

Analisis Tekno-Ekonomi Pembangkit Listrik Turbin Gas dan Unit Regasifikasi LNG Terintegrasi Skala Kecil = Techno-Economic Analysis of Integrated Small Scale Gas Turbine Power Plant and LNG Regasification Unit

Emapatrnia Chandrayani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525385&lokasi=lokal>

Abstrak

LNG memiliki potensi untuk menjadi pemasok energi untuk menjangkau kepulauan di Indonesia dan telah direncanakan untuk memasok pembangkit listrik di pulau-pulau terpencil. Analisis tekno-ekonomi pembangkit listrik turbin gas terintegrasi dengan unit regasifikasi LNG skala kecil telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pembangkit listrik dan mengurangi biaya pembangkitan listrik. Analisis dimulai dengan membuat simulasi proses dari sistem yang divalidasi untuk menggambarkan kinerja turbin gas aktual menggunakan simulator proses Aspen Hysys. Kemudian, dilakukan beberapa integrasi seperti penerapan pembangkit uap dalam combined cycle sebagai pembangkit listrik sekunder, pemanfaatan energi dingin dari regasifikasi LNG untuk pendinginan udara masukan kompresor turbin gas, dan pemanasan kembali bahan bakar gas oleh sebagian uap yang dihasilkan. Hasil simulasi memberikan akurasi yang baik dan memungkinkan untuk diintegrasikan dengan proses-proses tersebut. Integrasi gabungan memberikan keuntungan yang lebih tinggi, memberikan kenaikan daya listrik hingga 49,4% serta meningkatkan efisiensi sebesar 44,6% dan menurunkan emisi spesifik CO₂ sebanyak 30,9% dibandingkan dengan simple cycle turbin gas. Berdasarkan analisis LCOE, integrasi gabungan memberikan biaya produksi listrik 20,89% lebih rendah daripada simple cycle turbin gas sekitar 14,56 sen/kWh pada faktor kapasitas 80%. Terlebih lagi, integrasi gabungan pembangkit listrik turbin gas selalu memberikan LCOE lebih rendah dibandingkan simple cycle turbin gas dalam berbagai faktor kapasitas, yaitu 21,64% lebih rendah untuk faktor kapasitas tinggi dan setidaknya 7,96% lebih rendah untuk faktor kapasitas kecil. Nilai ini dianggap lebih ekonomis dibandingkan pembangkit listrik berbahan bakar diesel. Optimalisasi upaya integrasi untuk peningkatan efisiensi sistem pembangkit listrik turbin gas dapat meningkatkan kinerja dan menurunkan total biaya pokok pembangkitan listrik.

.....LNG has a potential to become energy supply across Indonesian archipelago and has been planned to supply power plant in remote islands. A techno-economic analysis of integrated small scale gas turbine power plant and LNG regasification unit has been conducted to increase power plant efficiency and reduce electricity generation cost. The analysis begins with creating process simulation of the system that is validated to represent actual gas turbine performance using Aspen Hysys process simulator. Then several integrations are introduced: combined cycle steam generation as secondary power generation, cold energy utilization from LNG regasification to chill intake air compressor of gas turbine, and fuel gas reheating by a small portion of generated steam. The simulation result provides a good accuracy and enable integration to such processes. The combined integration provides higher advantages, providing extra power output up to 49.4% as well as increasing efficiency up to 44.6% and lowering as much as 30.9% specific CO₂ emission than simple cycle gas turbine. Based on LCOE analysis, combined integration provides 20.89% lower cost of electricity production than gas turbine simple cycle around 14.56 cent/kWh at 80% capacity factor. The combined integration of gas turbine power plant always delivers LCOE lower

than gas turbine simple cycle in any capacity factors which are 21.64% lower for high-capacity factors and at least 7.96% lower for low-capacity factors. This is considered more economically viable than diesel-fueled power plant. The higher efficiency of integrated power plant-LNG regasification system could better improve performance and further reduce generation cost.