

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berjalannya perkembangan zaman dalam bidang konstruksi Indonesia, penggunaan beton banyak digunakan untuk membangun infrastruktur seperti pekerjaan gedung, jalan, bendungan, jembatan dan lain-lain.

Beton merupakan campuran yang dibentuk oleh agregat halus, agregat kasar yang berupa batu pecah atau kerikil yang dicampur menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air. Untuk menghasilkan karakteristik tertentu biasanya ditambahkan satu atau lebih bahan kimia yang bertujuan untuk waktu pengerasan. Oleh karena itu kualitas beton yang baik tergantung pada campurannya. Bahan campuran yang sangat diperlukan dalam pembuatan beton adalah semen. Penggunaan semen pada bidang konstruksi menyebabkan peningkatan produksi semen portland yang berdampak buruk pada lingkungan. Hal itu disebabkan pada proses pembakaran bahan baku untuk menghasilkan semen hasil pembakaran mengeluarkan CO₂ secara langsung ke udara. Maka dari itu diperlukan bahan alternative lain yang bisa menggantikan semen, yaitu dengan memanfaatkan pengembangan beton dengan menggunakan bahan pengikat yang dikenal dengan geopolimer.

Geopolimer adalah campuran beton yang mana penggunaan semen portland sebagai pasta pengikat digantikan dengan bahan lain seperti Fly Ash atau abu terbang sisa pembakaran batu bara. Geopolimer merupakan material ramah lingkungan (environmentally friendly) yang dikembangkan sebagai alternatif pengganti beton semen. Geopolimer juga merupakan bahan baru yang digunakan untuk pelapis, perekat, pengikat baru untuk komposit serat dan semen baru untuk beton. Bahan utama untuk membuat beton geopolimer adalah material yang didalamnya banyak terkandung aluminium dan silika. Zat-zat tersebut banyak terdapat dalam material sisa limbah industri seperti yang terkandung dalam fly ash atau abu terbang.

Pasir silika adalah bahan alami yang terdiri dari butiran-butiran kecil yang terbuat dari silikon dioksida (SiO₂). Silika adalah salah satu mineral yang paling

umum di Bumi dan merupakan komponen utama dalam batuan, kerikil, pasir, dan tanah. Pasir silika atau pasir kuarsa adalah bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan.

Pasir Silika adalah salah satu komponen utama produksi semua jenis kaca standar dan kaca khusus. Kadar komponen SiO_2 pada silika nya sangat penting untuk formulasi kaca, dan kemurnian kimianya adalah penentu utama warna, kejernihan, dan kekuatan. Pasir Silika digunakan untuk memproduksi kaca lembaran untuk penggunaan gedung dan otomotif, wadah gelas untuk makanan dan minuman, peralatan makan, dll. Dalam bentuk bubuknya, Pasir Silika diperlukan untuk produksi isolasi fiberglass dan memperkuat serat kaca. Aplikasi kaca khusus termasuk tabung reaksi dan alat ilmiah lainnya, lampu pijar dan lampu neon, dan monitor CRT televisi dan komputer.

Sodium silikat biasanya ada dua jenis yaitu berupa larutan dan padat. Pada campuran beton biasanya lebih banyak menggunakan berupa larutan. Adapun nama lain dari sodium silikat yaitu water glass, awalnya banyak dipergunakan untuk campuran dalam pembuatan sabun, tetapi sejalam dengan waktu sodium silikat banyak digunakan diberbagai macam keperluan industri tekstil, serat, kertas dan sebagai bahan campuran cat pengikat keramik, semen. Sodium silikat terkandung arantai polymer nion terdiri dari diskrite (SiO_3^{2-}) ion dan tetrahedral (SiO_4). Selain bentuk anhidrat, ada hidrat dengan rumus $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (dimana $n = 5,6,8,9$) yang berisi diskrit. Ion sekitar tetrahedral SiO_2 (OH)²⁻ dengan air hidrasi. Sebagai contoh, natrium silikat yang tersedia secara komersial pentahidrat $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dirumuskan sebagai $\text{Na}_2\text{SiO}_2(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan Na_2SiO_3 nonahidratel, $9\text{H}_2\text{O}$ dirumuskan selbagai $\text{Na}_2\text{SiO}_2(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.

