

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Batubara adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Unsur – unsur utamanya terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Batubara memiliki sumber energi paling potensial yang diharapkan dapat berperan seperti minyak bumi dan gas bumi sebagai bahan bakar maupun bahan baku industri. Pada saat ini, Indonesia mempunyai sumber daya batubara yang cukup besar sedangkan cadangan minyak bumi semakin menipis dan produksinya juga menurun sehingga Indonesia telah menjadi importir minyak dan bahkan telah keluar dari organisasi negara-negara produsen dan eksportir minyak (OPEC). Oleh karena itu pemerintah telah mengeluarkan kebijakan energi untuk mengurangi penggunaan minyak dan mendorong penggunaan batubara. Sebagai sumber energi alternatif, batubara dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar langsung (padat) atau dirubah menjadi bahan bakar gas maupun bahan bakar cair.

Teknologi gasifikasi merupakan teknologi pengolahan batubara dimana prosesnya mengubah batubara menjadi gas produser (seperti gas alam) gas yang mudah terbakar. Melalui proses gasifikasi, kita bisa mengubah hampir semua bahan organik padat menjadi gas bakar yang bersih dan ramah lingkungan karena produksi CO<sub>2</sub> dan SO<sub>x</sub> rendah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar gas, bahan bakar industri, dan bahan bakar pembangkit listrik. Gas yang dihasilkan pada gasifikasi disebut gas produser yang kandungannya didominasi oleh gas CO, H<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub>.

Untuk proses gasifikasi diperlukan suatu reaktor (*gasifier*). *Gasifier* tersebut berfungsi sebagai tungku tempat berlangsungnya proses gasifikasi dimana terjadi kontak antara bahan bakar dengan medium penggasifikasi di dalam *gasifier*. Proses gasifikasi dalam skala kecil yang umum digunakan yaitu mode *gasifier fixed bed gasification*. Berdasarkan arah alirannya *fixed bed gasifier* di bedakan menjadi tiga tipe yaitu, reaktor alir berlawanan (*updraft gasifier*), reaktor alir searah (*downdraft gasifier*) dan reaktor alir menyilang (*cross draft gasifier*).

## 1.2 Perumusan Masalah

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Pada proses perubahan batubara menjadi gas dengan menggunakan teknologi gasifikasi tipe *fixed bed updraft* sering kali berjalan tidak maksimal akibat proses gasifikasi batubara yang kurang optimal seperti kurang seimbang antara berat batubara yang dimasukkan ke dalam *gasifier* dengan jumlah udara yang dimasukkan ke dalam *gasifier* yang mengakibatkan proses gasifikasi batubara tidak terjadi secara sempurna sehingga akan berpengaruh pada kualitas produser gas dan proses gasifikasi batubara.

### 1.2.2 Masalah Penelitian

Pada proses gasifikasi batubara yang mengacu pada Identifikasi masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa laju alir udara untuk proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*?
2. Berapa berat umpan batubara untuk proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*?
3. Berapa nilai *Air fuel ratio* (AFR) untuk proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*?

### 1.2.3 Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ini dilakukan pengujian terhadap conto batubara *sub-bituminous* dengan menggunakan alat gasifikasi tipe *fixed bed updraft* kapasitas 30 kg/jam di PUSLITBANG tekMIRA.

1. Conto yang digunakan berupa batubara *Sub-bituminous* dengan kalori sebesar 5644 kal/gram yang diambil dari *stockpile* di daerah kanci kota Cirebon.
2. Penelitian ini dilakukan menggunakan alat gasifikasi tipe *fixed bed updraft* dengan kapasitas 30 kg/jam, yang berada di PUSLITBANG tekMIRA.
3. Variabel terikat dalam penelitian ini yakni berat umpan batubara sebagai bahan bakar dan nilai laju alir udara.

