

Simulasi penyimpanan gas bumi adsorbed natural gas (ANG) untuk sektor rumah tangga = Simulation of natural gas storage adsorbed natural gas (ANG) for household sector

Nurania Saubryani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456368&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Adsorbed natural gas ANG adalah teknologi penyimpanan gas bumi dengan proses penjerapan adsorpsi menggunakan adsorben berpori. ANG menyimpan gas bumi pada tekanan 3,5 ndash; 4,0 MPa dan suhu ambien, sehingga tidak memerlukan proses pencairan seperti liquefied natural gas LNG ataupun proses kompresi bertingkat seperti compressed natural gas CNG . Penelitian ini akan membahas mengenai pemodelan tangki ANG dengan menggunakan adsorben berpori HKUST-1 untuk sektor rumah tangga menggunakan metode computational fluid dynamics CFD . CFD merupakan metode pemodelan yang mempertimbangkan neraca massa, energi, dan momentum. HKUST-1 adalah adsorben jenis metal organic frameworks MOF yang memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan adsorben jenis lain. Model ANG mempertimbangkan neraca massa total yang dikoreksi dengan dengan persamaan Darcy dan neraca energi. Variasi yang dilakukan adalah suhu umpan, tekanan, laju alir gas umpan, diameter pelet adsorben, dan geometri tabung untuk mendapatkan kapasitas adsorpsi tertinggi dan waktu pengisian yang paling cepat. Waktu pengisian didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk tabung mencapai tekanan 35 bar. Hasil dari penelitian ini adalah kapasitas adsorpsi sebesar 99,15 V STP /V volume gas teradsorpsi pada keadaan STP/volume tabung dengan waktu pengisian 8,87 menit. Hasil tersebut diperoleh dengan laju alir gas umpan 150 L/menit, volume tabung internal sebesar 77 L, dan diameter pelet 0,2 mm, serta suhu umpan dan suhu lingkungan secara berturut-turut sebesar 298 K dan 300.15 K . model tersebut menghasilkan nilai kalor sebesar 265,456 BTU, dimana nilai tersebut sangat rendah jika dibandingkan dengan nilai kalor LPG 12 kg untuk rumah tangga yang memiliki nilai kalor sebesar 557,424 BTU. Nilai kalor dapat ditingkatkan dengan menurunkan suhu umpan dan meningkatkan tekanan tabung ANG. Model dengan pendinginan pada suhu umpan sebesar 125 K dan tekanan tabung sebesar 100 bar menghasilkan nilai kalor sebesar 535.688 BTU, yang nilainya hampir sama dengan nilai kalor LPG 12 kg untuk rumah tangga.

<hr>

ABSTRACT

Adsorbed natural gas ANG is a natural gas storage technology with adsorption process using porous material called adsorbent. ANG store the natural gas at 3,5 ndash 4,0 MPa and ambient temperature, so it does not require liquefaction process such liquefied natural gas LNG or multistages compression such as compressed natural gas CNG. This research will focus on modeling ANG tank using porous adsorbent HKUST 1 for household sector using computational fluid dynamics CFD . CFD is a modeling method that consider the mass, energy, and momentum balance. HKUST 1 is a metal organic frameworks MOF type of porous adsorbent which has higher storage capacity than other type of adsorbent. Transport equations considered in the model are total mass transport continuity equation corrected with Darcy rsquo s equation and energy transport. Variations in this study are the temperature, pressure, gas flowrate, and the pellet diameter of the adsorbent to achieve highest storage capacity and fast filling times using axi symmetric two

dimensional 2D model . Filling times defined as the time at which the ANG tank reaches average pressure 3.5 bar. The result obtained by the simulation are 99.15 V STP V i.e., liters of gas stored per liters of storage vessel internal volume under STP condition of charging capacity and 8.87 minutes of charging time, with the following conditions constant inlet flowrate 150 L min, cylinder internal volume 77 L, pellet diameter 0.2mm, and external and inlet temperature are 298 K and 300.15 K, respectively. The model resulting the Heating value of 265,456 which much lower than the heating value of 12 kg household LPG tank which has the heating value od 557,424 BTU. The heating value of ANG tank can increase with cooling in the inlet gas and increasing the tank pressure until 125 K and 100 bar, respectively. Resulting the incerasing number of the heating value until 535,688 BTU, which slighty similar with the heating value of household 12 kg LPG tank.