

Studi Komparatif Kualitas Syngas dari Batu Bara dan Biomassa untuk Kebutuhan Pembangkit Listrik melalui Proses Gasifikasi = Comparative Study of Syngas Quality Derived from Coal and Biomass for Electricity Generation via Gasification Process

Thufail Zuldiena Ramadhani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545611&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan konsumsi listrik di Indonesia sejak tahun 2010 hingga 2030 mendorong perhatian terhadap pengembangan teknologi konversi termokimia, khususnya gasifikasi, untuk memenuhi kebutuhan energi. Gasifikasi adalah proses utama yang mengubah berbagai bahan baku padat, baik bahan baku fosil maupun sumber energi terbarukan, menjadi gas sintesis (syngas) yang kemudian dimanfaatkan lebih lanjut untuk memproduksi listrik melalui skema IGCC (Integrated Gasification Combined Cycle). Penelitian ini berfokus pada dampak dari variasi penggunaan bahan baku seperti batu bara kualitas rendah yang mewakili sumber energi fosil dan beberapa jenis biomassa yang mewakili sumber energi terbarukan, meliputi tandan kosong kelapa sawit, sekam padi dan kayu karet yang dipilih karena memiliki potensi tertinggi di Indonesia. Serta penggunaan variasi agen gasifikasi pada proses gasifikasi yaitu oksigen, udara, dan campuran udara dan uap air sehingga menghasilkan syngas. Metode simulasi dengan perangkat lunak Aspen Plus V.12 digunakan untuk mensimulasikan skema IGCC yang terdiri dari beberapa tahap proses, yaitu proses gasifikasi, pembersihan syngas, dan pembangkitan listrik. Masing-masing bahan baku dan agen gasifikasi disimulasikan sehingga didapatkan nilai kalor syngas serta daya listrik keluaran dan daya listrik yang dibutuhkan pada keseluruhan sistem IGCC. Nilai tersebut dievaluasi melalui perhitungan efisiensi cold gas yang meninjau seberapa efisien proses gasifikasi dalam mengubah bahan baku menjadi syngas serta perhitungan efisiensi termal dalam mengevaluasi seberapa efisien bahan baku terkonversi menjadi energi listrik dari keseluruhan proses pembangkit listrik. Data tersebut diolah untuk melihat korelasi karakteristik masing-masing syngas yang dihasilkan terhadap energi listrik yang dihasilkan.

.....The increase in electricity consumption in Indonesia from 2010 to 2030 has led to a focus on the development of thermochemical conversion technologies, particularly gasification, to meet energy needs. Gasification is the primary process that converts various solid feedstocks, whether fossil or renewable, into synthesis gas (syngas), which is further utilized to produce electricity through the Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC) scheme. This study concentrates on the impact of using various feedstock such as low rank coal, representing fossil feedstocks, and several types of biomass including oil palm empty fruit bunches, rice husks, and rubberwood chosen for their high potential in Indonesia. Additionally, it explores the use of various gasification agents—oxygen, air, and air-steam—to produce syngas. Simulation methods utilizing Aspen Plus V.12 software are employed to simulate the IGCC scheme encompassing several process stages: gasification, syngas clean-up, and power generation. Each feedstock and gasification agent are respectively simulated to obtain syngas calorific values, electrical power output, and power required for the entire IGCC system. These values are evaluated through cold gas efficiency calculations, assessing the gasification process efficiency in converting feedstock into syngas, and thermal efficiency calculations to evaluate how efficiently feedstock is converted into electric energy in the overall power generation process. The data is processed to understand the correlation between the characteristics of the resulting syngas and

the electric energy produced.