

KOGENERASI REAKTOR NUKLIR 4S UNTUK GASIFIKASI BATUBARA PERINGKAT RENDAH

Muhamad Raflian Trisha Fauzia

17/415202/TK/46491

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 9 Januari 2023

untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Indonesia memiliki cadangan batubara yang melimpah tersebar luas di seluruh kepulauan Indonesia dengan total sumber daya sebesar 151,3 miliar ton. Namun, hampir separuh dari sumber daya tersebut merupakan *low rank coal* (LRC) terdiri dari lignit dan sub-bituminus. LRC memiliki kadar air yang tinggi, kandungan zat volatil tinggi, nilai kalori rendah dan kadar oksigen tinggi. LRC cenderung tidak ekonomis karena banyak membutuhkan penanganan juga berpotensi terjadinya *spontaneous combustion* [1].

Memanfaatkan kekayaan batubara dapat dilakukan dengan mengkonversi menjadi *syngas* melalui proses gasifikasi. Dalam penelitian ini, dilakukan simulasi kogenerasi reaktor nuklir 4S untuk kogenerasi gasifikasi batubara perangkat rendah untuk produksi *syngas*. Simulasi dilakukan dengan perangkat lunak *cycle tempo*. Pada perangkat lunak tersebut disimulasikan reaktor nuklir 4S untuk *loop* aliran pendingin dan reaktor gasifikasi berdasarkan penelitian Irfan Fahmuddin Ma'ruf, penelitian ini bertujuan mendapat fraksi daya paling optimal yang menghasilkan keuntungan paling ekonomis.

Metode yang dipilih dalam melakukan optimasi adalah perhitungan beragam variasi fraksi daya yang dialirkan antara reaktor gasifikasi dan reaktor 4s dan dalam perancangan desain dilakukan studi pustaka. Hasil dari penelitian ini mendapatkan bahwa fraksi daya yang paling optimal menghasilkan keuntungan ekonomis terbesar ketika aliran daya yang menuju reaktor gasifikasi dimaksimalkan agar mendapat hasil *syngas* yang maksimal, Nilai ini adalah 91% daya *thermal* menuju turbin dan 9 % daya *thermal* menuju reaktor gasifikasi. Daya yang mengalir pada turbin seluruhnya akan digunakan untuk mengoperasikan komponen compressor pada reaktor gasifikasi.

Kata kunci : Gasifikasi, Kogenerasi, Nuklir, *Cycle Tempo*

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

Pembimbing Pendamping : Dr.Ing. Ir. Kusnanto

KOGENERASI REAKTOR NUKLIR 4S UNTUK GASIFIKASI BATUBARA PERINGKAT RENDAH

Muhamad Raflian Trisha Fauzia

17/415202/TK/46491

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty
of Engineering Universitas Gadjah Mada on 2 January 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Indonesia has abundant coal reserves, which are widely spread throughout the Indonesian archipelago with a total resource of 151.3 billion tons. However, almost half of these resources are low rank coal (LRC) consisting of lignite and sub-bituminous. LRC has high water content, high volatile matter content, low calorific value and high oxygen content. LRC tends to be uneconomical because it requires a lot of handling and also has the potential for spontaneous combustion.

Utilizing the wealth of coal can be performed by converting into syngas via gasification reaction. In this study, a simulation of the 4S nuclear reactor cogeneration of low rank coal gasification for syngas production. Simulations were conducted using cycle tempo software. The software simulates a 4S nuclear reactor for the coolant flow loop and gasification reactor based on the research of Irfan Fahmuddin Ma'ruf, this study aims to obtain the most optimal power fraction that produces the most economical profit.

The method chosen for optimizing is an experiment with various variations of the power fraction that flows between the gasification reactor and the 4s reactor and in the designing the schematic, writer used study of literature method. The results of this study found that the most optimal power fraction produces the greatest economic benefits when the power flow to the gasification reactor is maximized in order to get maximum syngas results. This value is 91% thermal power to the turbine and 9% thermal power to the gasification reactor. The power that flows in the turbine will entirely be used to operate the compressor component in the gasification reactor.

Keyword – Gasification, Cogeneration, Nuclear, Cycle Tempo

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

Co-supervisor : Dr.Ing. Ir. Kusnanto