

Studi Model Pressure Swing Adsorption pada Konsentrator Oksigen dengan Metode Finite Element = Study of Pressure Swing Adsorption Model for Oxygen Concentrator using Finite Element Method

Anissa Maharani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525789&lokasi=lokal>

Abstrak

Oksigen menjadi suatu hal yang krusial dan sangat dicari akibat dari melandanya pandemi COVID-19. Dengan angka terinfeksi semakin tinggi maka semakin sulit bagi masyarakat untuk mendapatkan tabung oksigen. Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan konsentrator oksigen. Dengan menyerap udara dari lingkungan sekitar, alat kesehatan ini akan menyaring kandungan-kandungan dari udara tersebut sehingga menghasilkan oksigen dengan kemurnian yang mencapai 95%. Penyaringan dilakukan oleh sebuah material yang bernama zeolite LiX dan proses yang bernama Pressure Swing Adsorption (PSA). Zeolite sendiri menjadi material pilihan utama akibat kemampuannya dalam membedakan gas berdasarkan luas permukaannya. Proses Pressure Swing Adsorption (PSA) umumnya terdiri dari dua kolom untuk bergantian melakukan proses adsorpsi dan desorpsi agar terproduksi oksigen murni secara kontinu. Untuk memastikan bahwa proses PSA akan berjalan dengan baik, penelitian ini akan berfokus untuk melakukan simulasi sebelum diterapkan secara eksperimental. Simulasi akan dilakukan dengan menggunakan finite element method dengan menggunakan software COMSOL Multiphysics dengan mensimulasikan fluida dinamis pada media berpori. Hasil yang didapatkan dari simulasi PSA adalah laju aliran tertinggi sebesar 12,422 cm/s untuk panjang sieve bed 12 cm dan semakin panjang sieve bed semakin turun juga kecepatan gas, pada sieve bed berukuran 30 cm didapatkan flowrate sebesar 4,97 cm/s. Untuk konsentrasi oksigen terserap pada seluruh bed adalah konstan yaitu 9,37 mol/m³ dan nitrogen berada di kisaran 35,526 - 35,823 mol/m³. Kemurnian oksigen mengalami peningkatan hingga mencapai peak pada ukuran sieve bed 3 cm yaitu 90,227% dan kemudian mengalami penurunan yang sangat besar setiap panjang sieve bed diperbesar. Hal yang sama terjadi pada oxygen recovery dengan nilai tertinggi adalah pada sieve bed berukuran 6 cm yaitu 74,468%. Hasil dari simulasi ini dilakukan dengan upaya untuk mencari parameter yang sesuai untuk melawan masalah yang dialami konsentrator oksigen selama ini yaitu terjadinya penurunan kemurnian ketika laju aliran ditingkatkan.

.....Oxygen has become crucial as a result of the COVID-19 pandemic. With the high numbers of the infected, it's difficult for people to get oxygen cylinders. An alternative to overcome this problem is to use an oxygen concentrator. By absorbing air from the environment, this medical device will filter the contents of the air to produce oxygen with a purity that reaches 95%. Filtration is carried out by a material called zeolite LiX and a process called Pressure Swing Adsorption (PSA). Zeolite is chosen due to its ability to distinguish gases based on their surface area. The PSA process generally consists of two columns to alternately carry out the adsorption and desorption processes in order to produce pure oxygen continuously. To ensure the PSA process will run well, this research focuses on conducting simulations before being applied experimentally. Simulations will be carried out using the finite element method using COMSOL Multiphysics by simulating dynamic fluids on porous media. The results obtained from the PSA simulation are the highest flowrate of 12.422 cm/s from a 12 cm long sieve bed and the longer the sieve bed is, the lower the flowrate. The concentration of oxygen adsorbed throughout the bed was constant at 9.37 mol/m³

and the adsorbed nitrogen was in the range of 35.526 – 35.823 mol/m³. The oxygen purity alongside oxygen recovery will grow until its peak then will decrease as the sieve bed size increase. The peak of the oxygen purity is at 90.227% from the 3 cm sieve bed and for the oxygen recovery is 74.468% at 6 cm. The result are carried out in an effort to find the right parameter to counter the problem experienced by the oxygen concentrator so far, namely the decrease in purity when the flow rate is increased.