

Evaluasi Tekno-Ekonomi Pemanfaatan CO₂ dari Berbagai Lapangan Gas menjadi Blue Methanol Menggunakan Green Hydrogen dari Elektrolisis Solar PV = Techno-Economic Evaluation of CO₂ Utilization from Gas Processing Facility to Blue Methanol using Green Hydrogen

Tri Martanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920516325&lokasi=lokal>

Abstrak

Gas emisi CO₂ dari industri gas berkontribusi terhadap pemanasan global sehingga perlu dikurangi atau diolah lebih lanjut. Salah satu cara pengolahan lanjutan CO₂ dari gas industri adalah melalui pemanfaatan menjadi bahan baku untuk bahan kimia lain. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi CO₂ menjadi methanol melalui proses hidrogenasi yang dilakukan lewat evaluasi tekno-ekonomi. Sumber CO₂ berasal dari beberapa lapangan gas di Indonesia yaitu lapangan Jawa Timur, lapangan Sulawesi Tengah, lapangan Jawa Tengah dan lapangan Jawa Barat. Sumber hidrogen berasal dari elektrolisis air menggunakan solar PV yang dilengkapi dengan baterai sebagai sumber listrik. Simulasi proses dilakukan dengan menggunakan software Aspen HYSYS V.12 dan Aspen Plus V.12. Evaluasi teknis dilakukan melalui perhitungan konsumsi massa CO₂, konversi CO₂ dan luas area PV yang dibutuhkan per unit produk methanol. Evaluasi ekonomi dilakukan melalui perhitungan levelized cost of process. Aspek lingkungan dievaluasi dengan menggunakan life cycle assessment. Hasil penelitian menunjukkan nilai konsumsi CO₂ dari lapangan gas processing facility Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Jawa Tengah dan Jawa Barat berada di antara rentang 1,40 – 1,59 ton CO₂/ ton MeOH, konversi CO₂ berada di rentang 93,29% - 98,83% dan luas PV yang diperlukan berada di rentang 28,52 – 38,15 ribu m²/ ton MeOH. Emisi CO₂ berada di rentang -0,201 dan -0,561 kg-CO₂eq / kg-MeOH. Biaya produksi hidrogen untuk gas processing facility Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Jawa Tengah dan Jawa Barat berturut-turut adalah 3,1, 8,79, 5,42 dan 7,70 USD/ kg H₂. Biaya produksi methanol untuk gas processing facility Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Jawa Tengah dan Jawa Barat berturut-turut adalah 562,48, 1.960,87, 1.196,21 dan 1.344,88 USD/ ton methanol. Jika dibandingkan dengan sistem PV-Baterai, PV-Grid akan memberikan nilai LCOH dan LCOM lebih rendah tetapi PV-Grid menghasilkan nilai LCA positif artinya ada emisi CO₂ yang dibuang ke lingkungan.

.....One of the emission CO₂ source is coming from outlet gas industry. The CO₂ emission contributes to global warming then it should be diminished or processed further. One of the ways that CO₂ from the gas industry is utilized by using it as a raw material to create other chemical or low carbon chemical. This study intends to examine the techno-economic and environmental aspect of CO₂ hydrogenation to blue methanol with CO₂ source from gas fields East Java, Central Sulawesi, Central Java, and West Java. Using solar PV and batteries as power sources, hydrogen is produced from water electrolysis. Using Aspen HYSYS V.12 and Aspen Plus V.12, the process system was simulated. CO₂ mass consumption, CO₂ conversion, and the required PV area were used in the technical evaluation. The economic evaluation was performed using a levelized cost of process. The environmental aspect was evaluated using life cycle assessment. The result shows that CO₂ mass consumption of gas processing facility East Java, Central Sulawesi, Central Java and West Java were in the range between 1.40 – 1.59 ton-CO₂/ ton-MeOH range, CO₂ conversion were in the range between 93.29% - 98.83% and PV area required in the range between 28.52 – 38.15 ribu m²/ ton

MeOH. CO₂ emission were in the range between -0.201 and -0.561 kg-CO₂eq / kg-MeOH. The hydrogen production cost for gas field in East Java, Central Sulawesi, Central Java and West Java were 3.10, 8.79, 5.42 and 7.70 USD/kg H₂, respectively. The methanol production cost for gas field in East Java, Central Sulawesi, Central Java and West Java 562.48, 1,960.87, 1,196.21 and 1,344.88 USD/ton-MeOH, respectively. Compared with PV-Battery System, PV-Grid System has lower LCOH and LCOM value but the system has positive LCA which means any CO₂ emissions to environment.