

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki potensi cadangan batubara yang berlimpah. Cadangan ini sebagian besar tersebar di Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera, dan sisanya tersebar di beberapa lokasi di Pulau Jawa, Sulawesi dan Papua. Menurut data Kementerian ESDM tahun 2011, total batubara Indonesia diperkirakan 119,4 miliar ton, dimana 48%-nya terletak di Sumatera Selatan dengan 70% deposit batubara tersebut adalah batubara muda atau berkualitas rendah. Menurut data dari Kementerian ESDM tahun 2019, produksi batubara tahun 2018 meningkat menjadi 528 juta ton dibanding produksi tahun 2017 sebesar 461 juta ton. Diprediksikan produksi tahun 2019 tidak akan jauh berbeda dari tahun 2018. Kualitas sumber daya batubara Indonesia cukup bervariasi, baik dalam parameter kalori, kandungan abu, kandungan sulfur, total lengas, dan parameter lainnya. 60% batubara yang dimiliki Indonesia merupakan batubara berkalori sedang atau sekitar 5100-6100 kcal/kg ADB (*Air Dried Basis*) (*medium rank*), 30 % dikategorikan *low rank* (nilai kalori <5100 kcal/kg ADB), 7% termasuk dalam kategori *high rank* (nilai kalori 6100-7100 kcal/kg ADB) dan 2% batubara di Indonesia termasuk batubara berkategori *very high rank* (>7100 kcal/kg ADB) (BAPPENAS, 2019).

Perlu diketahui bahwa jumlah sumber cadangan terbukti dari batubara dan siap dimanfaatkan untuk waktu 50 tahun. Dibandingkan dengan minyak bumi yang hanya akan bertahan untuk 10 tahun dan gas bumi 30 tahun kedepan. Dengan cadangan terbukti yang dapat dimanfaatkan selama 50 tahun tersebut, batubara dapat menjadi bahan bakar yang sangat penting sebagai salah satu pengganti minyak (BBM). Bila diasumsikan laju pertumbuhan produksi batubara mencapai 12,4% per tahun, maka batubara Indonesia dapat dimanfaatkan hingga 2166 (Fianto, Yudha A., 2009).



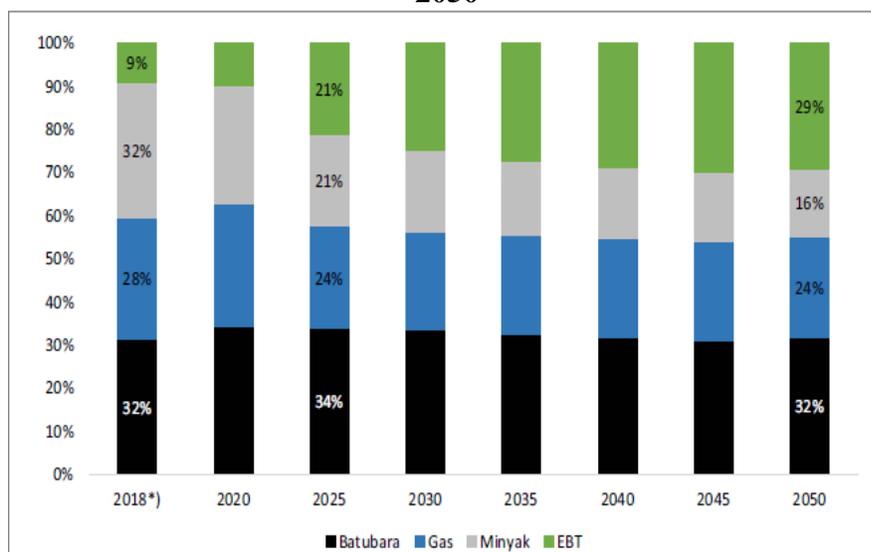
Berikut ini adalah grafik produksi batubara, perbandingan ekspor dan domestic batubara, dan kebutuhan energi Indonesia dari tahun 2018-2050

**Gambar 1. Target Produksi, Ekspor dan dan Kebutuhan Batubara dalam waktu 2008-2019**



(Sumber : *Dinamika Batubara Indonesia : Menuju Transisi Eergi yang Adil, 2019*)

**Gambar 2. Grafik ketersediaan sumber energi nasional dari tahun 2018-2050**



(Sumber : *Indonesia Outlook energy 2019*)

