

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

(*Unmanned Aerial Vehicle*) UAV merupakan mesin terbang yang dikendalikan secara manual ataupun otomatis dengan jarak jauh. Dengan adanya UAV akan lebih mudah melakukan yang diterapkan untuk kebutuhan di bidang logistik, industri, dan bisnis[1]. Pada pengisian baterai untuk UAV dilakukan dengan manual dan pergantian baterai secara otomatis. Ketika akan dilakukan pergantian baterai secara otomatis, maka dibutuhkan tempat untuk UAV mendarat. Agar pergantian baterai dapat dilakukan dengan baik maka dibutuhkan landasan pacu yang sesuai dengan posisi UAV ketika UAV mendarat di landasan pacu. UAV menggunakan energi listrik yaitu baterai sebagai bahan bakar utama. Penggunaan baterai akan terus berkurang apabila digunakan seiring waktu berjalan. Dengan demikian untuk menjaga agar UAV tetap terus bekerja, dalam pengisian baterai sudah diterapkan secara manual (bantuan manusia) dan *wireless charging*[2]. Penggunaan pengisian daya UAV yang sudah ada tidak efektif karena memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, perlu pengimplementasian sistem mekatronika pada *Automatic Battery Swap System* pada UAV agar mempermudah pengguna untuk melanjutkan kerja.

Pemakaian UAV yang dibutuhkan tidak bisa ditentukan oleh pengguna, karena daya tahan baterai yang digunakan memiliki keterbatasan waktu. Sedangkan penggunaan yang dibutuhkan melebihi batas waktu dari daya baterai yang digunakan. Pengisian baterai secara manual (bantuan manusia) dan *wireless charging* merupakan sistem yang sudah ada akan tetapi tidak efektif untuk UAV, karena memerlukan waktu yang cukup lama sehingga UAV bisa terhambat dalam penggunaannya[3]. Apabila dalam keadaan mati listrik, pengisian baterai akan terhenti dan waktu dalam pengisian baterai akan lebih lama dari biasanya. Dikarenakan pengisian secara manual membutuhkan listrik saat itu juga, jika tidak maka akan terhambat dalam pengisian baterai UAV.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis merancang sebuah sistem mekatronika pemosisi UAV pada stasiun pertukaran baterai. Pertukaran baterai ini dilakukan dengan *Automatic Battery Swap System* agar baterai pada UAV dapat menukar secara otomatis sehingga mempermudah penggunaan pada UAV dan pengguna UAV. Sistem ini tetap menggunakan listrik sebagai energi utamanya yang disimpan di dalam baterai. Dengan adanya sistem mekatronika yang dibuat dapat mempermudah kerja alat dalam penukaran baterai. Proses sistem mekatronika ini dilakukan pada stasiun penukaran baterai. Dengan adanya UAV didorong oleh aluminium profile digerakan oleh motor *stepper* yang diarahkan ke tempat putaran meja. Menggunakan sensor ultrasonik yang dihubungkan ke mikrokontroler agar putaran motor *stepper* mendapat umpan balik untuk menyesuaikan putaran meja. Kemudian dibantu oleh penerimaan data dari ESP32 untuk memutar UAV di atas putaran meja dengan menyesuaikan arah baterai UAV. Lalu terjadi pertukaran baterai antara baterai pada UAV dengan baterai pada kabinet penyimpanan baterai.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengimplementasian sistem dalam proses pergeseran di bidang X dan Y pada sistem mekatronik landasan pacu penukaran baterai UAV?
2. Bagaimana cara mengetahui posisi UAV sudah sesuai dengan *set point* saat penukaran baterai?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditetapkan beberapa tujuan dan manfaat dari penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut.

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan sistem kendali dengan waktu 10 detik dalam proses pergeseran di bidang X dan Y pada sistem mekatronik stasiun penukaran baterai UAV.

2. Mengetahui posisi UAV sesuai arah pertukaran baterai dengan menerima data sensor menggunakan mikrokontroler ESP32.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun bidang bahasan penelitian ini dibatasi pada:

1. Papan bidang datar berwarna putih ukuran 80 x 80 cm dengan berat beban sebesar 5kg.
2. Implementasi motor *stepper* NEMA 17 pada bidang X, Y, dan putar.
3. Ukuran aluminium *profile* 2040 bidang Y 80 cm dan bidang X 30 cm.
4. Adanya roda tambahan di aluminium *profile* bidang Y.
5. Tidak ada tarikan ketika posisi drone melebihi set point yang telah ditentukan.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metodologi penelitian yang akan digunakan penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Pada tahap penulisan dilakukan studi literatur yang berasal dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, laporan, penelitian yang dipublikasi secara nasional atau internasional di internet.
2. Perancangan Alat  
Melakukan proses pemodelan dan perancangan pada *Automatic Battery Swap System* secara desain, mekanik, elektronika, dan algoritma.
3. Implementasi  
Merangkai dan mengaplikasikan sistem yang dihubungkan antar komponen.
4. Pengujian  
Setelah merancang dan mengimplementasikan sistem pada alat maka dilakukan pengujian dengan pengambilan data.
5. Analisis Hasil Pengujian  
Dilakukan analisis keakuratan alat dan faktor yang mempengaruhi alat setelah pengujian. Dianalisis dan diuji berdasarkan referensi yang ada.

6. Penulisan Laporan

Dari keseluruhan proses yang telah dilaksanakan kemudian disusun laporan Tugas Akhir.