

## ABSTRACT

Quadrotor is one of unmanned aerial vehicle (UAV) which attracted the attention of researchers because of its great maneuver ability. Navigation system is fundamental ability for UAV to be able move completely autonomous through an environment. In order to perform correct localization, a UAV needs ability to determine its own position. One of approach that is used in determining the position of a UAV is the inertial navigation system (INS) which use 3-axis accelerometer and 3-axis gyroscope.

In this study, Kalman Filter is used to reduce the existing noise on the sensor inertial measurement unit (IMU) in Parrot AR Drone 2.0. Kalman filter is a powerful tool to handle noise of a dynamic system, moreover it has simple computation. Gravity compensator is used to eliminate the influence of gravity acceleration on accelerometer reading. Thus the reading of accelerometer is truly the linear acceleration of quadrotor. On the other hand, zero velocity compensator is employed to eliminate the drift that occurs when the quadrotor in static condition.

The results show that the designed Kalman filter can reduce noise that is mixed in the raw data, so it gives better result in position estimation than the integration without filtering. Furthermore, the proposed zero velocity compensator has been able to make the drift toward zero when quadrotor in static condition.

*Keywords— Kalman filter, quadrotor, position estimation*

## INTISARI

Quadrotor merupakan salah satu jenis wahana udara tanpa awak (UAV) yang banyak menarik perhatian para peneliti karena memiliki kemampuan bermanuver yang lihai. Sistem navigasi adalah kemampuan dasar yang penting dimiliki oleh sebuah UAV untuk dapat bergerak secara *autonomous* di suatu daerah. Agar dapat melakukan navigasi dengan baik sebuah UAV memiliki kemampuan untuk menentukan posisinya sendiri. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam menentukan posisi suatu UAV adalah dengan *inertial navigation system* (INS) yang menggunakan sensor accelerometer dan sensor gyroscope.

Pada penelitian ini, Kalman *filter* digunakan untuk mengurangi *noise* yang ada pada sensor *inertial measurement unit* (IMU) pada Parrot AR Drone 2.0. Kalman filter merupakan cara yang efektif dalam menangani *noise* yang ada pada sensor, selain itu Kalman *filter* memiliki komputasi yang ringan. Kompensator gravitasi digunakan untuk menghilangkan pengaruh kecepatan gravitasi pada hasil pembacaan sensor accelerometer, sehingga nilai percepatan yang terbaca adalah percepatan linear quadrotor. Disamping itu, *zero velocity compensator* digunakan untuk menghilangkan pergeseran yang terjadi saat sensor dalam keadaan diam.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kalman *filter* yang digunakan telah dapat mengurangi *noise* yang tercampur pada *raw data*, sehingga hasil integrasi perpindahan lebih baik dibandingkan dengan hasil integrasi tanpa pemfilteran. Algoritme *zero velocity compensator* yang dirancang telah mampu mengurangi pergeseran (*drift*) pada saat quadrotor dalam keadaan diam.

*Kata kunci*—Kalman *filter*, quadrotor, estimasi posisi