

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya zaman semakin banyak pula manusia yang hidup dimuka bumi, artinya tidak sedikit lagi minat dalam konstruksi bangunan dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup dan tempat tinggal sehari-hari. Perkembangan zaman ini berdampak pada sektor bangunan yakni bagian terpenting pada perekonomian di banyak negara di seluruh dunia, salah satu dari perkembangan pada sektor bangunan ini pastinya pembuatan bata untuk membuat tempat tinggal yang aman dengan kualitas yang baik, dimana pembuatan konstruksi bangunan ini dibuat dengan bahan-bahan seperti pasir, semen juga agregat-agregat sebagai penunjangnya (Amin dan User, 2017) dari zaman-zaman dahulu hingga saat ini pemakaian beton dengan semen Portland (OPC) menjadi minat yang paling tinggi karena memiliki manfaat yang baik, yakni kinerjanya baik juga proses pembuatannya dengan biaya yang murah atau rendah biaya. Semen Portland ini berguna untuk pengikat atau perekat pada pembuatan konstruksi bangunan.

Permasalahan polusi udara di dunia yang semakin lama semakin meningkat ini salah satunya berasal dari pemrosesan semen Portland. Tanpa disadari ternyata semen yang biasa digunakan pada pembuatan bahan konstruksi bangunan beton ini tidak ramah lingkungan karena dapat menghasilkan 5-8% CO₂ yang berbahaya bagi lingkungan tempat kita tinggal ini (Saeli, et al, 2017) Emisi CO₂ ini dihasilkan dari pembuatan semen Portland. Reaksi kimia yang terjadi: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$, yakni pada pembuatan semen Portland ternyata telah banyak CO₂ yang dilepaskan akibat dari pembentukan kalsium karbonat menjadi kalsium oksida, ini disebabkan dari sintering batu kapur dan tanah liat yang berada di suhu 1500°C (Rachmalia, 2018) pada pemrosesan semen Portland di setiap tahunnya ini memerlukan dan menghasilkan sekitar 4.193 juta ton (Sandi, dkk, 2019) itu berarti ada 4.193 juta ton CO₂ yang dihasilkan pada pembuatan semen Portland setiap tahunnya di seluruh dunia.

Permasalahan ini adalah hal yang penting untuk sektor-sektor bangunan dalam mengatasi limbah konstruksi bangunan semen Portland ini agar tidak merusak lingkungan bagi perkembangan zaman, karena semen Portland tentunya tidak dapat menjadi bahan untuk konstruksi bangunan dalam jangka panjang. Maka dari itu, banyak peneliti-peneliti yang meneliti bahan bangunan pengganti semen Portland yang dapat menjadi bahan bangunan jangka panjang untuk keberlangsungan hidup. Bahan pengganti semen Portland ini disebut dengan bahan geopolimer yang dihasilkan dari bahan-bahan seperti pasir, agregat, dan bahan kimia (Phapale, dkk, 2020). Bahan geopolimer ini juga campuran dari limbah-limbah buangan yang dimana bisa menunjang dan memberikan perubahan kepada lingkungan agar limbah di bumi ini tidak terbuang sia-sia. Limbah yang dipakai dalam campuran geopolimer ini adalah fly ash, dimana pemanfaatan fly ash ini adalah salah satu perilaku menjaga lingkungan. Oleh karena itu bahan geopolimer ini disebut sebagai bahan bangunan yang ramah lingkungan karena dapat mengurangi limbah, mengurangi CO₂ sebagai pengganti semen Portland, dan juga aman untuk jangka panjang. Dikatakan juga bahwa pemrosesan produksi bahan geopolimer ini harganya hampir sama dengan semen Portland, sehingga disebut sebagai bahan bangunan yang baik dalam kuat tekannya dan dapat didinginkan atau didiamkan mengeras di dalam suhu ruang (Amran, dkk, 2021). Maka bahan geopolimer ini dapat menjadi produk ramah lingkungan yang memiliki jangka waktu panjang yakni pada sektor bangunan. Dimana bahan geopolimer ini dapat dimanfaatkan bagi bangunan, tiang listrik, bantalan kereta api (Phapale, dkk, 2020) dan masih banyak lagi. Bahan geopolimer ini kaya akan Silika dan Aluminium yang bisa menjadi bahan binder dengan proses geopolimerisasi dimana bahan ini bisa menjadi perekat tanpa adanya tambahan semen.