### 1.3 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup penelitian ini mengenai proses perubahan batubara menjadi gas sesuai dengan jenis batubara yang digunakan sebagai bahan bakar utama pada proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* dengan memperhatikan:

1. Besarnya nilai laju alir udara pada proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG tekMIRA.
2. Berat umpan batubara yang di masukan ke dalam *gasifier* pada proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG tekMIRA.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter penting dalam proses gasifikasi batubara dengan menggunakan metode gasifikasi tipe *fixed bed updraft gasifier* dan nilai *Air Fuel Ratio* (AFR) pada proses gasifikasi *fixed bed updraft gasifier*, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai *air fuel ratio* (AFR) pada proses gasifikasi tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*
2. Mengetahui nilai laju alir udara yang digunakan untuk terjadinya proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*
3. Mengetahui berat umpan batubara untuk yang digunakan untuk proses gasifikasi batubara tipe *fixed bed updraft* di PUSLITBANG *tekMIRA*

### 1.5 Anggapan Dasar

Contoh batubara yang digunakan adalah batubara *sub-bituminous* dengan nilai kalori 5644 kal/gram dan dilakukannya proses gasifikasi batubara yang mengubah batubara dalam bentuk padat menjadi gas, sehingga dalam pemanfaatan batubara dalam bentuk gas dapat lebih fleksibel untuk digunakan baik untuk bahan bakar gas, bahan bakar pembangkit listrik atau bahan baku industri.

### 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

#### 1.6.1 Teknik Pengambilan data

1. Data Primer: merupakan data yang pengumpulannya didapat dari pengamatan langsung. Adapun data yang di dapat sebagai berikut:
  - a) Waktu pengambilan data.
  - b) Data berat umpan batubara.
  - c) Data nilai laju alir udara.
  - d) Data nilai *inverter* pada blower.
  - e) Data suhu *output* gas.

2. Data Sekunder: merupakan data yang dikumpulkan dari literatur, artikel, serta laporan terdahulu untuk mendapatkan gambaran tata cara pengujian dan syarat-syarat pengujian serta kondisi ideal pengujian.

### 1.6.2 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data disesuaikan dengan data yang didapat saat pengujian berlangsung, data yang di olah berupa: berat umpan batubara per jam, total berat umpan batubara, laju alir udara per jam, total jumlah nilai laju alir udara, berat udara, nilai *air fuel ratio* (AFR), nilai *air fuel ratio Stoich* ( $AFR_{Stoich}$ ), dan nilai *equivalent ratio* (ER).

### 1.6.3 Teknik Pembahasan dan Analisa

Pembahasan dan analisis yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengambilan data dan pengolahan data hasil pengujian, kemudian nantinya di dapat hasil berupa tabel atau grafik dari nilai-nilai yang di dapat pada saat pengujian, dan dilakukan analisis hasil pengujian untuk mengetahui proses gasifikasi batubara yang optimal.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan Laporan Tugas Akhir ini, maka digunakan sistematika penulisan yang pertama pada Bab I Pendahuluan. Pada bab ini di uraikan secara garis besar tentang latar belakang penulisan laporan, maksud dan tujuan, perumusan masalah, metode penelitian, ruang lingkup masalah, sistematika penulisan laporan, dan diagram alir penelitian.

Untuk selanjutnya adalah Bab II Tinjauan Umum. Bab ini menguraikan tentang tinjauan umum tempat penelitian. Dalam hal ini khususnya adalah PUSLITBANG tekMIRA.

