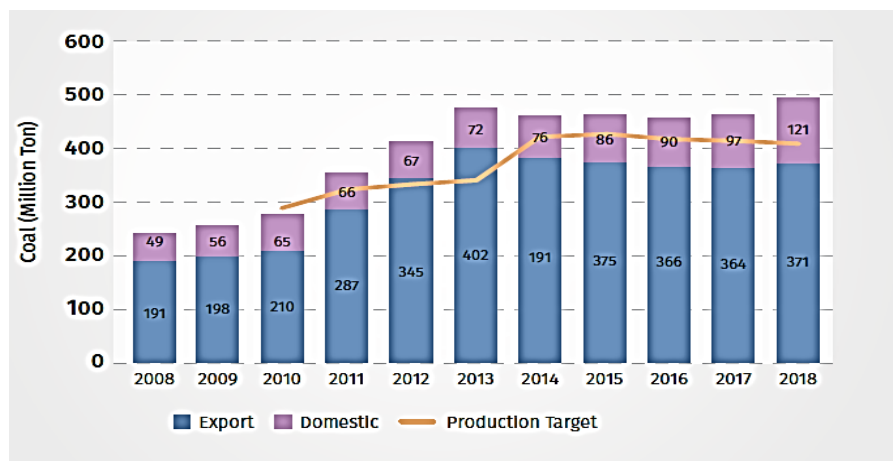


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

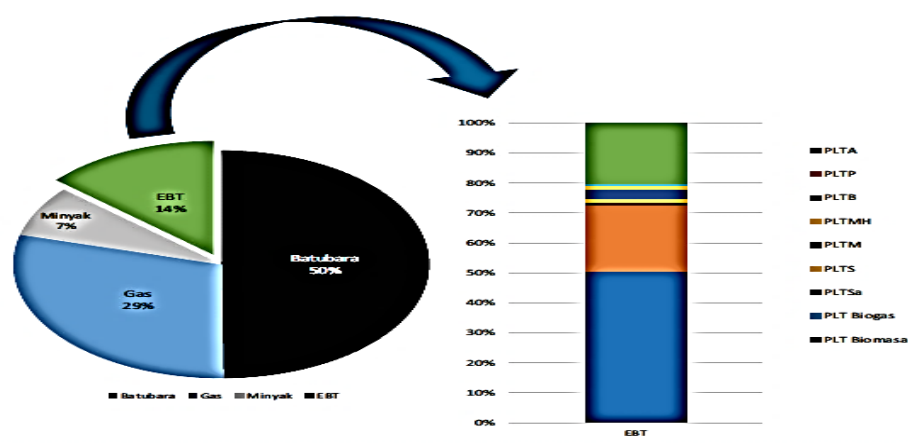
Indonesia memiliki potensi sumber daya dan cadangan batubara yang tersebar sebagian besar di Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera, serta sebagian kecil sisanya tersebar di beberapa lokasi di Pulau Jawa, Sulawesi dan Papua. Menurut Badan Geologi (2015), total sumber daya yang dimiliki Indonesia yaitu sejumlah 106,845 milyar ton dan cadangan batubara sejumlah 32,263 milyar ton. Kualitas sumber daya batubara Indonesia cukup bervariasi baik dalam parameter kalori, kandungan abu, kandungan sulfur, total lengas, dan parameter lainnya (BAPPENAS, 2019). Dibalik alasan pemilihan batubara sebagai sumber energi pembangkit listrik, masih ada beberapa kekurangan dari pemakaian batubara secara langsung. Salah satunya ialah adanya *ash*, *slagging*, ataupun tar yang dapat mengganggu dinding boiler dan menurunkan efisiensi penghantar panas boiler, dan tersumbatnya pipa akibat adanya partikel (Sianipar. C. L dkk, 2019 dalam Syarif, Aida, dkk, 2020). Bahkan batubara juga banyak mengandung polutan yang berbahaya bagi lingkungan. Batubara melepaskan gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  dan Hg) penyebab pemanasan global dan polusi. Berikut adalah grafik produksi batubara, perbandingan ekspor dan domestik batubara, dari 2008 s.d 2018.



**Gambar 1.1** Target Produksi, Ekspor dan Kebutuhan Batubara dalam waktu 2008-2018

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

Data *Outlook energy* Indonesia (2019) menunjukkan bahwa kapasitas pembangkit tenaga listrik sampai dengan tahun 2018 mencapai 64,5 GW atau naik sebesar 3% dibandingkan kapasitas tahun 2017. Kapasitas terpasang pembangkit listrik tahun 2018 sebagian besar berasal dari pembangkit energi fosil khususnya batubara (50%), diikuti gas bumi (29%), BBM (7%) dan energi terbarukan (14%). Hal ini dikarenakan jumlah dari produksi batubara yang masih berlimpah. Harga batubara yang masih terjangkau dan murah. Perlu diketahui bahwa, jumlah cadangan terbukti batubara dan siap dimanfaatkan untuk waktu 50 tahun. Dibandingkan dengan minyak bumi yang hanya akan bertahan sampai 10 tahun dan gas bumi 30 tahun kedepan maka batubara dapat menjadi bahan bakar yang sangat penting sebagai salah satu pengganti minyak (BBM) (Fianto, Yudha A., 2009).



