

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data dari Kementerian ESDM RI, konsumsi energi Indonesia yang cukup tinggi hampir 95 % dari bahan bakar fosil. Dari total tersebut, hampir 50 % merupakan bahan bakar minyak (BBM). Untuk menghadapi cadangan energi yang menipis, menghemat energi merupakan langkah cerdas. Namun, peningkatan konsumsi peningkatan konsumsi energi sebagai indikator kemajuan ekonomi Indonesia harus difasilitasi dengan keberadaan sumber energi yang mendukung. (Kompas, 2015). Dengan adanya krisis tersebut, Indonesia harus memperluas pemanfaatan sumber energi lain seperti energi biomassa.

Energi biomassa adalah jenis bahan bakar yang berasal dari mengkonversi bahan biologis (limbah tanaman, kotoran hewan) melalui proses fotosintetik. Contoh sumber daya alam di Indonesia yang dapat dibuat menjadi energi biomassa antara lain tanaman, pepohonan, ranting kayu, limbah pertanian, dan kotoran ternak (BPPT, 2016).

Terdapat berbagai macam cara untuk mengkonversi energi biomassa, seperti *combustion*, *pyrolysis*, *liquefaction*, dan *gasification*. Salah satu proses yang efektif untuk menghasilkan gas yaitu gasifikasi. Gasifikasi adalah konversi termokimia dari bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas dengan oksigen terbatas untuk pembakaran stoikiometrik. Gas yang dihasilkan berupa CO, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan partikulat kecil seperti arang, abu, tar (Sansaniwal et al., 2017).

Teknologi gasifikasi dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu *fixed bed*, *fluidized bed*, dan *entrained flow*. Salah satu teknologi yang digunakan adalah *fluidized bed*. *Fluidized bed* adalah teknologi yang mengubah bahan bakar padat yang mengandung karbon menjadi *syngas*. *Gasifier* ini umum

dioperasikan dengan oksigen dan suhu yang terkontrol. Media fluidisasi berupa udara dengan material unggul berupa pasir silika (Aries, 2017).

Nilai kecepatan udara menjadi salah satu variabel yang mempengaruhi dalam fenomena *fluidized bed*. Qiao et al. (2012), melakukan simulasi dengan menggunakan model hidrodinamika *bed* suhu tinggi dan pirolisis. Dari penelitiannya tersebut ditemukan pengaruh nilai kecepatan udara terhadap komposisi *syngas* yang dihasilkan pada proses gasifikasi. Hasil dari simulasi yang dilakukan menunjukkan tiap peningkatan kecepatan udara mengakibatkan konsentrasi H<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> menurun.

Fenomena *fluidized bed* sangat kompleks, sehingga pada proses desain diperlukan tambahan perlakuan secara detail yaitu dengan metode simulasi. Metode tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi resiko *trial and error* pada metode eksperimen. Salah satu metode simulasi yang digunakan adalah *software* Barracuda Virtual Reactor dengan menggunakan persamaan Eulerian dan Lagrangian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana pengaruh kecepatan udara terhadap distribusi konsentrasi temperatur *gasifier*, komposisi *syngas*, dan distribusi konsentrasi *syngas* yang dihasilkan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Mengetahui distribusi konsentrasi temperatur *gasifier* yang dihasilkan pada tiap variasi nilai kecepatan udara.
2. Mengetahui komposisi *syngas* yang dihasilkan pada tiap variasi nilai kecepatan udara.
3. Mengetahui distribusi konsentrasi *syngas* yang dihasilkan pada tiap variasi nilai kecepatan udara.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pengerjaan penelitian ini, penulis menetapkan beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Model yang digunakan adalah BFB *Gasifier* penelitian sebelumnya.
2. Kecepatan udara yang digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya adalah 0,07 m/s, 0,08 m/s, dan 0,09 m/s.
3. Bahan bakar yang digunakan adalah pelet kayu berukuran 7-8 mm.
4. Material *bed* yang digunakan adalah pasir silika berukuran 100–300  $\mu\text{m}$ .
5. Simulasi dilakukan dengan durasi 60 detik.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana untuk menerapkan teori-teori *mechanical engineering* yang telah didapatkan selama kegiatan perkuliahan dikelas.
2. Bagi universitas, diharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan untuk perkembangan riset energi terbarukan khususnya mengenai BFB *Gasifier*.
3. Bagi pembaca, diharapkan dapat memberi informasi dan gambaran untuk pengembangan BFB *Gasifier* lebih lanjut, baik melalui eksperimen ataupun terkhusus yang disimulasikan dalam *software CPFD Barracuda VR*.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini sistematika penulisan laporan Tugas Akhir:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi kajian pustaka dari penelitian sebelumnya yang terkait dan landasan teori mengenai topik penelitian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi langkah-langkah, alat, dan bahan yang dilakukan pada penelitian.

## **BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi penjelasan tentang hasil yang didapat dari penelitian dan analisis data dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

## **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang digunakan untuk mendukung penelitian selanjutnya.