji baik dan kuat sebagai bahan perekat agregat dalam beton. Penggunaan semen yang terus meningkat pada berbagai negara ini yang memicu adanya sebuah masalah yaitu polusi. Semen yang digunakan diproduksi oleh pabrik semen yang berada tersebar diberbagai negara. Pabrik semen menyumbang sebanyak 5% - 8% atau sekitar 1 ton semen menghasilkan 1 ton CO<sub>2</sub> yang merupakan polusi utama yang dialami oleh hampir pada setiap negara. Menurut Duppa dkk. (2020), industri semen juga menyumbang seperti gas rumah kaca, *sulfur oksida* (SOx) *nitrogen oksida* (NOx), *partikular*, dan *karbon monoksida* (CO<sub>2</sub>). Bahan yang dapat menggantikan semen *Portland* yaitu sebuah teknologi bahan pengikat yang menggunakan sebuah aktivator alkali. Nantinya aktivator akan mampu untuk bereaksi dengan material yang mengandung Si (*Silika*) dan Al (*Alumina*) melalui proses polimerisasi atau juga dapat disebut dengan geopolimer. Proses polimerisasi akan mengikat agregat dan perekat yang akan disusun untuk membentuk beton geopolimer. Reaksi kimia yang terjadi pada proses pembentukan beton geopolimer akan membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat jika dibandingkan dengan pembuatan beton konvensional yang ada di sekitar



kita. Pada saat pelaksanaan proses pembakaran batu bara yang dilakukan di PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) yang nantinya menghasilkan limbah (*fly ash*) yang tidak digunakan kembali pada proses produksi batu bara. Limbah tersebut pada akhirnya hanya menambah kerusakan pada lingkungan yang berada di sekitar PLTU. *Fly ash* yang digunakan dalam proses pembuatan beton geopolimer membutuhkan aktivator untuk membantu proses kimiawi dalam proses pengerasannya karena *fly ash* tidak memiliki kemampuan mengikat seperti semen jika tanpa adanya campuran alkali aktivator. Alkali aktivator untuk melakukan proses kimiawi pada campuran beton adalah *Sodium hidroksida* (NaOH) yang akan dilarutkan dengan air dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Bahan untuk beton geopolimer mudah untuk didapatkan karena bahan *fly ash* merupakan sebuah limbah yang sudah seharusnya dibuang dan memiliki harga yang sangat murah. Sedangkan untuk bahan aktivator mudah didapatkan di toko kimia terdekat.

Indonesia merupakan salah satu negara yang dapat dengan mudah mendapatkan *fly ash* karena menjadi limbah buangan yang tidak terpakai lagi dan belakangan ini menjadi permasalahan lingkungan yang dapat mengganggu pada lingkungan sekitar pengolahan batu bara dan banyak juga yang belum mengenal *fly ash* yang bisa digunakan kembali sebagai bahan campuran suatu beton. Karena hal tersebut, penelitian “Kajian Kuat Tekan dan *Water Absorption* Beton Geopolimer Dibandingkan dengan Beton Konvensional” diharapkan nantinya dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan semen dalam rangka mengurangi polusi dalam proses produksi semen dan hasil akhir limbah dalam proses pembuatan batu bara.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah dengan *fly ash* tipe c itu bisa menggantikan semen untuk campuran beton ?
2. Apakah *fly ash* yang dicampurkan dengan NaOH dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  bisa meningkatkan kuat tekan dan *water absorption* ?



3. Apakah proses pembuatan campuran beton dengan menggunakan alkali aktivator berupa NaOH dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dapat dilakukan dengan mudah ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai kuat tekan dan *water absorption* yang dihasilkan dari beton geopolimer (*fly ash*, NaOH,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dan beton konvensional
2. Menentukan komposisi campuran yang optimal dari alkali aktivator yaitu  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dan NaOH yang dapat menghasilkan kuat tekan yang maksimal
3. Mengetahui perbandingan harga beton geopolimer dan beton konvensional.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Limbah hasil dari produksi PLTU Paiton berupa *fly ash* tipe C bisa dimanfaatkan
2. Menambah pengetahuan pemanfaatan bahan campuran beton tanpa semen yang digantikan oleh *fly ash* tipe C yang dicampur dengan alkali aktivator berupa NaOH dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

### 1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan penelitian sebagai berikut:

1. *Fly ash* tipe C yang digunakan sebagai pengganti semen berasal dari PLTU Paiton
2. Benda uji menggunakan silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm
3. Proses perendaman dilakukan di 6, 13 dan 27 hari
4. Bahan penyusun beton geopolimer yaitu agregat kasar dan agregat halus berasal dari Muntilan, *fly ash* tipe C dan alkali aktivator berupa *Sodium Hidroksida* (NaOH) dan *Sodium Silikat* ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Pada beton konvensional menggunakan Semen Gresik dengan jenis PCC.