

INTISARI

KONTROL GERAK *ROLL* DAN *PITCH* MENGGUNAKAN *LINEAR QUADRATIC ESTIMATOR* DAN *REGULATOR* PADA *CORELESS MINI QUADCOPTER* BERBASIS STM32F401

< Tegar Wisnu Aji >
<20/457205/SV/17652>

Quadcopter merupakan kendaraan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang teknologinya terus berkembang. *Quadcopter* memiliki dua jenis gerakan utama, yaitu gerakan translasi dan gerakan rotasi. Gerakan rotasi pada *quadcopter* melibatkan tiga sumbu utama yang dikenal sebagai *pitch*, *roll*, dan *yaw*. Untuk mengendalikan gerak *Pitch* dan *roll* terutama pada *quadcopter* berukuran kecil diperlukan pendekatan sistem kontrol yang handal. *Linear Quadratic Estimator* (LQE) dan *Linear Quadratic Regulator* (LQR) dipilih sebagai kontrol untuk gerak *pitch* dan *roll*.

Proses perancangan kontrol dilakukan dengan memanfaatkan hasil pembacaan dari sensor MPU6050 yang telah melalui proses *filtering* menggunakan nilai *gain* LQE. Data pembacaan sensor digunakan untuk menentukan orientasi dan pergerakan *quadcopter* dalam sistem kontrol LQR. Kontrol LQR bertujuan untuk mengatur kondisi sistem agar mencapai titik keseimbangan secara optimal.

Hasil pemodelan sistem dengan MATLAB menunjukkan bahwa sistem yang dianalisis memiliki *settling time* sebesar 0.3846 detik dan tidak mengalami *overshoot* (0%). Hal ini mengindikasikan bahwa sistem dapat mencapai nilai *steady state* dengan cepat dan stabil. Selain itu, hasil implementasi sistem juga menunjukkan bahwa respon sistem berjalan dengan sangat baik, dengan perilaku yang konsisten dan sesuai dengan yang diinginkan. Sistem berhasil mengikuti kontrol yang diterapkan.

Kata kunci: *Quadcopter, Linear Quadratic Estimator, Linear Quadratic Regulator, Pitch, Roll*

ABSTRACT

KONTROL GERAK *ROLL* DAN *PITCH* MENGGUNAKAN LINEAR QUADRATIC ESTIMATOR DAN REGULATOR PADA *CORELESS MINI QUADCOPTER* BERBASIS STM32F401

<Tegar Wisnu Aji>
<20/457205/SV/17652>

Quadcopter is an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) whose technology is constantly evolving. Quadcopter has two main types of motion, namely translational motion and rotational motion. Rotational motion on a quadcopter involves three main axes known as pitch, roll, and yaw. It is a big challenge to control the pitch and roll motion especially in a mini quadcopter. To overcome these challenges, a reliable control system approach is required. Linear Quadratic Estimator (LQE) and Linear Quadratic Regulator (LQR) are selected as the controls for pitch and roll motion.

The control design process is carried out by utilizing the readings from the MPU6050 IMU sensor which has gone through a filtering process using the LQE gain value. The sensor reading data is used to determine the orientation and movement of the quadcopter in the LQR control system. LQR control aims to regulate the system condition to reach the balance point optimally.

The results of system modeling with MATLAB show that the analyzed system has a settling time of 0.3846 seconds and does not experience overshoot (0%). This indicates that the system can reach a steady state value quickly and stably. In addition, the system implementation results also show that the system response runs very well, with consistent and desirable behavior. The system successfully follows the applied control accurately, demonstrating the effectiveness of the control algorithm in maintaining optimal stability and performance.

Keyword: *Quadcopter, Linear Quadratic Estimator, Linear Quadratic Regulator, Pitch, Roll*