

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR RUANGAN  
TERHADAP KEMURNIAN OKSIGEN YANG  
DIHASILKAN OLEH *OXYGEN CONCENTRATOR*  
BERBASIS *PRESSURE SWING ADSORPTION* (PSA)**

UNIVERSITAS ANDALAS

Oleh:

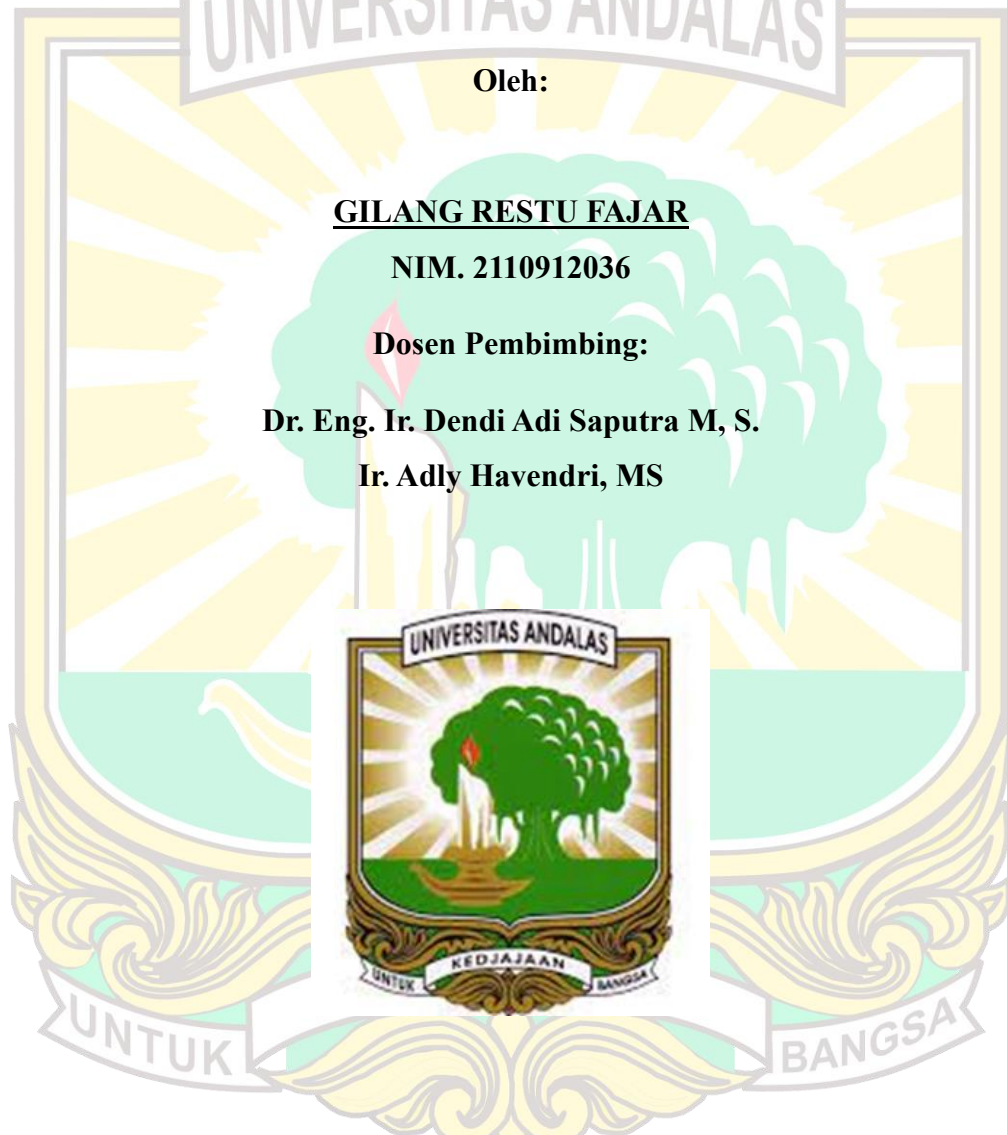
**GILANG RESTU FAJAR**

**NIM. 2110912036**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr. Eng. Ir. Dendi Adi Saputra M, S.**

**Ir. Adly Havendri, MS**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2026**

## ***ABSRTACT***

*The demand for oxygen increased drastically during the Covid-19 pandemic, leading to a scarcity of supply and soaring prices of oxygen cylinders in the market. This is a serious problem, especially for patients who rely heavily on supplemental oxygen. One alternative solution that has been developed is the use of oxygen concentrators, which are devices that can produce pure oxygen independently from the surrounding air. Oxygen concentrators work based on the principle of Pressure Swing Adsorption (PSA), which separates nitrogen from the air using absorbent materials such as Zeolites. However, the performance of oxygen concentrators can be affected by environmental factors, one of which is ambient temperature. Therefore, it is important to examine the extent to which temperature variations affect the purity of oxygen produced by the device.*

