

**PERANCANGAN KENDALI *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*  
PADA GENERATOR OKSIGEN BERBASIS *PRESSURE SWING*  
*ADSORPTION***  
Ikhwan Aminullah  
18/428656/TK/47158

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Oktober 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Kebutuhan oksigen berkonsentrasi lebih dari 90% atau oksigen medis telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Oksigen medis sangat dibutuhkan untuk beberapa prosedur pengobatan pada manusia seperti untuk penanganan penyakit Covid-19 atau untuk pasien-pasien dengan kondisi yang kritis. Salah satu cara untuk mendapatkan oksigen berkonsentrasi tinggi adalah dengan menggunakan generator oksigen *Pressure Swing Adsorption* (PSA). Metode tersebut memanfaatkan fenomena adsorpsi untuk memisahkan oksigen dan nitrogen yang ada di udara. Pengendalian suatu generator oksigen berbasis PSA dibutuhkan sehingga generator oksigen dapat menghasilkan oksigen dengan konsentrasi lebih dari 90% secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan suplai oksigen.

Pada penelitian ini, dibuat tuntutan pengendalian berupa algoritma kerja dari operasi normal suatu generator oksigen sehingga dapat bekerja untuk mengisi tangki penyimpanan oksigen secara terus menerus. Selain itu, perancangan pengendalian juga dilakukan untuk kondisi tidak normal seperti ketika konsentrasi oksigen dibawah 90%, tekanan pada tabung adsorpsi melebihi nilai 9,5 bar, tekanan pada tangki penyimpanan oksigen di atas 4,5 bar, maupun ketika tombol darurat ditekan yang mengakibatkan sistem masuk ke kondisi *shutdown*. Kemudian berdasarkan rancangan pengendalian tersebut dibuat program *Programmable Logic Controller* (PLC) pada perangkat lunak OpenPLC dan kemudian disimulasikan.

Hasil simulasi pada perangkat lunak OpenPLC menunjukkan bahwa program yang dibuat telah berjalan seperti yang diinginkan pada tuntutan pengendalian. Program yang dibuat dapat menjalankan dan menghentikan sistem sesuai dengan kebutuhan oksigen pada tangki oksigen. Program yang dirancang juga dapat menghentikan kerja sistem apabila terdapat kondisi tidak normal yang terdeteksi.

**Kata kunci:** PLC, Generator Oksigen, OpenPLC, PSA

Pembimbing Utama : Dr.Ing., Ir., Kusnanto

Pembimbing Pendamping : Ir., Agus Arif M.T



## **PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER CONTROL DESIGN FOR PRESSURE SWING ADSORPTION BASED OXYGEN GENERATOR**

Ikhwan Aminullah

18/428656/TK/47158

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 25<sup>th</sup>, 2022*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

The need for oxygen with more than 90% concentration or medical oxygen has increased in recent years. High concentrations of oxygen are needed for several medical procedures in humans, such as for the treatment of Covid-19 or for patients with critical conditions. One way to get high concentration of oxygen is to use a Pressure Swing Adsorption (PSA) oxygen generator. This method utilizes the adsorption phenomenon to separate oxygen and nitrogen in the air. Control of a PSA-based oxygen generator is needed so that the oxygen generator can produce oxygen with concentration above 90% continuously to meet the needs of oxygen supply.

In this study, control requirement of the normal operation of an oxygen generator was devised so that it can work to fill the oxygen storage tank continuously. In addition, control requirements was also designed for abnormal conditions such as when the oxygen concentration is below 90%, Adsorption columns pressure is above 9,5 bar, oxygen storage tank is above 4,5 bar, or when the emergency button is pressed which cause the oxygen generator to stop. Based on the control design, a PLC program was made and simulated on the OpenPLC software.

The simulation results on the OpenPLC software showed that the designed program run as desired according to the control requirements. The created program was able to run and stop the system according to the oxygen demand in the oxygen tank. The designed program could also stop the working of the system if abnormal conditions were detected.

**Keywords:** PLC, Oxygen Generator, PSA, OpenPLC

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.

