

Analisis Tekno Ekonomi Unit Gas Sweetening Menggunakan Kombinasi Teknologi Membran Dan aMDEA Untuk Gas Alam Dengan Konsentrasi CO₂ Tinggi > 60% Di Lapangan XYZ = Techno-Economic Analysis of Gas Sweetening Unit for Natural Gas Using Combination of Membrane and aMDEA Technology with High CO₂ Concentration > 60 % in XYZ Field

Zenda Christian Adhiatama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545517&lokasi=lokal>

Abstrak

Lapangan XYZ yang berlokasi di daerah Jatibarang Jawa Barat mengolah gas sebesar 19 MMSCFD dengan kandungan CO₂ > 60 %. Lapangan XYZ tidak dapat langsung menyalurkan produksi gas kepada pembeli karena tidak memenuhi syarat perjanjian jual beli gas (PJBG) yang telah disepakati dimana kandungan CO₂ yang diperbolehkan adalah < 8 %. Penggunaan teknologi absorpsi telah diterapkan di banyak proses pemurnian gas (gas sweetening) terutama menggunakan pelarut sebagai bahan dasarnya sehingga tingkat kesiapan teknologi ini sangat berkembang dibandingkan teknologi lainnya. Teknologi kriogenik juga memiliki kelemahan utama pada sistem absorpsi berbasis pelarut yaitu kebutuhan daya yang tinggi. Hal tersebut dapat diatasi dengan penggunaan teknologi membran maupun adsorpsi yang secara prinsip memiliki kebutuhan energi yang lebih rendah. Teknologi adsorpsi maupun kriogenik memiliki biaya investasi dan operasional yang tinggi sehingga teknologi membran memiliki prospek yang lebih baik apabila digabungkan dengan absorpsi berbasis pelarut pada proses pemurnian gas. Pada penelitian ini dilakukan simulasi menggunakan gabungan antara teknologi membran serta teknologi absorpsi berbasis pelarut aMDEA untuk menurunkan kadar CO₂ dengan menggunakan software Aspen Hysys. aMDEA (activated methyldiethanolamine) dipilih karena menggabungkan keuntungan yang dimiliki oleh pelarut methyldiethanolamine (MDEA) yaitu korosifitas yg rendah dan piperazine (PZ) memiliki laju penyerapan CO₂ yang lebih baik. Membran menurunkan kadar CO₂ ditahap awal sedangkan pelarut aMDEA menurunkan kadar CO₂ menjadi < 8%. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kinerja optimal penggunaan gabungan teknologi membran dan absorpsi berbasis pelarut aMDEA serta kelayakan ekonomi terhadap Gas Sweetening Unit untuk penurunan CO₂ yang memiliki kadar > 60%. Simulasi dilakukan dengan hasil Gas Sweetening Unit gabungan antara teknologi membran dan absorpsi aMDEA menurunkan kadar CO₂ menjadi 5,947 % dengan flow rate menjadi 6,95 MMSCFD. Selain itu dibutuhkan luas membran total sebesar 4.611 m² dan kebutuhan pelarut sebesar 180.218 lb/hr. Nilai IRR yang dihasilkan adalah sebesar -12,67 % dan NPV sebesar USD -35.248.813. Kenaikan harga jual gas menjadi USD 7 / MMBTU meningkatkan kelayakan dengan NPV 4.009.601 dan IRR menjadi 8,8%.

.....XYZ field located in Jatibarang area, West Java, processes 19 MMSCFD of gas with CO₂ content > 60%. The XYZ field cannot directly distribute gas production to buyers because it does not meet the terms of the agreed gas sales and purchase agreement (PJBG) where the allowable CO₂ content is <8%. The use of absorption technology has been applied in many gas sweetening processes, especially using solvents as the base material, so the readiness level of this technology is very developed compared to other technologies. Cryogenic technology also has a major weakness in solvent-based absorption systems, i.e. high power requirements. This can be overcome by the use of membrane and adsorption technologies which in principle

have lower energy requirements. Adsorption and cryogenic technologies have high investment and operational costs so that membrane technology has better prospects when combined with solvent-based absorption in the gas purification process. In this study, simulations were carried out using a combination of membrane technology and aMDEA solvent-based absorption technology to reduce CO₂ levels using Aspen Hysys software. aMDEA (activated methyldiethanolamine) was chosen because it combines the advantages possessed by the solvent methyldiethanolamine (MDEA), i.e. low corrosivity and piperazine (PZ) has a better CO₂ absorption rate. The membrane reduces CO₂ levels in the early stages while the aMDEA solvent reduces CO₂ levels to <8%. The purpose of this study is to obtain the optimal performance of the combined use of membrane technology and aMDEA solvent-based absorption and economic feasibility of the Gas Sweetening Unit for reducing CO₂ levels > 60%. Simulations were carried out with the results of the Gas Sweetening Unit combined between membrane technology and aMDEA absorption reducing CO₂ levels to 5.947% with a flow rate of 6.95 MMSCFD. In addition, it takes a total membrane area of 4,611 m² and solvent requirements of 180,218 lb/hr. The resulting IRR value is -12.67% and NPV is USD -35,248,813. The increase in gas selling price to USD 7/MMBTU increases the feasibility with NPV 4,009,601 and IRR to 8.8%.