

Analisis Tekno-Ekonomi Proses Penyisihan Gas CO₂ Menggunakan Konfigurasi Absorber-Regenerator dan Absorber-Kontaktor Membran = Techno-Economic Analysis of CO₂ Gas Removal Process Using Absorber-Regenerator and Absorber-Membrane Contactor Configurations

James Sampurna, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518252&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini dunia sedang menghadapi krisis peningkatan emisi karbon hasil dari bertambahnya gas-gas rumah kaca di atmosfer yang menyebabkan energi panas dipantulkan kembali ke permukaan Bumi. Gas rumah kaca tersebut umumnya dihasilkan dari asap industri yang sedang mengalami perkembangan pesat belakangan ini. Maka dari hal inilah penghematan penggunaan energi harus digenjut. Industri pengolahan gas alam merupakan salah satu industri yang turut menyumbang emisi karbon ke atmosfer karena penggunaan energi yang sangat masif terutama dalam proses penyisihan gas asam. Proses Girbotol, yang menggunakan alat utama absorber dan regenerator, merupakan proses konvensional yang paling banyak digunakan dalam penyisihan gas asam. Akan tetapi, penggunaan energi yang terlampau tinggi dan rendahnya efisiensi selektivitas pemisahan merupakan kekurangan yang wajib untuk dibenahi. Oleh karena hal inilah kontaktor membran diusulkan sebagai alat regenerator alternatif karena memiliki efisiensi proses yang unggul dan berpotensi untuk mengurangi biaya modal dan biaya operasional. Substitusi proses penyisihan konvensional dengan proses hibrida berkonfigurasi absorber-kontaktor membran masih sangat jarang dilakukan dan komersialisasi sangat diperlukan. Skripsi ini akan dilakukan analisis tekno-ekonomi untuk mengevaluasi perbandingan kinerja absorber-regenerator konvensional dengan kinerja hibrida absorber-kontaktor membran dalam proses penyisihan gas CO₂. Dengan model konvensional, maka dibutuhkan tambahan energi dan utilitas pada bagian alat regenerator agar dapat bekerja, sedangkan dengan menggunakan model hibrida, pemanfaatan tekanan yang sudah tinggi dari keluaran alat absorber dan tanpa pemanas tambahan sudah cukup untuk memisahkan kandungan gas CO₂ dari pelarut. Maka dari hal ini tidak ada penambahan energi maupun utilitas serta berkurangnya beberapa alat seperti penukar kalor. Dari sisi ekonomi, dapat ditinjau bahwa biaya modal awal dan operasional tahunan model berkonfigurasi konvensional lebih tinggi 31.824% dan 34.0498% berturut-turut dibandingkan dengan model berkonfigurasi hibrida.

.....

Currently, the world is facing a crisis of increasing carbon emissions resulting from the increase in greenhouse gases in the atmosphere which causes heat energy to be reflected to the Earth's surface. Greenhouse gases are produced from industrial fumes which are currently experiencing rapid development. Therefore, it is mandatory that saving energy use must be boosted. The natural gas processing industry is one of the industries that contributes to carbon emissions into the atmosphere due to the massive use of energy, especially in the process of removing acid gas. The Girbotol process, which uses an absorber and a regenerator as the main equipment, is the most widely used conventional process in acid gas removal. However, the exorbitant utilization of energy and the efficiency of the separation selectivity is low, which

are shortcomings that must be addressed. For this reason, membrane contactors are proposed as alternative regenerators because they have superior process efficiency and have the potential to reduce capital and operational costs. Substitution of the conventional removal process with a hybrid process with absorber-membrane contactor configuration is still exceedingly rare and commercialization is urgently needed. In this thesis, a techno-economic analysis will be conducted to evaluate the comparison of the performance of conventional absorber-regenerator with the performance of hybrid membrane absorber-contactor in the CO₂ gas removal process. With the conventional model, additional energy and utility are needed for the regenerator to work, while using the hybrid model, the utilization of the already high pressure from the output of the absorber and without additional heating is sufficient to separate the CO₂ gas content from the solvent. So, from this there is no additional energy or utility as well as a reduction in tools such as heat exchangers. From the economic point of view, the initial capital and annual operating costs of the conventional configuration model are 31.824% and 34.0498% higher, respectively, compared to the hybrid configuration model.