Di antara Energi fosil lain, batubara memiliki kadar karbon dan bahan pengotor (sulfur, nitrogen dan lainnya) paling tinggi. Batubara melepaskan gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  dan Hg) penyebab pemanasan global dan polusi. Oleh karena itu, pemanfaatan batubara bersih dan efisien masih tetap menjadi tantangan yang perlu diupayakan secara ekstensif dalam rangka memperpanjang umur ketersediaannya. Selain meminimalkan beban lingkungan global, Salah satu cara untuk meningkatkan pemanfaatan batubara bersih adalah dengan proses gasifikasi batubara. Gasifikasi batubara akan menghasilkan *gas producer* berupa *syntetic gas (syngas)* dengan komponen utamanya terdiri dari gas karbon monoksida (CO), hidrogen ( $\text{H}_2$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan nitrogen ( $\text{N}_2$ ) dan rendah polutan. Sehingga para pakar energi telah memusatkan perhatian terhadap pengembangan gasifikasi batubara untuk memenuhi konsumsi energi masa mendatang (Sutrisna, I.P., 2007). Pengembangan *Prototype* batubara ini dilakukan untuk mengembangkan sistem *Gasifikasi downdraft* untuk menghasilkan syngas dengan kualitas terbaik, serta diharapkan *Prototype Gasifikasi sistem downdraft* ini menjadi referensi dalam penelitian-penelitian kedepannya untuk meningkatkan produksi syngas batubara.

Gasifikasi batubara adalah suatu proses untuk mengkonversikan batubara yang berwujud padat menjadi campuran gas yang memiliki nilai bakar (Triantoro, A., 2013). Hasil dari gasifikasi adalah produser gas serta unsur pengotor seperti tar dan ash dan bergantung dari jenis batubara dan kondisi operasionalnya (Fianto, Yudha A., 2009)

Salah satu komponen dalam proses gasifikasi batubara adalah adanya reaktor atau gasifier yang menjadi peran penting dalam pembentukan syngas, oleh karena itu penelitian menitik beratkan pada *Prototype* gasifikasi batubara terhadap bentuk reaktor berdasarkan parameter Volume, *SGR*, *FCR*, *CZR*, Laju alir udara dan *AFR*. *Gasifier downdraft* adalah sistem dengan reaktor arah aliran udara dan bahan baku sama-sama menuju bawah. Gas produk mengalir ke bawah (memberikan nama *downdraft*) dan gas keluar dari

bagian bawah *gasifier*. Gasifikasi jenis ini menghasilkan *tar* yang lebih rendah dibandingkan *updraft*. Terjadi berbagai macam reaksi yang dimodelkan menjadi tiga reaksi, yaitu reaksi pirolisis (devolatilisasi), reaksi pembakaran, dan reaksi gasifikasi.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dalam penerapan *prototype* Gasifier Batubara system *Downdraft* untuk menghasilkan syngas, maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana kinerja Reaktor batubara tipe *downdraft* terhadap Desain reaktor yang sesuai dengan parameter untuk menghasilkan syngas yang efektif dan efisien.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan *prototype* Gasifikasi Batubara sebagai penghasil syngas
2. Mengetahui Analisis desain gasifier tipe *downdraft* terhadap proses gasifikasi
3. Menghasilkan *Gas Producer* yang dapat diaplikasikan langsung

## 1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### a. Bagi IPTEK

Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan simulasi *prototype* gasifier batubara yang dapat diterapkan pada daerah yang kaya akan batubara, sehingga dapat menghasilkan listrik dengan memanfaatkan gas bersih (*Producer Gas*) hasil dari proses gasifikasi batubara dan juga digunakan sebagai gasifier mini yang menjadi alternatif bahan bakar kompor gas yang menjadi salah satu sumber energi terbarukan pengganti minyak bumi dan gas alam.

### b. Bagi Masyarakat

Membuka wawasan tentang Gasifier Batubara yang aman dan ramah lingkungan sebagai salah satu energi alternatif yang baik untuk diaplikasikan masyarakat secara langsung.

c. Bagi Lembaga POLSRI

Dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dalam hal ini mahasiswa yang lainnya dalam rangka pengembangan teknologi baru dengan pemanfaatan batubara bersih sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil.