

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil adalah jenis bahan bakar utama yang digunakan didunia. Dikatakan jika dalam beberapa tahun terakhir, pertumbuhan konsumsi energi Indonesia mencapai 7 persen pertahun sementara pertumbuhan konsumsi energi dunia hanya 2,6 persen pertahun sehingga Indonesia sendiri adalah salah satu negara yang masyarakatnya dapat dikategorikan sebagai pemakai energi bahan bakar fosil yang sangat besar bagi ukuran negara berkembang untuk menunjang segala kebutuhan dan segala aktifitasnya.

Apalagi akhir-akhir ini dunia sangat prihatin terhadap pemanasan global maupun polusi udara, penggunaan energi berbasis bahan fosil sangat merugikan manusia, misalnya dapat memberikan emisi nitrogen oksida (NOx), belerang oksida (SOx), CO<sub>2</sub>, partikel-partikel halus ataupun logam-logam berat (Gupta. R.B. dan Dermibas. A, 2010). Dewasa ini, kebutuhan bahan bakar di Indonesia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah mesin industri dan jumlah kendaraan yang ada. Karena semakin terbatasnya cadangan minyak bumi dan batu bara, maka perlu ditemukan alternatif sumber energi baru, misalnya mengubah batu bara ke dalam bentuk bahan bakar padat tak berasap (teknologi *briquette*), gas (teknologi gasifikasi), dan cair (teknologi likuifaksi).

Berdasarkan pengukuran selama seratus tahun terakhir, suhu rata-rata global pada permukaan bumi telah meningkat  $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ . Kenaikan suhu rata-rata global ini disebut dengan perubahan iklim global atau biasa dikenal dengan pemanasan global. Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) peningkatan suhu rata-rata global akan naik sebesar 1,1 – 6,4°C. Hal ini disebabkan oleh aktivitas manusia yang menambah gas-gas rumah kaca ke atmosfer. Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) akan tetap berada di atmosfer selama seratus tahun atau lebih sebelum alam dapat menyerapnya kembali. Dampak adanya pemanasan global ini berpengaruh terhadap cuaca, perpindahan daerah pertanian, pencairan es di kutub maupun naiknya permukaan air laut. Salah satu cara untuk mengurangi dampak pemanasan global ini yaitu dengan penggunaan bahan bakar yang bersifat *renewable*.

Dengan keperluan akan bahan bakar *renewable* dan keterbatasan ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat, maka perlu diadakannya pengembangan energi alternatif. Para peneliti membuat berbagai macam metode pembuatan bahan bakar alternatif, salah satu contohnya adalah proses pirolisis.

Pada proses pirolisis terjadi perpindahan panas dan terjadi perubahan panas reaksi. Sumber bahan bakar pirolisis berasal dari sumber daya terbarukan seperti *biomass*. Proses pirolisis ini menghasilkan zat yang ramah lingkungan dan memiliki manfaat yang banyak. Produk yang dihasilkan berupa asap cair, tar, arang, dan minyak atsiri (IPB, 2006). Bahan yang biasa digunakan di dalam proses pirolisis adalah limbah manusia, batu bara, kertas, plastik, dan biomassa. Dalam industri produksi energi, biomassa merujuk kepada bahan biologis yang hidup atau baru mati yang dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar. Umumnya biomassa merujuk pada materi tumbuhan yang dipelihara untuk digunakan sebagai *biofuel*, biomassa juga dapat meliputi limbah terbiodegradasi yang dapat dibakar sebagai bahan bakar.

Perpindahan panas yang terjadi di dalam proses pirolisis dapat berupa perpindahan konduksi, konveksi, dan radiasi. Namun mayoritas yang terjadi adalah perpindahan panas secara konduksi. Salah satu contoh proses pirolisis adalah menggunakan serbuk kayu. Serbuk kayu ini digunakan sebagai bahan yang akan diubah menjadi *tar*, *char*, dan gas. Di dalam proses pirolisis serbuk kayu tersebut akan mengalami perpindahan panas konduksi, konveksi, dan radiasi. Perpindahan panas konduksi akan terjadi dari *heater* ke serbuk kayu. Sedangkan proses perpindahan panas konveksi terjadi pada batas sistem dari senyawa  $N_2$  yang dialirkan menuju *furnace* sehingga mencegah serbuk kayu tidak terbakar. Untuk perpindahan panas radiasi terjadi pada tabung yang mendapatkan panas dari *heater* yang tidak menyentuh tabung secara langsung. Oleh karena itu, untuk mengetahui distribusi temperatur pada beberapa proses perpindahan panas yang terjadi, maka perlu dianalisa secara numerik.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, simulasi numerik dapat digunakan untuk memprediksi pengaruh laju pemanasan pada distribusi temperatur yang terjadi pada proses pirolisis. Sehingga, skripsi ini berjudul “Simulasi Numerik Proses Perpindahan Panas Konduksi dengan Variasi Laju Pemanasan pada *Furnace* Pirolisis”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana distribusi temperatur pada perpindahan panas konduksi yang terjadi pada *furnace* pirolisis menggunakan beberapa variasi laju pemanasan secara transien.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ditinjau secara dua dimensi.
2. Menggunakan pemodelan pada piroliser.
3. Dilakukan secara simulasi.
4. Validasi menggunakan data eksperimen yang sudah ada.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui distribusi temperatur proses perpindahan panas konduksi pada *furnace* pirolisis yang dipengaruhi oleh laju pemanasannya.
2. Memvalidasi perhitungan distribusi temperatur secara numerik dengan data distribusi temperatur secara eksperimen.
3. Memprediksi perpindahan panas pirolisis apakah terjadi secara konduksi, konveksi, atau radiasi.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Memberikan wawasan mengenai simulasi numerik pada perpindahan panas konduksi, agar dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Memberikan wawasan mengenai cara mengetahui titik – titik pada permukaan silinder dengan menggunakan simulasi numerik.
3. Mampu menerapkan teori yang didapat di dalam perkuliahan mengenai perpindahan panas konduksi transien dua dimensi.