

Intisari

Liquid Petroleum Gas (LPG) merupakan gas yang tersusun oleh beberapa hidrokarbon, sebagian besar propana dan butana. LPG memiliki harga yang relatif lebih murah jika dibandingkan dengan bensin, selain itu LPG memiliki kadar emisi yang rendah, jumlahnya yang melimpah di alam, banyak tersedia di pasaran, serta pemanfaatan gas bumi Indonesia tahun 2017 untuk LPG domestik yang masih sedikit sebesar 2,16%, sehingga LPG cocok digunakan sebagai bahan bakar alternatif menggantikan peranan bahan bakar minyak sebagai bahan bakar pembangkit listrik berskala kecil menggunakan generator set. Salah satu kelemahan utama generator set adalah frekuensi tegangan keluaran yang sangat terpengaruh beban, apalagi jika diterapkan pada *fuel engine generator set* yang menggunakan bahan bakar LPG. Pada umumnya, frekuensi tegangan terbangkit pada generator set berhubungan dengan kecepatan putar penggerak utama. Generator set yang digunakan pada penelitian ini memiliki kapasitas 1 kVA dan penggerak utama mesin bensin 4-tak dengan sistem bahan bakar menggunakan karburator yang dimodifikasi menjadi menggunakan bahan bakar LPG. Masalah yang terjadi pada penggunaan LPG dengan sistem bahan bakar karburator yaitu pencampuran bahan bakar yang konstan dan tidak efisien. Tujuan penelitian ini adalah membuat desain pengendali frekuensi tegangan pada generator set berbahan bakar LPG dengan mengatur kecepatan putar penggerak utama melalui pengendalian pencampuran bahan bakar. Injektor digunakan sebagai injeksi bahan bakar, sedangkan motor servo digunakan sebagai penggerak *butterfly valve* untuk mengatur jumlah udara. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa frekuensi tegangan keluaran generator set mampu mencapai *setting point* pada frekuensi 50 Hz dan stabil pada kisaran 47,5 Hz s/d 52,5 Hz saat kondisi *steady-state*.

Kata kunci : Generator set, LPG, Frekuensi, Energi alternatif, Injektor.

Abstract

Liquid petroleum gas (LPG) is a gas composed of several hydrocarbons, mostly pronane and butane. It has a price that is relatively cheaper than gasoline, besides that LPG has low emission levels, the amount is abundant in nature, many available on the market, and indonesia's natural gas utilization in 2017 for domestic LPG is still slightly at 2,16%, so that LPG is suitable for use as an alternative fuel for small-scale electricity generation. One of the weakness of a generator set is the output frequency that is heavily affected by the load, especially if applied to LPG engine-generator set. The generated frequency of the voltage on generator set is related to prime mover's rotational speed. Generator set with 1 kVA of power potential and a 4-cycle carburetor engine is used in this study. A common issue that occur in the use of LPG with carburetor system is the fuel ratio is too large because it is assumed that the LPG pressure is constant and continuous. The purpose of this study was to design a frequency controller on LPG-engine generator set by adjusting the rotational speed of the prime mover through controlling fuel mixing. The result showed that the output frequency of the generator set was able to reach the setting point at 50 Hz and stable 47,5 Hz to 52,5 Hz during steady-state condition.

Keywords : *Generator set, LPG, Frequency, Alternative energy, Injector.*