

Perancangan dan implementasi pengendalian sistem attitude inersial satu sumbu menggunakan reaction wheel dan giroskop MEMS = Design and implementation of one-axis inertial attitude control system using reaction wheel and MEMS gyroscope

Hasan Mayditia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20291172&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu sub-sistem penting pada satelit adalah sistem determinasi dan kendali attitude (ADCS). Bagian ini berperan penting dalam pengendalian sikap satelit di orbit yang fungsi utamanya adalah untuk mendukung misi (seperti komunikasi atau inderaja) dan menghindari terjadinya kerusakan pada komponen satelit akibat lingkungan antariksa yang ekstrim. Salah satu aktuator yang sering digunakan pada sub-sistem ini adalah reaction wheel (RW).

Pada tesis ini dibahas tentang hasil perancangan dan implementasi pengendalian sistem attitude inersial satelit satu sumbu berbiaya rendah menggunakan desain lingkaran-tertutup antara aktuator RW dan sensor giroskop pada platform meja rotasi. Sensor giroskop yang digunakan adalah jenis MEMS yang umum ditemui di pasaran dan murah. Model dari aktuator dan sensor tersebut masing-masing dirancang dan digunakan dalam simulasi pengendalian sistem attitude inersial satu sumbu dengan kendali PID menggunakan SIMULINK-MATLAB.

Hasil rancangan dan nilai-nilai parameter pengendali yang diperoleh dari simulasi, selanjutnya digunakan sebagai nilai referensi pada penalaan di implementasi sistem yang sebenarnya. Algoritma filter digital eksponensial orde dua diterapkan pada sensor giroskop untuk mengurangi noise pada pengukurannya. Dari hasil pengujian pada meja rotasi diperoleh bahwa sistem attitude inersial satu sumbu berbiaya rendah ini memiliki torsi gesekan (friction torque) yang cukup signifikan, sehingga sistem memiliki sifat teredam. Namun sistem tetap dapat dikendalikan dengan baik, sehingga bisa digunakan untuk aplikasi-aplikasi pengendalian attitude lainnya seperti robotika ataupun sistem navigasi di darat.

<hr>

One of the important sub-systems in satellite is attitude determination and control system (ADCS). This unit plays an important role in controlling the satellite attitude in orbit whose the main functions are to support the mission (such as communication or remote sensing) and avoid damage to the satellite components due to the extreme environment of space. One of actuator that is used often in this sub-system is reaction wheel (RW).

In this thesis discussed the results of design and implementation of a low cost oneaxis inertial attitude control system using a closed-loop between a reaction wheel and MEMS gyroscope on the rotary table platform. The gyroscope sensor used in this research is MEMS type that available in the market with a low price. Each of actuator and sensor are modeled and used in one-axis attitude control simulation using SIMULINK-MATLAB. The design and controller parameter values that obtained from simulations are used as references value for tuning in the real implementation system. The second order digital exponential filter is applied to gyroscope data to eliminate random noise.

From the real test on rotary table platform, this low cost system have a significant frictional torque. It causes the system to be underdamped condition. But the system still can be controlled well, so it can be used for

others attitude control applications such as robotics or land navigation system.