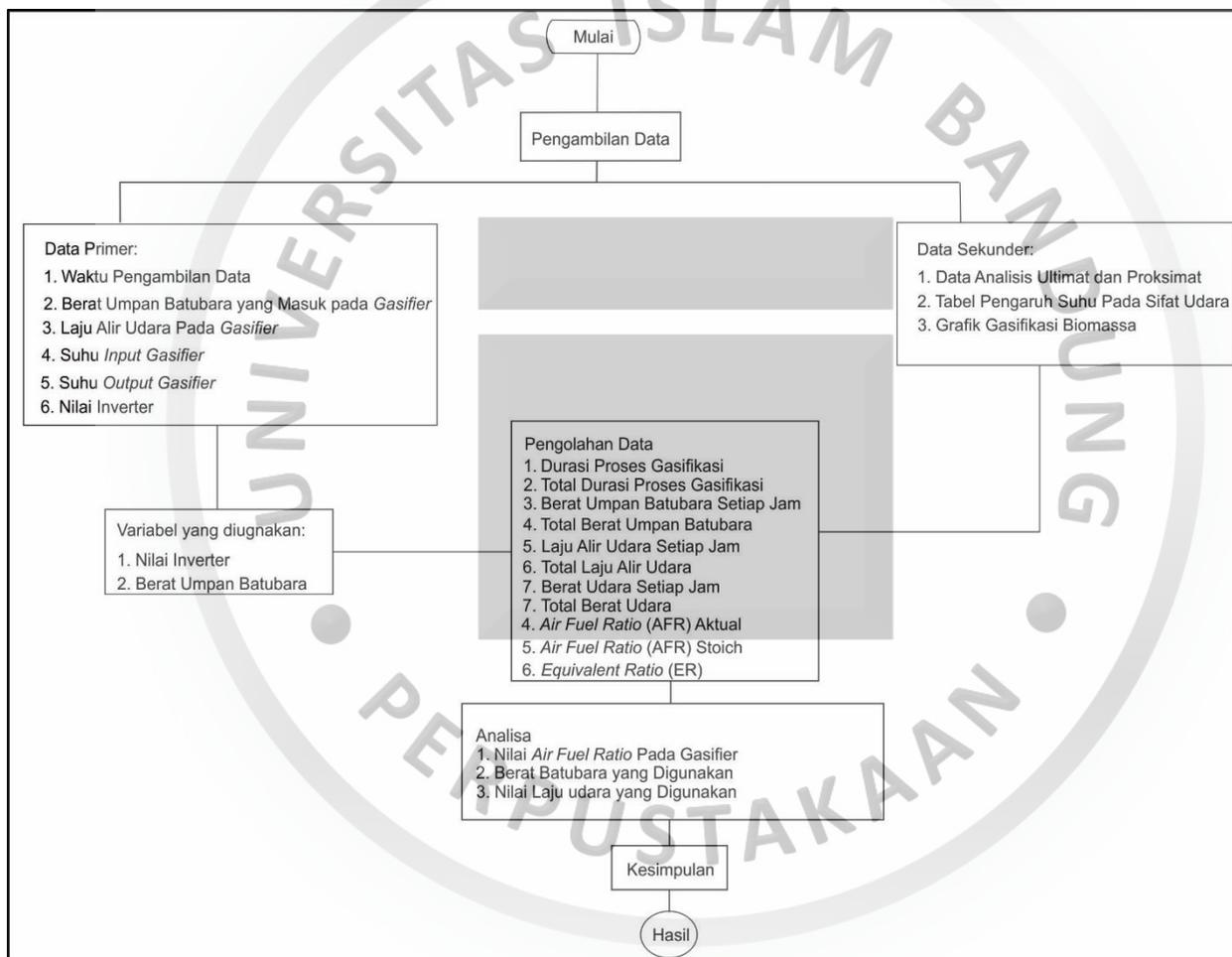
Bab III Landasan Teori. Pada bab ini berisi definisi dan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

Bab IV Kegiatan Penelitian. Bab ini membahas tentang kegiatan penelitian yang dilakukan seperti prosedur – prosedur untuk mendapatkan nilai laju alir udara, nilai suhu output gas, dan berat umpan batubara yang dimasukkan kedalam *gasifier*.

Bab V Hasil Penelitian dan Pembahasan. Dalam bab ini dibahas mengenai hasil penelitian berupa: berat umpan batubara, nilai laju alir udara, nilai *air fuel ratio* (AFR), dan nilai *ekuivalen ratio* (ER).

Dan yang terakhir adalah Bab VI Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah serta untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

### 1.8 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 1.1**  
**Diagram Alir Penelitian**