*This study was conducted experimentally by varying the room temperature at five points, namely 21°C, 24°C, 27°C, and 30°C. The instruments used in this research include oxygen concentrator based on PSA technology with LiX-Zeolite adsorbent, oxygen analyzer to measure oxygen concentration, and other supporting devices such as flowmeter and thermometer. The testing process was carried out under controlled pressure and humidity conditions, and with oxygen flow rates varying from 2 to 8 liters per minute. Each combination of temperature and flow rate was tested five times to obtain valid data.*

*The expected result of this research is the discovery of a significant relationship between room temperature and the purity of oxygen produced by the oxygen concentrator. In addition, this study also aims to identify the optimal temperature that can produce oxygen with the highest purity level. This research is expected to be a reference in the use of oxygen concentrators to work more efficiently and provide maximum benefits, both in health facilities and in the household environment.*

*The results showed that temperature and flow rate significantly affect the oxygen purity produced by the PSA system. Statistical analysis revealed that increasing temperature and flow rate caused a notable decrease in oxygen concentration, as nitrogen adsorption by zeolite is an exothermic process that*

*requires sufficient gas–adsorbent contact time. The optimum condition was achieved at low temperature and low flow rate, where the oxygen purity reached 90.40%, while at higher temperature and flow rate it decreased to 82.20%. These findings indicate that maintaining stable ambient temperature is crucial to ensure consistent performance of the oxygen concentrator.*

*Keywords: Oxygen concentrator, Pressure Swing Adsorption (PSA), Oxygen, Temperature*



## ABSTRAK

Kebutuhan akan oksigen meningkat secara drastis selama masa pandemi Covid-19, yang menyebabkan kelangkaan pasokan dan melonjaknya harga tabung oksigen di pasaran. Hal ini menjadi permasalahan serius terutama bagi pasien yang sangat bergantung pada oksigen tambahan. Salah satu solusi alternatif yang banyak dikembangkan adalah penggunaan oksigen konsentrator, yaitu alat yang dapat menghasilkan oksigen murni secara mandiri dari udara sekitar. Oksigen konsentrator bekerja berdasarkan prinsip *Pressure Swing Adsorption* (PSA), yang memisahkan nitrogen dari udara dengan menggunakan material penyerap seperti zeolit. Namun, performa oksigen konsentrator dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya temperatur ruangan. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji sejauh mana variasi temperatur memengaruhi kemurnian oksigen yang dihasilkan oleh alat tersebut.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan memvariasikan temperatur ruangan pada lima titik, yaitu 21°C, 24°C, 27°C, dan 30°C. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oksigen konsentrator berbasis teknologi PSA dengan adsorben LiX-Zeolit, oxygen analyser untuk mengukur konsentrasi oksigen, serta perangkat pendukung lain seperti flowmeter dan termometer. Proses pengujian dilakukan dalam kondisi tekanan dan kelembapan yang dikontrol, serta dengan laju aliran oksigen bervariasi mulai dari 2 hingga 8 liter per menit. Setiap kombinasi temperatur dan laju aliran diuji sebanyak lima kali untuk memperoleh data yang valid.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah ditemukannya hubungan yang signifikan antara temperatur ruangan dan kemurnian oksigen yang dihasilkan oleh oksigen konsentrator. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi temperatur optimal yang mampu menghasilkan oksigen dengan tingkat kemurnian tertinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penggunaan oksigen konsentrator agar bekerja lebih efisien dan memberikan manfaat maksimal, baik di fasilitas kesehatan maupun di lingkungan rumah tangga.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa temperatur dan laju aliran memiliki pengaruh signifikan terhadap kemurnian oksigen yang dihasilkan oleh sistem PSA.

Berdasarkan analisis statistik, peningkatan temperatur dan laju aliran menyebabkan penurunan kadar oksigen secara nyata, karena proses adsorpsi nitrogen oleh zeolit bersifat eksotermik dan memerlukan waktu kontak yang cukup antara gas dan adsorben. Kondisi optimum diperoleh pada temperatur rendah dan laju aliran kecil, di mana kemurnian oksigen mencapai 90,40%, sedangkan pada temperatur tinggi dan laju aliran besar kadar oksigen menurun hingga 82,20%. Hasil ini menunjukkan bahwa kestabilan temperatur lingkungan berperan penting dalam menjaga kinerja oksigen konsentrator.

Kata Kunci: Oksigen konsentrator, Pressure Swing Adsorption (PSA), Oksigen, Temperatur

