

Analisis Tekno-Ekonomi Produksi Hidrogen dari Gasifikasi Batu Bara dengan Teknologi Gasifikasi Konvensional dan Pressure Swing Adsorption = Techno-Economic Analysis of Hydrogen Production from Coal Using Conventional Gasification Technology and Pressure Swing Adsorption

Juansen Varian Gosal, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920571293&lokasi=lokal>

Abstrak

Hidrogen merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang sedang berkembang secara global dan menjadi tumpuan dasar untuk mencapai net zero emission pada tahun 2050. Secara produksi, hidrogen dapat dibentuk melalui proses steam methane reforming menggunakan gas alam dan minyak. Hidrogen juga dapat diproduksi melalui proses gasifikasi dengan batu bara. Kemudian, hidrogen dapat diproduksi melalui teknologi elektrolisis dengan biomassa maupun bahan baku terbarukan lainnya. Pada penelitian ini, produksi hidrogen berfokus pada batu bara dimana batu bara memiliki keberlanjutan yang tinggi akibat ketersediaan bahan baku yang melimpah di Indonesia. Selain itu, batu bara secara biaya memiliki harga yang lebih murah dan kapasitasnya tinggi untuk sumber energi. Pada penelitian ini dilakukan analisis teknoekonomi produksi hidrogen dengan gasifikasi batu bara dengan tujuan untuk mendapatkan hidrogen murni dan menganalisis kelayakan dari proses produksi hidrogen. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan simulasi menggunakan software ASPEN HYSYS V11 dan Aspen Adsorption V11 dan menganalisis profitabilitas menggunakan Microsoft Excel. Penelitian ini memberikan hasil bahwa hidrogen yang dihasilkan memiliki kemurnian 100% dengan dua proses separasi bertingkat, yaitu pemisahan gas asam dan PSA. Selain itu, secara ekonomi produksi hidrogen dengan gasifikasi batu bara memberikan hasil NPV sebesar Rp9.961.859.001; IRR sebesar 14,76%; ROI sebesar 13,50%.; LCOH sebesar 3 USD/kg dengan harga penjualan produk hidrogen sebesar Rp82.000 dimana hasil ini memberikan informasi bahwa proyek layak secara ekonomi dan menguntungkan.

.....Hydrogen is one of the emerging renewable energy sources being developed globally and serves as a fundamental pillar in achieving net zero emissions by 2050. In terms of production, hydrogen can be generated through steam methane reforming using natural gas and oil. It can also be produced via the gasification of coal. Additionally, hydrogen can be produced through electrolysis technology using biomass or other renewable feedstocks. This study focuses on hydrogen production from coal, given coal's high sustainability due to its abundant availability in Indonesia. Moreover, coal is relatively inexpensive and has a high energy capacity, making it a cost-effective energy source. This research conducts a techno-economic analysis of hydrogen production via coal gasification, aiming to produce pure hydrogen and assess the feasibility of the production process. The method involves simulation using ASPEN HYSYS V11 and Aspen Adsorption V11, with profitability analysis carried out using Microsoft Excel. The results show that the hydrogen produced has 100% purity through a two-stage separation process: acid gas removal and PSA (Pressure Swing Adsorption). Economically, hydrogen production from coal gasification yields a Net Present Value (NPV) of IDR 9,961,859,001; an Internal Rate of Return (IRR) of 14.76%; a Return on Investment (ROI) of 13.50%; and a Levelized Cost of Hydrogen (LCOH) of 3 USD/kg, with a hydrogen selling price of IDR 82,000. These results indicate that the project is economically feasible and profitable.