BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Panas Hidrasi dan Pengaruhnya Terhadap Beton

Beton terdiri dari campuran antara semen dan air, dimana dari campuran komponen-komponen ini menghasilkan reaksi kimia. Reaksi kimia ini disertai dengan pelepasan panas (reaksi eksoterm). Pelepasan panas ini terdiri dari komponen-komponen utama seperti *Tricalsium Aluminate* (C3A) dan *Tricalsium Silicate* (C3S) dengan air, yang dikenal dengan reaksi hidrasi.

Pelepasan panas yang dihasilkan dari reaksi hidrasi ini mengakibatkan peningkatan suhu pada beton. Hal ini disebabkan rendahnya nilai konduktivitas termal pada beton yang menyebabkan panas terperangkap didalam beton, sedangkan bagian sisi luar beton mengalami konveksi dengan lingkungan sehingga terjadi perbeda suhu antara inti beton dan bagian luar beton. Akibat adanya panas yang terperangkap pada beton, menyebabkan beton menjadi mengembang dan bagian luar mengalami penyusutan sehingga menyebabkan adanya tegangan tarik di bagian luar dan tegangan tekan pada bagian dalam [1]. Jika tegangan tarik pada beton melebihi kekuatan beton, maka beton akan mengalami keretakan.

1.2 Distribusi Suhu Beton

Pengaruh kenaikan suhu dalam struktur beton massa adalah degradasi beton dan retakan beton pada usia awal [2]. Degradasi beton pada kuat tekan dan kuat tarik beton sangat dipengaruhi oleh suhu pada saat perwatan (suhu *curing*). Semakin tinggi dan lama suhu *curing* maka kuat tekan dan *modulus young* yang dihasilkan akan semakin rendah. Retak termal beton terjadi karena perbedaan suhu di inti beton dengan permukaan beton. Retak termal beton akibat panas dapat dihindari dengan memberikan batasan perbedaan suhu antara bagian tengah dan permukaan beton yaitu 20 °C dan batas suhu maksimum beton rata-rata adalah 60 °C.

Maka beberapa penelitian telah dilakukan untuk meprediksi suhu pada beton seperti pada penelitian Y. Ballim[3] pada tahun 2003 menjelaskan

pengembangan dan pengoperasian pemodelan kalor beda hingga (*finite difference*) untuk memprediksi suhu berdasarkan waktu di dalam beton massa. Penelitiannya dilakukan dengan uji adiabatik kalorimeter dan menggunakan fungsi *maturity* Arhennius. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan mampu memprediksi suhu di setiap titik dalam beton hingga 2 ºC dari nilai yang diukur. Sella. A.S[4] pada tahun 2012 melakukan penelitian untuk mengetahui perubahan temperatur yang terjadi pada beton massa dengan ketebalan 3 meter pada *raft foundation*, dilakukan dengan perbandingan pembacaan temperatur lapangan dengan metode PCA dan program MIDAS, penelitian menghasikan temperatur maksimum yang terjadi sebesar 90 °C dan perbedaan temperatur maksimum yang terjadi sebesar 40 °C antara lapisan permukaan dengan *ambient.* Penelitian Avil. B.P[5] pada tahun 2016 menghitung distribusi temperatur beton dengan pipa pendingin. Dari penelitiannya diketahui bahwa pada jarak radial 0 – 0.5 m dari pipa terlihat kenaikan temperatur ke arah pipa dan jarak lebih dari 0.5 m dari pipa temperatur cenderung konstan.

Pada penelitian ini mempelajari perbandingan antara persamaan panas hidrasi sebagai penambahan panas di *Fluent* dengan mempertimbangkan waktu *maturity* dari persamaan Arhennius dengan persamaan panas hidrasi dari data suhu adiabatik beton dari hasil penelitian M. Irfan[6]. Sehingga diperoleh prediksi suhu dari masing-masing persamaan, serta pengetahuan bagaimana kenaikan suhu dan panas hidrasi pada beton massa. Beton yang dijadikan objek penelitian ini adalah beton dengan pipa pendingin bermaterial *steel* dan berdiameter 1 in yang terdapat pada kasus Avil. B.P[5]. Distribusi suhu di dalam beton pada penelitian ini akan dihitung secara numerik yang dianalisa dalam program komputasi *Fluent.*

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh pemodelan panas hidrasi terhadap akurasi hasil perhitungan numerik distribusi suhu pada beton massa.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu untuk memudahkan para pelaksana lapangan termasuk *engineer* untuk panduan dalam pengontrolan suhu pada beton

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini perhitungan distribusi suhu beton disimulasikan secara numerik dengan pendekatan kurva *heat rate maturiry* yang diperoleh dari mengolah data hasil penelitian M. Irfan [6] untuk mendapatkan *heat generation*, yang kemudian dilakukan perhitungan menggunakan *Software Ansys Fluent*. Objek dalam penelitian ini adalah beton massa dengan pipa pendingin berdiameter 1 in bermaterial *steel* seperti pada lampiran 3.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini dimulai dengan pembuatan:

1. BAB 1 Pendahuluan, berisi tentang panas hidrasi dan pengaruhnya terhadap beton, distribusi suhu beton, tujuan, masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, berisikan terori yang mendukungn proposal tugas akhir.
3. BAB III Metodologi, menjelaskan tahapan secara detail dalam mencapai tujuan dari proposal tugas akhir.
4. BAB IV Data dan Pembahasan, memaparkan dan menganalisis data-data berupa grafik hasil penelitian.
5. BAB V Penutup, menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA