

ABSTRACT

Cogging torque in a radial generator leads to output power reduction. Normally, cogging torque is caused by air gap width variation between stator and rotor. This research presents methods to reduce cogging torque in dual-stator radial flux permanent magnet generator (DS-RFPMG). It is a radial generator which has two stators located on the inner and outer side of the rotor. DS-RFPMG is simple in manufacturing but its design method is complex. This research compares three design methods: stator teeth pairing, stator displacement and pole-arc to reduce the cogging torque in DSRFMPG. Especially those are applied to low speed wind turbine. In stator teeth pairing design method and stator displacement design method, the cogging torque was successfully reduced but the frequency distribution increased. While on pole-arc ratio design, the cogging torque increased, however the frequency distribution could be reduced. The best optimization could be achieved when those three methods were combined. Configuration design of [6.5-11.5; 40° and -40°; 0.6667] was the best configuration for radial generator at wind speeds of 5 m/s. This configuration design has been able to reduce the effective cogging torque value and the frequency distribution value. These was shown by the effective cogging torque value, i.e. 0.210 Nm, or has been reduced by 83%, and the frequency distribution value has been reduced by 59%.

Keywords: permanent magnet generator, radial generator, cogging torque, stator teeth pairing, stator displacement, pole-arc.

INTISARI

Generator permanen magnet fluks radial merupakan mesin yang konsep arah fluksnya adalah secara radial. Salah satu permasalahan generator radial ada besarnya nilai torsi denyut. Torsi denyut ini akan mengurangi daya keluaran. Torsi denyut pada generator radial disebabkan oleh variasi lebar celah udara di antara stator dan rotor. Topologi yang digunakan adalah stator ganda generator magnet permanen fluks radial. Kelebihan topologi ini adalah manufakturnya sederhana namun memiliki banyak metode desain. Penelitian ini membandingkan 3 metode desain: *stator teeth pairing*, *stator displacement* dan *pole-arc* pada stator ganda generator permanen magnet fluks radial. Generator tersebut diaplikasikan pada turbin angin kecepatan rendah. Pada metode desain *stator teeth pairing* dan *stator displacement* nilai efektif torsi denyut telah dapat diperbaiki, tetapi distribusi frekuensinya makin besar. Sedangkan pada desain *pole-arc*, nilai efektif torsi denyut menjadi lebih besar, tetapi distribusi frekuensinya telah dapat diperbaiki. Konfigurasi desain terbaik ditunjukkan oleh hasil pemodelan kombinasi ketiga metode desain. Konfigurasi desain [6.5-11.5; 40° dan -40°; 0.6667] merupakan konfigurasi terbaik untuk spesifikasi generator radial pada turbin angin kecepatan 5 m/s. Konfigurasi desain tersebut telah mampu mengurangi nilai efektif torsi denyut dan nilai keragaman frekuensi torsi denyut. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai efektif torsi denyut, yaitu sebesar 0.210 Nm, atau nilai telah dapat diperbaiki sebesar 83%. Sedangkan nkeragaman frekuensinya nilai telah dapat diperbaiki sebesar 59%.

Kata kunci – generator magnet permanen, generator radial, torsi denyut, *stator teeth pairing*, *stator displacement*, *pole-arc*.