

Optimasi Desain Geometri Fin Pada Sistem Direct Air Capture (DAC) Menggunakan Response Surface Method (RSM) = Optimization of Fin Geometric Design in Direct Air Capture (DAC) System using Response Surface Method (RSM)

Ariya Chandra Pindika, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524815&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu yang menjadi faktor perubahan iklim dan pemanasan global adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GHG) pada lapisan atmosfer. Peningkatan gas rumah kaca (GHG) disebabkan karena aktivitas manusia, sektor energi menjadi faktor kedua terbesar penyumbang emisi gas rumah kaca karena masih menggunakan energi tidak terbarukan. Indonesia memiliki target untuk mencapai net zero emission di tahun 2050, sehingga diperlukan metode yang tepat untuk mencapai target tersebut. Direct Air Capture (DAC) merupakan teknologi carbon capture yang dapat menghilangkan emisi karbon secara permanen di atmosfer. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan desain geometri yang optimal pada sistem DAC, variasi desain geometri fin meliputi tinggi fin, tebal fin dan jarak antar fin untuk mencari nilai adsorption uptake terbesar pada sistem DAC yang dapat dicapai dalam waktu yang sesingkat mungkin dan dalam kondisi temperatur rendah. Hasil dari simulasi menunjukkan distribusi temperatur dan adsorption uptake. Pada penelitian ini terdapat 10 variasi dari A sampai J. Berdasarkan hasil analisa, nilai adsorption uptake tertinggi terdapat pada variasi E (0,13 x 7) mm sebesar 1,0059 kg/kg dalam waktu 792 detik dan nilai adsorption uptake terendah adalah 0,6078 kg/kg dalam waktu 395 detik pada variasi D (1,13 x 11) mm. Optimasi dilakukan menggunakan RSM menghasilkan titik optimum dengan tebal fin 0,33 mm, tinggi fin 11 mm akan menghasilkan respon berupa temperatur sebesar 316,565 K, nilai adsorption uptake sebesar 0,91401 kg/kg dalam waktu 547,092 detik. Nilai desirability 0,676, berarti titik optimum mampu mencapai respon kriteria yang diharapkan sebesar 67,6%.

.....One of the primary contributors to climate change and global warming because the concentration of greenhouse gases (GHGs) was increased in atmosphere. The rise is largely attributed to human activities, with the energy sector being the second largest contributor due to its continued reliance on non-renewable energy sources. To mitigate this, Indonesia has set a goal to achieve net-zero emission by 2050, necessitating an appropriate to reach this target. Direct air Capture (DAC) is one of the technologies for carbon capturing that can permanently eliminating carbon emission from the atmosphere. The objective of this study is to identify an optimal geometric of fin design for the DAC. The design variations include fin heigh, fin thickness and the distance between the fins. These variations aim to identify the design that yields the highest adsorption uptake value in the DAC system in shortest possible time and under low-temperature conditions. The simulation results demonstrate the distribution of temperature and adsorption uptake. This study examines 10 variations, labeled from A to J. According to the analytical results, variation E (0,33 x 7) mm achieves the highest adsorption uptake value of 1,0059 kg/kg within 792 seconds, while the lowest value is 0,6078 kg/kg , achieved within 326 seconds in variation D (1,13 x 11) mm. Optimization carried out using the response surface method reveals on optimal point with a fin thickness of 0,33 mm and a fin height 11 mm. This configuration generates a temperature of 316,565 K and adsorption uptake value of 0,91401 kg/kg within 547,092 seconds. A desirability value of 0.676 means that the optimum point is able to achieve

the desired response criteria by 67.6%.