

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia saat ini semakin meningkat seiring peningkatan jumlah penduduk dan kemajuan industri di Indonesia, sedangkan cadangan minyak bumi semakin menurun setiap tahunnya. Hal ini dapat memicu ketahanan energi di masa yang akan datang sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap penggunaan energi dalam menyelesaikan permasalahan kebutuhan energi.

Konsumsi energi yang semakin meningkat salah satunya disebabkan oleh jumlah penduduk yang semakin meningkat dan diikuti dengan jumlah kendaraan yang semakin banyak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah melalui Kebijakan Energi Nasional (KEN) mengeluarkan beberapa solusi yaitu dengan melakukan konversi, diversifikasi dan intensifikasi energi.

Salah satu cara untuk mengatasi krisis energi minyak bumi adalah dengan menggunakan energi alternatif seperti batubara. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), produksi batubara akan mengalami kenaikan sekitar 637 – 664 juta ton pada tahun 2022. Batubara dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif melalui berbagai macam proses salah satunya adalah proses gasifikasi.

Proses gasifikasi merupakan konversi termokimia dari bahan bakar padat menjadi bahan bakar yang mudah terbakar dengan adanya sejumlah oksigen kurang dari yang dibutuhkan untuk pembakaran stoikiometri (Sansaniwale, dkk 2017). Gas yang dihasilkan dari proses gasifikasi berupa CO, H₂, CO₂, CH₄, sedikit hidrokarbon berantai panjang (etena dan etana), H₂O, N₂, dan berbagai partikulat kecil seperti arang, abu, tar, dan alkali (Alwan, dkk 2019). Bahan bakar padat berupa maupun biomassa yang telah dikonversi menjadi bahan bakar gas mempunyai kelebihan dibandingkan saat masih berbentuk padatan. Hal tersebut dikarenakan penggunaannya yang akan lebih efisien dan fleksibel sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai teknologi baru.

Berdasarkan karakteristik struktur organik, batubara peringkat rendah lebih reaktif dibandingkan batubara peringkat tinggi, sehingga menjadi material yang baik bagi konversi kimia, seperti gasifikasi (Odeh, 2017). Batubara peringkat rendah ada lignit hingga sub-bituminus dan batubara peringkat tinggi yaitu bituminus dan antrasit. Batubara yang akan digunakan pada proses gasifikasi ini adalah batubara kalori rendah (lignit) yang merupakan jenis batubara yang paling rendah peringkatnya, bersifat lunak-keras, mudah diremas, mengandung kadar air tinggi (10-70%), memperlihatkan struktur kayu, nilai kalorinya < 5.100 kal/gr (adb).

Menurut Riza Abrar (2017) bahwa gas H_2 yang dihasilkan dari gasifikasi lebih banyak dihasilkan oleh batubara berjenis lignit dibandingkan dengan jenis batubara sub-bituminus dan antrasit. Terdapat beberapa jenis *gasifier* pada proses gasifikasi berdasarkan arah aliran diantaranya yaitu *gasifier* sistem *updraft*, *gasifier* sistem *downdraft* dan *gasifier* sistem *crossdraft*. Jenis – jenis *gasifier* tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dalam berbagai aspek seperti efisiensi gasifikasi, polutan dalam produk gas, masalah operasional, ekonomi, lingkungan dan lain – lain (Pratiwi, dkk 2020).

Proses penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan *gasifier* sistem *crossdraft* dengan menggunakan ukuran bahan bakar batubara lignit yang berbeda-beda, pada sistem *crossdraft* ini. Pada penelitian sebelumnya, Menurut Penelitian (Nur Aklis, dkk 2017) menyimpulkan bahwa besar kecilnya bahan bakar akan mempengaruhi kecepatan fluidisasi minimum dimana semakin kecilnya partikel kecepatan fluidisasi akan semakin kecil. Sedangkan menurut Penelitian (Nugroho, A. S., & Sutjahjo, D. H) menyimpulkan bahwa ukuran partikel bahan bakar berpengaruh terhadap hasil nyala api *syngas* yang dihasilkan semakin besar ukuran partikel bahan bakar hasil nyala api yang dihasilkan semakin optimal. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ukuran bahan bakar yang digunakan pada proses gasifikasi sangat berpengaruh pada produksi *syngas* yang dihasilkan. Dan menurut penelitian R.A. Alvin Tri Satya menyimpulkan bahwa semakin kecil ukuran bahan bakar, maka kualitas gas yang dihasilkan akan semakin bagus.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka akan dilakukan penelitian tentang Analisis Kinerja *Gasifier* Sistem *Crossdraft* (ditinjau dari Ukuran Bahan Bakar Batubara Lignit Terhadap Produksi *Syngas*). Dimana ukuran batubara yang akan digunakan yaitu -4+2 cm, -6+4 cm dan -8+6 cm sebagai bahan bakar dalam proses gasifikasi, yang akan diuji di laboratorium energi politeknik negeri sriwijaya. Dalam rangka pemanfaatan dan pengoptimalan penggunaan energi menggunakan proses *gasifier* sistem *crossdraft* dengan bahan bakar batubara lignit sebagai objek penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh ukuran bahan bakar terhadap kandungan *syngas* yang dihasilkan pada proses gasifikasi dengan sistem *crossdraft gasifier*.
2. Mengetahui pengaruh ukuran bahan bakar terhadap kenaikan temperatur dan lama nyala api pada proses gasifikasi
3. Menghitung LHV *syngas* pada variasi ukuran batubara pada gasifikasi sistem *crossdraft gasifier*
4. Menghitung efisiensi termal dari batubara yang dikonversikan menjadi *syngas* dengan ukuran bahan bakar batubara yang digunakan

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai teknologi gasifikasi batubara dan dapat memberikan kontribusi dalam bidang industri bahan bakar gas sebagai solusi pengganti bahan bakar minyak.
2. Bagi Lembaga Politeknik Negeri Sriwijaya (POLSRI)
Dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa, dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi pihak perpustakaan serta dapat dijadikan acuan pembelajaran untuk melaksanakan praktikum terutama mata kuliah mengenai gasifikasi.

3. Bagi Bidang Ekonomi

Dapat membuka wawasan tentang teknologi gasifikasi batubara yang aman dan ramah lingkungan serta dapat memberikan solusi terhadap permasalahan ketergantungan bahan bakar

1.4 Rumusan Masalah

Adapun penelitian ini memiliki rumusan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh ukuran bahan bakar batubara terhadap kandungan *syngas* yang dihasilkan pada proses gasifikasi dengan sistem *crossdraft gasifier*?
2. Bagaimana pengaruh ukuran bahan bakar terhadap kenaikan temperatur dan lama nyala api pada proses gasifikasi
3. Bagaimana LHV *syngas* pada variasi ukuran batubara pada proses gasifikasi sistem *crossdraft gasifier*?
4. Bagaimana efisiensi termal dari batubara yang dikonversikan menjadi *syngas* dengan ukuran bahan bakar yang digunakan?