

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat pengolahan sampah limbah plastik adalah cara untuk menciptakan energi terbarukan dari bahan-bahan yang sudah tidak terpakai dan sulit terurai seperti limbah plastik. Proses yang terjadi pada tabung alat pengolahan sampah limbah plastik dilakukan secara destilasi. Destilasi adalah cara pemisahan zat cair dari campurannya berdasarkan perbedaan titik didih atau berdasarkan kemampuan zat untuk menguap[2]. Prinsip dari destilasi adalah penguapan dan pengembunan kembali uapnya dari tekanan dan suhu tertentu. Tujuan dari destilasi pada tabung alat pengolahan sampah limbah plastik adalah memisahkan cairan dari zat padatnya yaitu plastik.

Pada tabung pembakaran dengan bahan dasar aluminium ini terjadi perpindahan panas secara konduksi. Konduksi adalah perpindahan panas melalui perantara pada suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya[2]. Adanya distribusi panas dari sumber pembakaran merupakan permasalahan yang penting dari proses destilasi. Besarnya panas akan mempengaruhi sifat dari elemen dan material yang bekerja didalam tabung pembakaran[3]. Karena tabung alat pengolahan sampah limbah plastik ini melalui proses destilasi, tabung akan diberi panas sesuai waktu yang ditentukan. Karena sifat-sifat sistem tersebut berubah dengan berjalannya waktu atau tidak konstan, maka keadaannya disebut dengan *time-dependent* atau bergantung waktu.

Metode Elemen Hingga adalah metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di bidang teknik seperti distribusi panas (*heat transfer*)[1]. Proses inti Metode Elemen Hingga adalah membagi permasalahan yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil atau elemen-elemen dimana solusi yang lebih sederhana dapat dengan mudah diperoleh. Solusi dari setiap elemen jika digabungkan akan menjadi solusi permasalahan secara keseluruhan. Dengan Metode Elemen Hingga, solusi yang diperoleh

dalam solusi interpolasi setiap elemen. Setelah fungsi interpolasi elemen dihitung, solusi keseluruhan dapat diperoleh. Fungsi-fungsi interpolasi setiap elemen ditentukan oleh nilai pada titik-titik mesh[2].

Dengan melakukan solusi pendekatan metode elemen hingga terhadap masalah perpindahan distribusi panas akan menghasilkan nilai aproksimasi dari parameter-parameter yang dibutuhkan pada titik tertentu agar didapat temperatur di masing-masing titik. Metode elemen hingga khususnya pada elemen triangular memiliki keunggulan dalam proses pendiskritisasian karena bentuk elemennya dapat menyesuaikan bentuk dari objeknya. Manfaat dari penerapan metode elemen hingga pada permasalahan transfer panas di dunia nyata adalah untuk menentukan desain material, memudahkan dalam mencari kerusakan suatu benda penghasil panas dan memodelkan kinerjanya[4].

Tugas akhir ini dibuat untuk mensimulasikan permasalahan distribusi panas satu dan dua dimensi secara konduksi pada tabung pembakaran berbahan aluminium dalam kondisi *time-dependent* menggunakan metode elemen hingga. Simulasi dilakukan menggunakan aplikasi MATLAB dan *tools* FreeFem++.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka perumusan masalah yang dicari adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses menentukan distribusi temperatur yang terjadi pada tabung pengolahan sampah limbah plastik menggunakan metode elemen hingga ?
2. Bagaimana mendapatkan solusi numerik pada permasalahan transfer panas satu dimensi secara *time dependent* menggunakan metode elemen hingga ?
3. Bagaimana proses simulasi transfer panas dengan metode elemen hingga dua dimensi secara *time dependent* menggunakan *tools* FreeFem++ ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Proses transfer panas terjadi secara konduksi pada tabung pengolahan sampah limbah plastik.
2. Proses metode elemen hingga pada tabung mengabaikan fluida
3. Benda yang dijadikan objek adalah tabung alumunium dalam kondisi *time dependent*.

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan distribusi temperatur pada tabung pengolahan sampah limbah plastik secara konduksi menggunakan metode elemen hingga.
2. Mendapatkan solusi numerik pada permasalahan transfer panas satu dimensi secara *time dependent* menggunakan metode elemen hingga
3. Mensimulasikan transfer panas dengan metode elemen hingga dua dimensi secara *time dependent* menggunakan *tools* FreeFem++.

1.5. Metodologi

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Mencari dan mengumpulkan informasi sebagai referensi yang bersumber pada buku, jurnal lokal dan internasional yang telah diakui, serta situs web yang berkaitan dengan solusi permasalahan.

2. Analisis Metode

Mengembangkan dari simulasi transfer panas dua dimensi pada logam alumunium yang sudah dilakukan oleh penelitian sebelumnya[4]. Maka dikembangkan simulasi dua dimensi dengan kondisi *Time Dependent*.

3. Pembuatan Program

Perhitungan transfer panas dengan metode elemen hingga untuk mendapatkan solusi numerik pada satu dimensi menggunakan aplikasi MATLAB.

4. Visualisasi

Visualisasi simulasi transfer panas tabung pembakaran dengan metode elemen hingga *Time Dependent* secara dua dimensi dibuat menggunakan tools FreeFem++.

5. Implementasi Sistem

Sistem akan diimplementasikan sesuai dengan analisis dan rancangan yang dilakukan sebelumnya agar didapat hasil sesuai harapan.

6. Hasil Pengujian

Dalam tugas akhir ini berupa simulasi transfer panas Satu Dimensi berupa grafik hasil numerik dan Dua Dimensi transfer panas menggunakan metode elemen hingga secara konduksi *time dependent* berupa tampilan pergerakan panas pada waktu tertentu.

7. Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pembuatan laporan dilakukan sesuai dengan aturan format penulisan laporan akhir yang telah ditentukan.