



INTISARI

Seiring berjalannya waktu konsentrasi gas rumah kaca yang terdapat di atmosfer semakin meningkat dan menyebabkan pemanasan global. Hal ini dikarenakan pelepasan emisi dari kegiatan manusia ke atmosfer. Peningkatan konsumsi energi juga menjadi salah satu hal pemicu naiknya emisi. Di samping kebutuhan energi yang meningkat perhatian untuk mengurangi emisi juga penting, untuk itu perlu dicari alternatif sumber energi dan proses pengelolaan energi yang bersih. Batubara merupakan sumber energi yang stabil dan banyak ditemui. Masih banyak batubara kualitas rendah yang belum bisa dimanfaatkan padahal jumlahnya sangat melimpah. Memproses batubara dengan kualitas rendah akan menurunkan efisiensi dan menyebabkan naiknya kerugian. Perlu dicari proses dimana dapat memanfaatkan batubara kualitas rendah untuk meningkatkan nilainya namun tidak menimbulkan emisi tambahan. Dipilihlah proses gasifikasi antara batu bara kualitas rendah dan gas karbon dioksida dengan penambahan uap air. Proses ini bertujuan untuk mengubah batubara kualitas rendah dan gas karbon dioksida menjadi produk gas dengan nilai yang lebih baik. Proses ini dapat mengkonversi batubara dan gas karbon dioksida menjadi bahan bernilai lebih ekonomis, mengurangi pelepasan emisi, dan salassatu opsi sumber energi yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan temperatur operasi, rasio aliran gas karbon dioksida sebagai bahan baku, dan rentang waktu operasi terhadap produk gas yang dihasilkan dari proses gasifikasi. Metode yang digunakan melibatkan pendekatan termodinamika dengan model stokiometri dan non-stokiometri untuk meramalkan komposisi produk gasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan temperatur operasi dan rasio aliran gas karbon dioksida secara signifikan mempengaruhi komposisi dan jumlah produk gas yang dihasilkan. Dengan adanya kenaikan suhu konversi *carbon* meningkat, dan konsentrasi karbon dioksida menurun pada produk gas. Selain itu, variasi dalam rentang waktu operasi juga berdampak pada komposisi produk gas. Prediksi menggunakan model termodinamika menunjukkan kesesuaian yang baik dengan hasil eksperimen. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi gasifikasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan, serta menyediakan model peramalan yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi industri.

Kata kunci: Gasifikasi, Temperatur Operasi, Rasio Aliran Karbon Dioksida, Rentang Waktu Operasi, Model Termodinamika.



ABSTRACT

Over time, the concentration of greenhouse gases in the atmosphere has been increasing, causing global warming. This is due to emissions released from human activities into the atmosphere. Increased energy consumption is also one of the triggers for rising emissions. Alongside the growing energy demand, it is important to reduce emissions, thus alternative clean energy sources and management processes need to be sought. Coal is a stable and widely available energy source, but much low-quality coal remains underutilized despite its abundance. Processing low-quality coal can reduce efficiency and lead to losses. Therefore, it is necessary to find a process that can utilize low-quality coal to enhance its value without adding emissions. The process chosen is gasification of low-quality coal with carbon dioxide and the addition of steam, aimed at converting low-quality coal and carbon dioxide into higher-value gas products. This process can convert coal and carbon dioxide into more economically valuable materials, reduce emissions, and provide a new energy source option. This study aims to analyze the effect of changes in operating temperature, carbon dioxide gas flow ratio as a feedstock, and operation time range on the gas products generated from the gasification process. The method used involves a thermodynamic approach with both stoichiometric and non-stoichiometric models to predict the composition of gasification products. The results indicate that changes in operating temperature and carbon dioxide gas flow ratio significantly affect the composition and amount of gas products generated. With the increase in temperature, carbon conversion increases, and the concentration of carbon dioxide decreases in the gas products. Additionally, variations in the operation time range also impact the composition of gas products. Predictions using thermodynamic models show good agreement with experimental results. This research makes a significant contribution to the development of more efficient and environmentally friendly gasification technology and provides forecasting models that can be used in industrial production planning.

Keywords: Gasification, Operating Temperature, Carbon Dioxide Flow Ratio, Operation Time Range, Thermodynamic Model.