

Analisis Tekno-Ekonomi Penerapan Gasifikasi dalam Pengelolaan Limbah Padat Perkotaan di TPA Cipayung dengan Simulasi Aspen Plus = Techno-Economic Analysis of Gasification Implementation in the Management of Municipal Solid Waste at Cipayung Landfill Using Aspen Plus Simulation

Maghvira Nazhwa Manik, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545018&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengelolaan limbah padat perkotaan merupakan tantangan besar di banyak kota besar di seluruh dunia. Salah satu teknologi yang menawarkan solusi inovatif untuk pengelolaan limbah adalah teknologi gasifikasi. TPA Cipayung menghadapi tantangan kapasitas yang berlebih dengan volume sampah harian sebesar ± 930 ton. Penelitian ini mengevaluasi efisiensi teknis dan ekonomi penerapan teknologi gasifikasi dalam pengelolaan limbah padat. Simulasi proses menggunakan perangkat lunak Aspen Plus akan diterapkan untuk menganalisis produksi syngas dari limbah. Selain itu, levelized cost of electricity (LCOE) akan digunakan untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi proyek ini. Hasil simulasi menunjukkan bahwa gasifikasi dapat mengurangi limbah secara signifikan yaitu sebanyak 435 ton sampah low value per hari dan menghasilkan syngas dengan nilai 3911 kJ/kg serta cold gas efficiency (CGE) sebesar 17%. Syngas yang dihasilkan dapat dikonversi menjadi energi listrik berkapasitas 5 MW. Efisiensi tinggi dalam pengurangan limbah dan produksi energi listrik menunjukkan bahwa teknologi gasifikasi merupakan solusi yang layak untuk TPA Cipayung. Analisis ekonomi menunjukkan nilai LCOE untuk listrik yang diproduksi dari PLTSa TPA Cipayung sebesar 520 rupiah/kWh atau 0,04 USD/kWh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi kota-kota lain yang menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan limbah padat. Pengembangan lebih lanjut dan penerapan teknologi gasifikasi dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan dan ekonomi secara keseluruhan.

.....Municipal solid waste management is a major challenge in many large cities worldwide. One technology that offers an innovative solution for waste management is gasification technology. The Cipayung Landfill faces capacity challenges with a daily waste volume of ± 930 tons. This study evaluates gasification technology's technical and economic efficiency in solid waste management. Process simulations using Aspen Plus software will be applied to analyze syngas production from waste. Additionally, the levelized cost of electricity (LCOE) will be used to assess the economic feasibility of this project. The simulation results show that gasification can significantly reduce waste, specifically by 435 tons of low-value waste per day, and produce syngas with an energy value of 3911 kJ/kg and a cold gas efficiency (CGE) of 17%. The resulting syngas can be converted into electricity with a capacity of 5 MW. High waste reduction and energy production efficiency indicate that gasification technology is a viable solution for the Cipayung Landfill. Economic analysis shows an LCOE for electricity produced from the Cipayung WTE plant of 520 rupiahs/kWh or 0.04 USD/kWh. The results of this study are expected to serve as a reference for other cities facing similar challenges in solid waste management. Further development and application of gasification technology can have significant positive impacts on the environment and economy as a whole.