

Studi Tekno-Ekonomi Dekarbonisasi pada Pabrik Semen dengan Penggunaan Bahan Bakar Alternatif dan Penangkapan CO₂ untuk Produksi Metanol Berbasis Hidrogen Terbarukan = A Techno-Economic Study of Decarbonization in a Cement Plant Using Alternative Fuels and CO₂ Capture for the Production of Renewable Hydrogen-based Methanol

Difa Sevina Hanum Widanty, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524916&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu penyumbang emisi CO₂ terbanyak pada kategori industri manufaktur adalah pabrik semen yang menghasilkan 8% dari total emisi global. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisis teknis dan ekonomi terkait dekarbonisasi pada pabrik semen. Terdapat 3 skenario yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu skenario 0 yang meliputi proses produksi klinker, skenario 1 yang meliputi proses produksi klinker, calcium looping carbon capture, sintesis metanol, dan PV-elektrolisis, serta skenario 2 yang meliputi proses produksi klinker menggunakan bauran bahan bakar alternatif, calcium looping carbon capture, sintesis metanol, dan PV-elektrolisis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu optimum untuk sintesis metanol pada tekanan 50 bar adalah 230 oC dengan rasio umpan antara H₂ dan CO₂ sebesar 3. Efisiensi energi tertinggi didapatkan pada skenario 2B dengan nilai sebesar 56,42%, diikuti oleh skenario 2A dengan nilai sebesar 56,40%, dan terakhir skenario 1 dengan nilai sebesar 56,36%. Emisi CO₂ pada skenario 0 didapatkan sebesar 108.125 kg CO₂/jam, mengalami peningkatan pada skenario 1 sebesar 299.553 kgCO₂/jam, menurun pada skenario 2A dengan emisi CO₂ sebesar 252.586 kgCO₂/jam, dan menurun kembali pada skenario 2B dengan emisi CO₂ sebesar 250.061 kgCO₂/jam. Nilai levelized cost of methanol untuk skenario 1 sebesar Rp8.660,84, skenario 2A sebesar Rp8.465,59, dan skenario 2B sebesar Rp8.388,50.

.....One of the biggest contributors to CO₂ emissions in the manufacturing industry category is cement industries which produce 8% of total global emissions. Therefore, this research was carried out to analyze technical and economic aspects related to decarbonization in cement factories. There are 3 scenarios carried out in this study, namely scenario 0 which includes the clinker production process, scenario 1 which includes the clinker production process, calcium looping carbon capture, methanol synthesis, and PV-electrolysis, and scenario 2 which includes the clinker production process using mixed alternative fuels, calcium looping carbon capture, methanol synthesis, and PV-electrolysis. The results from this research show that the optimum temperature for methanol synthesis at a pressure of 50 bar was 230oC with a feed ratio between H₂ and CO₂ of 3. The highest energy efficiency was obtained in scenario 2B with a value of 56.42%, followed by scenario 2A with a value of 56.40%, and finally scenario 1 with a value of 56.36%. CO₂ emissions in scenario 0 are 108,125 kgCO₂/hour, increased in scenario 1 of 299,553 kgCO₂/hour, decreased in scenario 2A with CO₂ emissions of 252,586 kgCO₂/hour, and decreased again in scenario 2B with CO₂ emissions of 250,061 kgCO₂/hour. The levelized cost of methanol for scenario 1 is IDR 8,660.84, scenario 2A biomass is IDR 8,465.59, and scenario 2B is IDR 8,388.50.