

Optimisasi multi-objektif Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLT_{Sa}) melalui proses gasifikasi limbah padat kota = Multi-objective optimization of waste to energy power plant through gasification of municipal solid waste

Ahmad Syauqi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490779&lokasi=lokal>

Abstrak

Produksi listrik dari limbah padat kota telah menjadi salah satu pilihan yang menarik dalam manajemen sampah kota. Optimisasi multi-objektif merupakan salah satu alat paling efektif dalam sistem pendukung pengambilan keputusan, penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan dan mengoptimisasi gasifikasi limbah padat kota untuk pembangkitan listrik. MSW gasifier disimulasikan dengan menggunakan Aspen Plus untuk memproduksi syngas, syngas tersebut diumpankan kedalam empat teknologi pembangkitan listrik, yaitu solid oxide fuel cell (SOFC), turbin gas, mesin gas, dan turbin uap. Optimisasi multi-objektif Mixed integer non-linear programming (MINLP) dikembangkan untuk mendapatkan solusi optimal dengan meminimasi levelized cost of electricity (LCOE) dan meminimasi emisi CO₂eq. Optimisasi dilakukan dengan metode -constraint menggunakan GAMS selama selang waktu 2020-2050, sedangkan suhu gasifier, rasio uap-karbon, dan teknologi pembangkitan listrik dijadikan variabel keputusan. Hasil dari optimisasi menunjukkan bahwa pada tahun 2020-2040 pilihan terbaik adalah turbin gas dengan rasio uap-karbon sebesar 0,884 dan suhu gasifier 990c, dan setelah tahun 2040 pilihan terbaik adalah SOFC dengan rasio uap karbon sebesar 0 dan suhu gasifier 935,51c.

.....Electricity production from Municipal Solid Waste (MSW) has become one of the most prominent strategies in MSW management. Since the multi-objective optimization is one of the most effective tools for decision support system, this study aims to optimize the gasification of MSW for advanced power plant. MSW Gasifier is simulated using Aspen Plus to produce syngas, to be fed into power generation technologies. Four power generation technologies are selected, solid oxide fuel cell (SOFC), gas turbine, gas engine, and steam turbine. Mixed integer non-linear programming (MINLP) multi-objective optimization is developed in order to provide an optimal solution for minimum levelized cost of electricity (LCOE) and minimum LCA based CO₂eq emissions. The optimization is conducted with a -constraint method using GAMS through time periods of 2020-2050. Decision variables include gasifier temperature, steam to carbon ratio, and power generation technologies. The optimization result demonstrates the best option for generating electricity from 2020 to 2040 is gas turbine with steam to carbon ratio is 0.884 and gasifier temperature is 990c, and beyond 2040 the best option is SOFC with steam to carbon ratio is 0 and gasifier temperature is 935,51c.