

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pembakaran spontan (*self ignition*) batubara dengan suatu kemungkinan transisi ke arah kebakaran yang tidak terkendali mengakibatkan suatu resiko langsung kepada keselamatan selama transportasi dan penyimpanan batubara. Kebakaran batubara merupakan sebuah fenomena alam yang dilaporkan terjadi di banyak negara. Hal ini menjadi salah satu tantangan terbesar bagi industri penambangan batubara, penduduk sekitar area tambang, komunitas pro lingkungan hidup, peneliti, politisi, dan pemerintah [Prakash, 2000].

Kebakaran batubara dapat terjadi dengan dua cara, yaitu *fire ignition* (pemicuan api) dan *self ignition* (pembakaran spontan). *Fire ignition* atau pemicuan api merupakan suatu kondisi dimana batubara membutuhkan sumber panas sebagai pemicu agar dapat terbakar. Kebakaran batubara karena *fire ignition* dapat dipicu oleh beberapa penyebab, seperti : sambaran petir, kebakaran hutan, efek gunung meletus, faktor manusia, dll. Pada pembakaran spontan (*self ignition*) sumber panas berasal dari pemanasan internal akibat reaksi oksidasi batubara dengan udara pada temperatur rendah (udara ambien).

Mekanisme yang terjadi pada pembakaran spontan adalah pemanasan lambat dan oksidasi yang dipicu oleh absorpsi oksigen pada temperatur rendah. Panas yang dihasilkan dari oksidasi ini akan diserap dan terakumulasi pada batubara yang memiliki konduktivitas termal yang rendah sehingga temperatur batubara akan meningkat. Setelah temperatur ini mencapai temperatur nyala batubara, maka batubara mulai terbakar dan perilaku ini dikenal sebagai pembakaran spontan. Pada umumnya, karakteristik dari batubara mempengaruhi terjadinya pembakaran spontan seperti temperatur, jenis batubara, ukuran partikel, luas permukaan, kandungan air, dan kandungan pyrite [Nugroho, 1998].

Pada industri penambangan batubara, pembakaran spontan mempunyai sejarah panjang sebagai masalah yang potensial. Pembakaran spontan pada

tumpukan (*stockpile*) batubara dapat menimbulkan permasalahan bagi penambang batubara dan dalam prakteknya telah banyak upaya yang dilakukan untuk meminimalisasi pembakaran spontan pada penyimpanan batubara. Demikian juga pembakaran spontan dapat menjadi permasalahan serius pada transportasi batubara pada jarak yang jauh, khususnya pada permasalahan keselamatan kapal pengangkut.

Penelitian pembakaran spontan batubara dengan metode adiabatik telah banyak dilakukan baik oleh peneliti dalam negeri maupun luar negeri. Metode ini juga telah banyak dilakukan dengan variasi berbagai macam faktor seperti ukuran partikel, jenis batubara, kandungan air, waktu penyimpanan, dll. Penelitian pembakaran spontan dengan metode *crossing point* juga telah banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian dengan membandingkan kedua metode ini dengan jenis batubara yang sama masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian kali ini difokuskan untuk permasalahan tersebut.

## **1.2. TUJUAN PENULISAN**

Penulisan tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui mekanisme pembakaran spontan dan kereaktifan batubara..
2. Mengetahui perbandingan hasil nilai energi aktivasi dari kedua metode, yaitu dengan metode *crossing point* dan adiabatik.
3. Mempelajari korelasi yang ada.

## **1.3. PEMBATAAN MASALAH**

Pada penulisan tugas akhir ini pembatasan masalah yang ditentukan hanya sebatas pengujian secara oksidasi adiabatik dan metode *crossing point* untuk mengetahui fenomena pembakaran spontan pada batubara yang terdiri dari :

1. Sampel yang digunakan yaitu batubara jenis Sub-bituminus yang berasal dari Kalimantan Timur dan 3 batubara bituminus dari Tarahan.
2. Eksperimen menggunakan metode oksidasi adiabatik dengan menggunakan gas Nitrogen pada proses pengeringan dengan temperatur inisial 120 °C untuk setiap batubara serta penggunaan gas Oksigen dengan temperatur inisial  $\pm 40$  °C pada proses oksidasi adiabatik.

3. Eksperimen dengan menggunakan metode *crossing point* dilakukan pada keempat sampel batubara dengan masing-masing 5 percobaan pada temperatur inisial 110 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C, dan 150 °C.
4. Penggunaan wadah uji yang terbuat dari kasa *stainless steel* untuk metode *crossing point*.
5. Ukuran partikel yang digunakan  $\leq 0.25$  mm ( 60 mesh).
6. Dianggap tidak terjadi pertukaran kalor ke lingkungan (adiabatik) untuk metode adiabatik.
7. Alat yang digunakan untuk simulasi proses oksidasi adiabatik adalah oven listrik yang telah dimodifikasi.
8. PC (*Personal Computer*) sebagai alat akuisisi data.
9. Piranti lunak yang digunakan untuk sistem kontrol dan akuisisi data adalah VisiDAQ 3.1.
10. Alat-alat lain yang digunakan sebagai sistem kontrol temperatur oven dan sampel adalah termokopel tipe K, modul ADAM 4018M dan 4520, solid-state relay, Handyboard, Autonics TZ4ST, dll.

#### **1.4. METODE PENULISAN**

Metodologi yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur
2. Pemahaman alat uji
3. Pengambilan data
4. Pengolahan dan analisis data
5. Pengambilan kesimpulan dan saran

#### **1.5. SISTEMATIKA PENULISAN**

### **BAB I        PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

**BAB II      TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan mengenai berbagai referensi yang menjadi dasar dari pengujian yang dilakukan, serta menjelaskan berbagai metode pengujian yang ada saat ini

**BAB III     METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan prinsip umum mengenai eksperimen yang meliputi persiapan sampel yang digunakan untuk pengujian, prosedur eksperimen, dan durasi eksperimen. Selain itu, bab ini menjelaskan berbagai macam dan fungsi alat yang digunakan untuk pengujian.

**BAB IV     HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini ditampilkan data-data hasil pengujian serta analisis terhadap data tersebut.

**BAB V      KESIMPULAN**

Dalam bab ini kesimpulan dan saran dari penulis ditampilkan.