Fly ash ini adalah limbah buangan yang dihasilkan dari pembakaran batu bara pada perusahaan PLTU yang umumnya memiliki tekstur yang halus dimana fly ash ini dikatakan berbahaya dan beracun, banyak upaya untuk pemanfaatan limbah fly ash ini dimana salah satunya bisa dimanfaatkan untuk pencampuran pembuatan bahan geopolimer pengganti semen Portland yang ramah lingkungan (Rachmalia, 2018) karena fly ash ini kaya akan aluminosilikat yang dapat berguna

sebagai penambahan kuat tekan pada geopolimer. Fly ash ini sangat amat banyak dimasukan kedalam campuran bahan geopolimer karena didalam bahan fly ash ini kaya akan SiO₂ yang berbanding lurus dengan kuat tekan (Amran, dkk, 2021).

Limbah konstruksi dan pembongkaran dari bangunan sudah didaur ulang, sementara sebagian besar limbah juga dibuang di tempat pembuangan limbah. Hal ini bisa menimbulkan dampak ekologis dan dampak lingkungan yang negative dari industri konstruksi bangunan ekonomis global, polusi air dan makhluk hidup (Mahmoodi, et all, 2021). Pada penelitian mengenai geopolimer ini yang kaya akan pemanfaatan limbah, agregat yang dipakai untuk membuat pengujian bahan geopolimer ini didapat dari hasil limbah buangan keramik, dimana sudah banyak limbah keramik yang dibuang tanpa dimanfaatkan. Dengan tujuan agar limbah keramik ini dapat dimanfaatkan, maka agregat yang dipakai pada pembuatan pengujian bahan geopolimer ini memakai limbah keramik hasil pemotongan sisa-sisa keramik yang berada di Balai Besar Keramik. Karena limbah keramik tidak bisa menyatu baik dengan tanah, walaupun dapat menyatu lalu dimanfaatkan sebagai tanah pada sektor pertanian, maka hasil pertanian pun diprediksi tidak akan baik (Rifai, dkk 2019). Limbah keramik ini juga dihasilkan dari keramik yang rusak, yang ditimbun dan dapat dipastikan akan mencemari lingkungan.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang ada di atas tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini bahwa:

1. Bagaimana membuat bahan geopolimer sebagai perekat pengganti semen Portland?
2. Bagaimana memanfaatkan limbah dari puing-puing sisa keramik?

1.2 Tujuan Penelitian

Ditinjau dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dilaksanakannya penelitian ini untuk:

1. Mengetahui cara untuk membuat beton geopolimer sebagai perekat pengganti semen portland
2. Memanfaatkan limbah keramik dari hasil sisa-sisa konstruksi bangunan dan pembuatan bahan geopolimer sebagai perekat pengganti semen portland

untuk menghasilkan produk ramah lingkungan yang memiliki standar nasional Indonesia. Selain itu, tujuan dari penelitian ini dilakukan agar penelitian berikutnya dapat melanjutkan apa yang sudah diteliti pada penelitian ini sehingga ilmu dan penelitian ini dapat bermanfaat.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah akan dibatasi dengan pembuatan bahan geopolimer dengan:

1. Pemanfaatan limbah keramik untuk menghasilkan produk ramah lingkungan yang diambil dari sisa puing-puing di Balai Besar Keramik yang juga bermanfaat dalam konstruksi bangunan untuk keberlangsungan hidup manusia.
 1. *Alkali aktivator* yang dipakai yakni NaOH dan Na₂SiO₃
 2. Fly ash digunakan sebagai bahan dasar
2. Kuat tekan pada beton geopolimer akan diuji pada umur perawatan beton 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan bahan geopolimer sebagai pengganti semen Portland agar dapat mengurangi emisi CO₂
2. Mengurangi limbah dari pecahan keramik yang dibuang dan tidak digunakan yang dapat dipakai sebagai bahan pengikat pada bahan geopolimer

1.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa metode untuk pengambilan data, yakni:

1. Studi Literatur

Langkah awal pada saat melakukan penelitian ini adalah mencari materi, mencari informasi tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan apa yang akan diteliti juga memahami dari buku, artikel, jurnal juga sumber lainnya yang sesuai.

2. Eksperimen

Pada metode ini, penulis membuat bahan geopolimer dengan pemanfaatan limbah keramik untuk produk ramah lingkungan.

3. Pengujian

Proses pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah bahan geopolimer yang dihasilkan sudah memenuhi SNI yang ada atau tidak dengan melakukan beberapa pengujian seperti daya serap terhadap air, kuat tekan, porositas juga ketahanan ausnya.

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab I

Pendahuluan, untuk bagian pendahuluan ini berisi mengenai latar belakang permasalahan topik penelitian yang dilakukan, beserta rumusan masalah, dan juga tujuan dilakukannya penelitian tersebut dengan sistematika penulisan.

2. Bab II

Dasar teori, pada bagian ini berisi mengenai tinjauan pustaka dan teori-teori yang diterapkan dalam penelitian ini.

3. Bab III

Metode penelitian, pada bagian ini menjelaskan tata cara penelitian yang meliputi alat bahan yang digunakan juga prosedur penelitian.