

Analisis Kogenerasi Nuklir *High Temperature Gas Reactor – Pebble Bed Module (HTR-PM)* untuk Produksi Gas Sintetis dari Batu Bara Peringkat Rendah Indonesia

Oleh

Kevin Putra Arista

17/413825/TK/46265

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Oktober 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Batu bara merupakan salah satu sumber energi yang potensial untuk menggantikan minyak bumi sebagai sumber energi dan bahan baku industri kimia Indonesia. Cadangan batu bara Indonesia saat ini diperkirakan mencapai 61 juta ton, 80% di antaranya adalah batu bara peringkat rendah. Batu bara kadar rendah memiliki kadar air yang tinggi dan nilai kalor yang rendah, sehingga sering tidak digunakan. Batu bara peringkat rendah ini paling baik digunakan untuk produk lain yang memiliki keunggulan dan meningkatkan nilai pasar. Teknologi pemanfaatan batubara yang mungkin dikembangkan di Indonesia salah satunya adalah proses gasifikasi untuk pembuatan gas sintetis (*syngas*), yang selanjutnya gas sintetis ini dapat digunakan sebagai bahan baku industri kimia selain energi listrik.

Dalam penelitian ini akan dilakukan integrasi reaktor nuklir generasi IV HTR-PM untuk kogenerasi yang mendukung proses gasifikasi. Telah dilakukan simulasi menggunakan *software* Cycle Tempo untuk menentukan optimasi dari sistem kogenerasi nuklir ini. Metode yang digunakan untuk mencapai nilai optimal untuk sistem kogenerasi nuklir ini adalah melakukan studi pustaka dan pengambilan data melalui simulasi.

Optimasi kogenerasi nuklir didapat ketika fraksi aliran pendingin memiliki rasio pembagian 89% untuk konversi daya termal, dan 11% untuk sistem gasifikasi sebagai sumber uap. Adapun keuntungan yang didapatkan dari sistem terkopel ini adalah sekitar \$ 85655,3/h

Kata kunci: Gasifikasi, *Syngas*, Kogenerasi nuklir, HTR-PM, Cycle Tempo

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto



Nuclear Cogeneration Analysis on High Temperature Gas Reactor – Pebble Bed Module (HTR-PM) for Synthetic Gas Production from Indonesia's Low-Rank Coal

by

Kevin Putra Arista

17/413825/TK/46265

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 20th, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Coal is one of the potential energy sources to replace petroleum as a source of energy and raw material for the Indonesian chemical industry. Indonesia's current coal reserves are estimated at 61 million tons, 80% of which is low rank coal. Low grade coal has a high moisture content and low calorific value, so it is not used widely. This low rank coal is better to be used for other products that has advantages and increases market value. One of the technologies for utilizing coal that can be developed in Indonesia is the gasification to produce synthetic gas (syngas), which in turn can be used as a raw material for the chemical industry apart from electricity production.

In this research, integration of the HTR-PM as the generation IV nuclear reactor will be carried out for cogeneration which supports the gasification process. Simulations have been carried out using the Cycle Tempo software to determine the optimization of this nuclear cogeneration system. The method used to achieve optimal values for this nuclear cogeneration system is to conduct literature studies and collecting data through simulations

Optimization of nuclear cogeneration is obtained when the cooling flow fraction has a division ratio of 89% for thermal power conversion, and 11% for the gasification system as a steam source. The profit gained from this coupled system is around \$ 85655.3/h.

Keywords: Gasification, Syngas, Nuclear cogeneration, HTR-PM, Cycle Tempo

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, MT., IPU

Co-supevisor : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto

