

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen agregat halus agregat kasar dan air [1]. Beton memiliki ikatan yang tersusun dari reaksi kimia komponen-komponen yang terkandung dalam semen dan air. Reaksi kimia yang terjadi pada beton disertai dengan reaksi eksotermis yaitu pelepasan sejumlah panas dari dalam beton. Penghasil utama panas tersebut adalah reaksi antara komponen Trikalsium Aluminate (C_3A) dan Trikalsium Silikate (C_3S) dengan air. Reaksi ini dikenal dengan reaksi hidrasi.

Reaksi hidrasi akan menghasilkan sejumlah panas, panas yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah semen dalam campuran beton. Namun, sejumlah faktor lain ikut mempengaruhi jumlah panas yang dihasilkan. Diantaranya adalah: perbandingan massa air terhadap semen di dalam campuran cor, tingkat kekerasan semen, temperatur semen, dan tingkat kekasaran pasir yang digunakan.

Panas hidrasi dapat meningkatkan temperatur dari beton. Hal ini disebabkan beton memiliki konduktivitas termal yang rendah sehingga menghambat terjadinya perpindahan panas dari dalam beton ke lingkungan. Pada temperatur tinggi, bagian dalam beton akan memuai karena panas yang dihasilkan, namun bagian luar beton yang berkontak dengan lingkungan memiliki temperatur yang rendah, perbedaan temperatur yang besar menginduksi tekanan ke permukaan, jika tekanan yang terjadi melampaui kuat tarik beton maka akan timbul retak [2]. Beton merupakan material yang memiliki kuat tarik rendah dimana regangan susut (*shrinkage*) akibat pendinginan lebih penting dari pada pemuaian (ekspansi) dari panas yang dihasilkan oleh hidrasi semen. Hal ini dikarenakan, tergantung pada nilai modulus elastisitas (E), derajat kekangan (K_r) dan relaksasi tegangan akibat *creep* (ϕ), resultan tegangan tarik yang dihasilkan sehingga cukup untuk menghasilkan keretakan.

Pada beton perbedaan temperatur maksimum antara pusat dan permukaan adalah 19°C [3], namun ini pada komposisi beton yang digunakan. Selain akibat

panas hidrasi retak juga disebabkan oleh DEF (*Delayed Ettringite Formation*). DEF terjadi jika temperatur melebihi 70 °C, pada temperatur tersebut molekul *ettringite* yang terbentuk pada tahap awal reaksi beton dengan air mengurai [4]. Dalam beberapa tahun kemudian molekul ini akan terbentuk lagi jika beton berada pada kondisi kelembaban yang tinggi. Pembentukan kembali molekul *ettringite* lebih besar dari pembentukan awal sehingga mengakibatkan retak pada beton. Untuk menghindari terjadinya retak termal ini maka panas yang dihasilkan harus dipindahkan ke media lain. Pemandahan panas dapat dilakukan dengan menyisipkan pipa pendingan ke dalam beton. Dalam pipa tersebut dialirkan air pendingin agar dapat menyerap panas yang dihasilkan oleh reaksi hidrasi semen.

Untuk mendesain metode pendinginan yang tepat perlu mengetahui kenaikan temperatur yang terjadi pada beton. Untuk mengetahui kenaikan temperatur yang terjadi, perlu dilakukan pengukuran terhadap pembangkit panas yang dihasilkan oleh reaksi hidrasi. Sehingga pengendalian temperatur beton dapat dilakukan secara efisien. Dalam tugas akhir ini, dilakukan pengukuran panas hidrasi dari semen PCC yang diproduksi oleh PT. Semen Padang dengan komposisi campuran yang memenuhi jenis beton K350 menggunakan metoda isolasi kalorimeter adiabatik.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengukur kapasitas panas (C_p) komponen beton.
2. Mengukur kenaikan temperatur beton yang disebabkan oleh reaksi hidrasi.
3. Menghitung jumlah panas yang dihasilkan dari reaksi hidrasi

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan memudahkan para pelaksana lapangan termasuk *engineer* untuk panduan dalam pengontrolan temperatur pada beton.

1.4 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan dan pengerjaan penelitian ini hanya pengukuran panas hidrasi pada beton K350 dengan menggunakan metoda kalorimeter adiabatik.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan seminar proposal ini terdiri dari: Bab I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka berisikan tentang teori dasar tentang masalah yang mendukung terhadap penelitian yang dilakukan. Bab III Metologi, menjelaskan ilustrasi kasus, penyerdehanaan kasus, dan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisikan data-data hasil pengujian yang dilakukan. Bab V Penutup, berisikan kesimpulan dan saran dari pengujian yang telah dilakukan.