**Gambar 1.2** Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tahun 2018  
(Sumber : Indonesia Outlook Energy 2019)

Kementerian ESDM melalui Keputusan Menteri ESDM No. 2805 K/30/MEM/2015 tentang Penetapan Kebutuhan dan Persentase Minimal Penggunaan Batubara untuk Kepentingan Dalam Negeri tahun 2015, mengatur target jumlah konsumsi batubara domestik tahun 2015 yaitu 92,31 juta ton. Pengembangan konversi batubara di Indonesia pada dasarnya merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari pendorongan peningkatan nilai tambah batubara yang harus dilakukan oleh pengusaha batubara yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 pasal 94, 95, dan 96 dan kebijakan energi nasional berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2014 tentang diversifikasi energi (pasal 18 ayat 2 butir b) menyebutkan bahwa salah

satu diversifikasi energi tersebut adalah melalui peningkatan pemanfaatan batubara kualitas rendah untuk batubara tergaskan (*gasified coal*).

Gasifikasi adalah suatu proses perubahan bahan bakar padat menjadi gas. Proses gasifikasi adalah proses pemecahan rantai karbon ke bentuk unsur atau senyawa kimia lain. Proses gasifikasi memerlukan sedikit oksigen dan seringkali digunakan uap air untuk proses pembakaran (Highman dkk, 2008). Dengan mengubah batubara menjadi gas, maka material yang tidak diinginkan yang terkandung dalam batubara seperti senyawa sulfur, karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan abu dapat dihilangkan dari gas dengan menggunakan metode tertentu sehingga dapat dihasilkan gas bersih. Gasifikasi batubara akan menghasilkan *gas producer* berupa *syntetic gas (syngas)* dengan komponen utamanya terdiri dari gas karbon monoksida (CO), hydrogen (H<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) yang rendah polutan. Sehingga para pakar energi telah memusatkan perhatian terhadap pengembangan gasifikasi batubara untuk memenuhi konsumsi energi masa mendatang. (Sutrisna, I.P., 2007)

Ukuran batubara merupakan peran penting dalam proses pembakaran sehingga dapat membentuk syngas. Berdasarkan dari jurnal Pengeringan *Low Rank Coal* Dengan Menggunakan Metode Pemanasan Tanpa Kehadiran Oksigen, dijelaskan bahwa ukuran partikel bahan baku berpengaruh pada kadar air batubara saat terjadi proses pembakaran, yang dimana semakin kecil ukuran batubara, maka akan semakin besar nilai *moisture content* batubara. Penelitian yang telah dilakukan (Aditya Satriya, 2019) membandingkan kualitas pengaruh variasi ukuran 2 mesh dan 3 mesh dari cangkang sawit pada proses gasifikasi terhadap performa *gasifier* tipe *updraft*. Diperoleh lama nyala api dengan biomassa mesh 2 dan mesh 3 masing-masing adalah 100 menit dan 80 menit. Sedangkan visualisasi api yang di dapatkan mesh 2 dengan profil api berwarna biru dan mesh 3 didapatkan profil api biru kemerahan.

Adapun penelitian yang saya ambil akan berfokus agar mendapatkan produksi *syngas* yang optimum serta pengaruh kenaikan temperatur pada proses pembakaran gasifikasi *downdraft* batubara *mine depth* tipe C PTBA, dimana penggunaan tipe C diharapkan syngas yang dihasilkan akan mengandung komposisi gas karbon monoksida (CO), hydrogen (H<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) yang tinggi, dan penggunaan metode gasifikasi *downdraft* menghasilkan *tar* yang lebih rendah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, Maka yang dapat menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana proses gasifikasi batubara, dan bagaimana pengaruh ukuran butir batubara terhadap gas hasil gasifikasi (*syngas*), pengaruh kenaikan temperatur, lama nyala api dan *Power output* yang dihasilkan dari proses pembakaran gasifikasi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian gasifikasi ini diharapkan :

1. Menentukan proses penggunaan alat Gasifikasi Batubara
2. Menentukan pengaruh ukuran butir batubara terhadap kenaikan temperatur dan lama nyala api pada proses gasifikasi
3. Menentukan pengaruh ukuran butir batubara terhadap kandungan *syngas* dan *Power Output* yang dihasilkan

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### a. Bagi IPTEK

Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan simulasi gasifier batubara yang dapat diterapkan pada daerah yang kaya akan batubara, sehingga dapat menghasilkan gas bersih (*Producer Gas*) hasil dari proses gasifikasi batubara dan juga digunakan sebagai *gasifier* mini sebagai alternatif bahan bakar 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 memberikan referensi sebagai bahan bacaan untuk menambah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa dalam rangka pengembangan teknologi baru pemanfaatan batubara sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan.