

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem navigasi pada pesawat tanpa awak atau *Unmanned aerial vehicle* (UAV) mengalami perkembangan signifikan. UAV dilengkapi oleh sensor yang dapat digunakan untuk menentukan orientasi yaitu sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang terdiri dari *accelerometer* dan *gyroscope*. Sensor IMU digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai sikap (*attitude*) dan arah (*heading*) dari UAV.

Sensor IMU terdapat karakter yang berbeda-beda pada tiap sensornya. *Accelerometer* dapat memberikan pengukuran sudut kemiringan yang handal saat statis tetapi galat yang besar saat dinamis dan sensitif terhadap kesalahan mekanis. *Gyroscope* handal saat kondisi statis dan dinamis tetapi galat yang didapat terus terakumulasi untuk waktu yang semakin lama sehingga penggunaan *gyroscope* tidak dapat digunakan dalam jangka panjang.

Karakter dari sensor IMU serta derau yang dihasilkan menyebabkan hasil estimasi orientasi menjadi kurang akurat. Dalam mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan *filter digital* yang dapat mengestimasi suatu kondisi dan dapat melakukan penggabungan data serta mengurangi derau pada data. Dalam hal ini filter yang digunakan adalah *Kalman filter*.

Pada penelitian ini dikembangkan algoritma *zero acceleration compensation* (ZAC) untuk memberi kompensasi pada data *accelerometer* saat tidak ada percepatan. Algoritma *zero acceleration compensation* yang dirancang diimplementasikan pada salah satu proses di *Kalman filter*. Proses perhitungan sudut orientasi dilakukan dalam dua percobaan. Percobaan pertama adalah sebelum algoritma yang dilakukan perekaman dengan menggunakan *smartphone* sebagai *validator*. Percobaan kedua adalah setelah algoritma adalah dengan menguji algoritma ZAC. Kemudian didapat hasil perbedaan dari keduanya dimana penambahan algoritma ZAC akan mendapatkan sudut orientasi yang lebih akurat. Pada tugas akhir ini diangkat judul “**Penentuan Koreksi Sudut *Attitude* Pada *Quadrotor* Menggunakan Algoritma *Zero Acceleration Compensation*”.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah

1. Bagaimana penentuan parameter ambang batas yang diterapkan pada algoritma *zero acceleration compensation* ?
2. Bagaimana galat hasil orientasi sebelum diterapkannya algoritma *zero acceleration compensation*?
3. Bagaimana galat hasil orientasi setelah diterapkannya algoritma *zero acceleration compensation*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas adalah

1. Penelitian ini hanya membahas pada sudut *attitude* yang dipengaruhi oleh algoritma *zero acceleration compensation*.
2. Penelitian ini hanya menggunakan pengolahan data dari sensor IMU yaitu *accelerometer* dan *gyroscope*.
3. Penelitian ini menggunakan kovarian data dari sensor *accelerometer* sebagai penggunaan penentuan kondisi statis dan dinamis.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menggunakan *Kalman filter* sebagai *data fusion* untuk menggabungkan data dari sensor IMU terdiri dari *accelerometer* dan sensor *gyroscope*.
2. Mengetahui frekuensi penggunaan sensor IMU melalui penentuan kondisi statis dan dinamis
3. Mengetahui hasil estimasi orientasi setelah menggunakan algoritma *zero acceleration compensation*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Sebagai pembelajaran untuk mengetahui *attitude* pada UAV .
2. Sebagai pembelajaran untuk mengetahui fungsi matlab dalam hal simulasi.
3. Sebagai pembelajaran untuk mengetahui fungsi varian data pada *Kalman filter*.

4. Sebagai pembelajaran untuk mengetahui cara mengolah data dari sensor IMU.

## **1.6 Sistematika Laporan**

Laporan Skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang, latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka dan dasar kerangka teori seperti Sensor IMU, *Kalman filter* dan pemodelan *Kalman filter*, kovarian, sudut orientasi, Ambang batas, Galat, Perangkat Lunak Matlab dan Aplikasi *Sensorstream* IMU+GPS .

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Memuat secara rinci tentang tahapan penelitian, alat dan bahan , tempat penelitian, diagram alur penelitian, diagram alur sistem, proses pengambilan data, *zero acceleration compensation* penentuan koreksi kondisi statis dan penentuan sudut orientasi.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian dan juga pembahasan dan analisis terdiri dari perekaman data, parameter ambang batas, penentuan kondisi, proses *Kalman filter*, perbandingan hasil perhitungan algoritma *zero acceleration compensation*, dan perubahan hasil orientasi.

### **BAB V : PENUTUP**

Bab penutup yang berisi tentang kesimpulan dari semua yang telah dilakukan saat penelitian termasuk dengan hasilnya. Selain itu bab ini juga berisi saran yang bertujuan untuk memberi arahan tentang kekurangan penelitian dan aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut.