

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia teknologi semakin hari semakin berkembang, yang mengharuskan manusia untuk terus dapat beradaptasi dan melakukan berbagai macam inovasi. Salah satu teknologi yang sedang gencar dikembangkan saat ini oleh berbagai pihak adalah *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). UAV adalah sebuah pesawat yang dapat diterbangkan secara otomatis oleh program komputer, selain itu dapat dioperasikan dari jarak jauh oleh pilot (Kurnia Rahman, Supriyanto dan Meizinta, 2018). Salah satu jenis UAV adalah *quadcopter* yang menggunakan empat rotor untuk menggerakkan baling-baling. Pergerakan dasar *quadcopter* disebabkan oleh variasi kecepatan antara empat rotor penggerak, yang akan menghasilkan daya angkat melalui gaya aerodinamis. Salah satu keunggulan *quadcopter* adalah kecepatan rotor independennya, yang membuatnya mudah untuk menyesuaikan sudut *roll* dan *pitch*. Beberapa kegunaan *quadcopter* di kalangan masyarakat, yaitu untuk melakukan survei lokasi dari udara, dokumentasi, dan aerial *cinematography*. Pada bidang militer, *quadcopter* digunakan untuk melakukan inspeksi rahasia dalam melacak posisi musuh terutama di wilayah yang tidak aman untuk dilewati para tentara (Putra *et al.*, 2019).

Pada *quadcopter*, sensor IMU diperlukan sebagai penentu attitude dan heading *quadcopter* tersebut. IMU adalah suatu unit modul elektronik terdiri dari kombinasi sensor accelerometer, gyroscope dan sensor lainnya. Sebuah gyroscope mengukur kecepatan sudut pada poros/sumbu tertentu sedangkan accelerometer mengukur gaya spesifik yang merupakan total percepatan relatif terhadap jatuh bebas. Sebuah gyroscope umumnya memiliki tiga serangkai orthogonal yang mengukur kecepatan sudut pada setiap sumbu x, y, dan z. IMU dengan teknologi berbasis MEMS (Micro Electro Mechanical System) memiliki ukuran kecil, ringan dan konsumsi daya yang rendah. Namun, data dari sensor memiliki derau (noise) yang dapat mengurangi akurasi pengukuran. Masalah yang sering terjadi pada sensor IMU juga seperti Derift (Drift) adalah salah satu masalah utama pada IMU

adalah adanya drift. Drift terjadi ketika sensor IMU secara bertahap kehilangan akurasi dalam pengukuran seiring berjalannya waktu. Ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti fluktuasi suhu, ketidaksempurnaan sensor, atau karakteristik kalibrasi yang tidak akurat.(Lasmadi, Kurniawan dan Pamungkas, 2021).

Kalman filter adalah suatu algoritma yang digunakan untuk mengestimasi state dari sebuah sistem berbasis waktu yang diberikan oleh pengukuran yang telah lalu. Kalman filter menjadi filter optimal yang bekerja meminimalkan mean square estimation error (MSE). Sebagaimana disebutkan dalam, Kalman filter memiliki tingkat komputasi yang kecil, rekursif dan merupakan estimator yang optimal.(Lasmadi, Kurniawan dan Pamungkas, 2021)

Pada penelitian ini sistem *kalman filter* ditambahkan untuk bisa mengoptimalkan dari sistem sebelumnya. *Kalman Filter* merupakan metode untuk memprediksi keadaan suatu objek bergerak menggunakan nilai keadaan sebelumnya. *Kalman Filter* merupakan suatu *estimator rekursif*, dengan kata lain hanya dibutuhkan keadaan hasil estimasi dari pewaktuan sebelumnya dan hasil pengukuran saat ini untuk dapat menghitung estimasi keadaan saat ini. *Kalman Filter* juga digunakan untuk mengatasi ketidakstabilan data input akibat gangguan *noise* atau *derau* (Caesariano, Setiawan and Fitriyah, 2022). Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode Kalman Filter, berharap metode yang digunakan dapat menjadi solusi dalam pengendalian sudut roll pada quadcopter, agar mendapatkan hasil yang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana metode kalman filter dapat menangani permasalahan menghilangkan noise sensor sudut roll pada quadcopter?
2. Apakah penerapan kontrol pengendalian kalman filter pada sensor IMU tepat dalam menyelesaikan masalah pada pengendalian sudut roll pada quadcopter?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini bertujuan untuk melihat ketepatan penggunaan metode kalman filter dalam mengatur sudut roll pada quadcopter.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diberikan dari penelitian ini meliputi :

1. Tidak membahas ketinggian terbang pada quadcopter
2. Metode pemrograman menggunakan kalman filter
3. Data diambil sesuai dengan pengujian dilapangan.
4. Pembahasan hanya mengenai roll pada quadcopter.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Mengetahui apakah pemanfaatan metode kalman filter dapat diterapkan pada pengendalian sudut roll pada quadcopter.
2. Bagaimana pengendalian sudut pada quadcopter dapat sesuai dengan hasil dan tujuan yang diinginkan.

1.6 Sistem Penulisan

Secara garis besar, karya tulis ini dibagi menjadi beberapa bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas yang mengemukakan tentang teori yang akan digunakan dalam implementasi kalman filter pada sensor IMU untuk disudut roll pada quadcopter.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang bagaimana analisa kalman filter pada sensor IMU untuk disudut roll pada quadcopter

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil dari pelaksanaan uji coba implementasi kalman filter pada sensor IMU untuk disudut roll pada quadcopter.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran.