

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan terhadap bangunan-bangunan infrastruktur seperti gedung bertingkat, bendungan dan jembatan semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan pembangunan pada lahan yang semakin terbatas ini menghasilkan pilihan untuk menempuh pembangunan pada arah vertikal. Material yang digunakan pada struktur besar biasanya adalah beton komposit karena penggunaan material baja membutuhkan profil yang sangat besar sehingga biaya pengerjaan menjadi lebih mahal.

Pembuatan beton dalam jumlah besar disebut juga dengan beton massa atau *mass concrete* seringkali digunakan pada konstruksi bendungan, jembatan dan gedung bertingkat sebagai pondasi yang biasa disebut *mass foundation*. Dalam hal ini perlu perhatian khusus yang perlu dilakukan karena dalam melaksanakan pengecoran secara besar perlu adanya control terhadap panas yang dihasilkan dari proses hidrasi akibat *massa* beton yang besar dapat mengakibatkan retak. Peningkatan temperatur dalam beton mengakibatkan perubahan volume sehingga menyebabkan *thermal cracking* pada beton serta dapat menyebabkan terjadinya *delay ettringite* yang dapat mengakibatkan kekuatan beton yang diinginkan tidak tercapai. Retak pada beton juga bisa terjadi ketika temperatur keseluruhan beton mendingin secara berangsur-angsur.

Untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan pada beton, temperatur beton perlu dijaga baik di dalam maupun di permukaan beton itu sendiri. Salah satu bentuk penjagaanya yaitu dengan menggunakan sistem pendingin dengan mengalirkan fluida pendingin melalui pipa yang ditanamkan didalam beton yang disusun seperti *coil* atau lebih dikenal dengan istilah *post cooling*. Untuk dapat menghasilkan sistem *coil* pendingin yang baik yang mampu menjaga temperatur beton dibawah 70°C dan deviasi temperatur di dalam beton tidak lebih dari 20°C, maka perlu diketahui karakteristik termal beton saat dipasang pipa pendingin dengan memperhatikan beberapa hal sebelum perancangan pendingin dibuat

seperti: tipe pipa yang digunakan, diameter pipa, jarak antar pipa, temperatur fluida masuk pipa, dan laju aliran fluida.

Dalam penelitian ini, bermaksud untuk mengetahui pengaruh material pipa yang diperlukan dalam perancangan *post cooling*. Hal ini diperlihatkan dengan data distribusi temperatur beton di sepanjang pipa pendingin. Penelitian dilakukan dengan menyelesaikan persamaan perpindahan panas pipa pendingin dan persamaan konduksi didalam beton. Persamaan tersebut kemudian diselesaikan dengan metoda *partial differential equation (PDEs)* di perangkat lunak Matlab V-14.

## 1.2. Tujuan

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh material pipa pendingin terhadap distribusi temperatur di dalam beton massa dengan cara:

1. Mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mencapai temperatur beton maksimum.
2. Mengetahui distribusi temperatur beton dalam arah radius pipa pendingin saat beton dalam temperatur maksimum.

## 1.3. Manfaat

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bahan pertimbangan dalam pemilihan material pipa untuk perancangan sistem *post cooling* agar temperatur di dalam beton massa tetap terjaga.

## 1.4. Batasan masalah

Pada penelitian ini lingkup bahasan dibatasi pada pemodelan pendingin beton dengan sistem *post cooling* dan dianalisis menggunakan perangkat lunak matlab pdepe.

## 1.5. Sistematika penulisan

Penulisan penelitian ini dilakukan secara sistematis, adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

## **Bab I Pendahuluan**

Menjelaskan mengenai uraian hal-hal umum mengenai penelitian ini, yaitu latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan dari penelitian.

## **Bab II Tinjauan Pustaka**

Berisikan uraian penjelasan dasar teori dan dasar analisis penelitian serta berbagai hal yang menunjang keberhasilan penelitian ini.

## **Bab III Metodologi**

Menjelaskan proses awal sampai akhir penelitian dan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

## **Bab IV Hasil dan Pembahasan**

Memaparkan dan menganalisis persamaan dan data-data berupa grafik yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan.

## **Bab V Penutup**

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk perbaikan proses pengujian selanjutnya.