Faktor-faktor yang dipengaruhi oleh nilai perbandingan SiO_2 dan Na_2O di dalam waterglass adalah densitas, viskositas dan pH. Natrium oksida dan silikat merupakan komponen dari waterglass, komponen tersebut diperoleh dari pasir silika yang direaksikan dengan natrium hidroksida, menurut reaksi kimia (Uhlmann dan Kreidl, 1980): Pasir silika + $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_x + 2\text{H}_2$.

Pada awalnya waterglass diproduksi dengan cara memanaskan pasir kuarsa

dan Na₂CO₃ dalam tungku open hearth (furnace) pada suhu 1400°C menurut reaksi kimia: $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \frac{1}{2} \text{C} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SiO}_3$
 $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SiO}_3$

Namun saat ini waterglass dapat diproduksi dari bahan-bahan yang mengandung silika dengan cara ekstraksi dengan larutan alkali, oleh karena itu waterglass dapat dibuat pada suhu yang relatif rendah yaitu 95-105°C menurut reaksi kimia berikut (Uhlmann dan Kreidl, 1980):



Pasir kuarsa mempunyai komposisi gabungan dari SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, CaO, MgO, dan K₂O. Pasir kuarsa berwarna putih bening atau warna lain bergantung pada senyawa pengotornya, kekerasan 7 pada skala Mohs, berat jenis 2,65, titik lebur 17.150 oC, bentuk kristal heksagonal, panas spesifik 0,185 kJ·kg⁻¹·K⁻¹, dan konduktivitas panas 12–1000 W·m⁻¹·K⁻¹.

Perawatan (curing) beton geopolimer adalah pada oven atau suhu ruang. Waktu dan suhu perawatan merupakan salah satu faktor yang sangat penting karena dapat juga berpengaruh besar terhadap kuat tekan beton geopolimer.

Terkait dengan penjelasan diatas, pada penelitian ini penulis ingin mengetahui pengaruh terhadap pengurangan volume pada mortar beton geopolimer berbahan dasar Pasir Silika.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang ingin dipecahkan oleh penelitian ini, antara lain:

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan pasir silika sebagai Na₂SiO₃ pada semen geopolimer terhadap setting time mortar geopolimer?
- b. Berapa kuat tekan mortar geopolimer pada campuran kering dengan variasi campuran Na₂SiO₃ dari pasir silika?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

- a. Penelitian ini akan membuat mortar geopolimer menggunakan semen geopolimer berbasis fly ash menggunakan metode SK. SNI 03-2847-2002.
- b. Benda uji yang dipakai untuk uji kuat tekan mortar adalah kubus dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 50 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Studi ini harus mencapai tujuan berikut, termasuk :

- a. Menganalisis pengaruh penggunaan pasir silika pada semen geopolimer terhadap setting time mortar geopolimer.
- b. Menganalisis pengaruh kuat tekan mortar geopolimer pada campuran kering dengan penambahan pasir silika.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan proposal skripsi ini, maka akan disajikan dalam 3 bab, yang tersusun dalam sistematika penulisan kerja prakti, yang secara umum sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang pengertian teori dasar mortar, geopolimer, air, fly ash, larutan alkali, proses polimerisasi, penelitian terdahulu, hipotesis penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang penjelasan metodologi penelitian, tempat penelitian, bahan dan alat penelitian, prosedur penelitian, parameter dan variabel penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang pemaparan dari hasil – hasil tahap perencanaan, tahap desain dan tahap analisis. Hasil pemaparan berupa penjelasan secara teoritik dan analitik penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang di peroleh dari penelitian dan saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya