

Simulasi CFD pada finned tube adsorbent bed = CFD simulation in finned tube adsorbent bed

Sintong, Jeremy Ericsson, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20444609&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini memuat simulasi permodelan adsorpsi di fin tube adsorbent bed. Permodelan komputasi didasarkan pada persamaan konservasi massa, momentum, dan energi pada adsorbent bed yang terdiri atas fin, tube, dan adsorber. Metode simplifikasi dari simulasi dibuat dengan 2 buah fin, 1 buah tube, air dengan temperatur tinggi sebagai adsorbat, dan silika gel yang terisi penuh pada bed sebagai adsorber. Simulasi juga diimplementasikan menggunakan metode volume hingga melalui Computational Fluid Dynamics CFD pada program Fluent. Metode User Defined Function UDFs dimuat pada program Fluent untuk memberikan batasan kondisi dan merekayasa persamaan adsorpsi yang tidak didefinisikan di Fluent. Simulasi unsteady di keseluruhan bed pada kondisi inisiasi awal saat $t = 25$ detik, adsorpsi absolut dengan konsentrasi tertinggi berada di kuantitas 0.0846 mol/kg pada bagian tepi sedangkan konsentrasi terendah berada di kuantitas 0.0065 mol/kg pada bagian pusat. Pada saat $t = 525$ detik, konsentrasi adsorpsi absolut tertinggi berada di pusat dengan magnitudo sebesar 0.124 mol/kg sedangkan konsentrasi adsorpsi absolut terendah berada di tepi dengan magnitudo sebesar 0.0911 mol/kg. Simulasi unsteady di penampang Fin pada saat kondisi inisiasi awal saat $t = 125$ detik, adsorpsi absolut dengan konsentrasi tertinggi berada di kuantitas 101 mol/kg pada bagian tepi sedangkan konsentrasi terendah berada di kuantitas $0,739$ mol/kg pada bagian pusat. Pada saat $t = 700$ detik, konsentrasi adsorpsi absolut tertinggi berada di pusat dengan magnitudo sebesar 107 mol/kg sedangkan konsentrasi adsorpsi absolut terendah berada di tepi dengan magnitudo sebesar $79,4$ mol/kg. Simulasi unsteady pada potongan 3D menunjukkan bahwa kontur yang ditampilkan tidak simetris yang diakibatkan karena adanya instability pada saat simulasi yang syarat dengan mekanisme trial error. Nilai kapasitas adsorpsi tertinggi mempunyai magnitudo 1 mol/kg sedangkan yang terendah berada di dalam tube dengan magnitudo 0 mol/kg. Selain itu, energi total, entropi, dan karakterisasi dari adsorbat dan adsorber bersifat tetap selama waktu simulasi terkait.

<hr>

This paper builds an adsorption model in fin tube adsorbent bed. The CFD model is based on the mass, momentum, and energy conservation equations of the adsorption bed system formed of fin, tube, and adsorber. The simplification method of the simulation is made within two fins, one tube, high water temperature as the adsorbate and full compacted silica gel as the adsorber. The simulation is also implemented using a finite volume method through the computational fluid dynamics software Fluent. User defined functions UDFs hooked in Fluent software are given to set the boundary conditions or modify the mass and energy conservation equations. The result shows the contour profile of adsorption process at unsteady condition. First simulation is made at the whole adsorbent bed area, whereas at 25 seconds the highest absolute adsorption rate is achieved with the magnitude of $0,0846$ mol kg at the outer surface, while the lowest rate is achieved with the magnitude of $0,0065$ mol kg at the center. On the other hand, after 525 seconds, the highest absolute adsorption rate is achieved with the magnitude of $0,124$ mol kg at center, while the lowest rate is achieved with the magnitude of $0,0911$ mol kg at the outer surface. Then the second

simulation is made at the surface area of fin, whereas at 125 seconds the highest absolute adsorption rate is achieved with the magnitude of 101 mol kg at the outer surface, while the lowest rate is achieved with the magnitude of 0,739 mol kg at the center. On the other hand, after 700 seconds, the highest absolute adsorption rate is achieved with the magnitude of 107 mol kg at center, while the lowest rate is achieved with the magnitude of 79,4 mol kg at the outer surface. Last simulation is made within 3D geometrical model in which the highest adsorption rate is achieved with the magnitude of 1 mol kg while the lowest is 0 mol kg. Besides, the total energy, entrophy, and the properties of adsorbate and adsorber are constant in related period of time.