

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman ketika teknologi semakin maju, penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah berkembang pesat. UAV yang juga dikenal sebagai “*Drone*” ini digunakan dalam berbagai kebutuhan seperti militer, *Search and Rescue* (SAR), fotografi, pertanian, dan kurir. Di bidang pemantauan / *surveillance* dan pemetaan, penggunaan UAV telah banyak digunakan untuk memantau kawasan hutan, *monitoring* tata ruang kota, pemantauan lingkungan, konstruksi, pemetaan lahan, kehutanan, hingga pemetaan batas wilayah administrasi daerah/kota (Suciani et al., 2019). Penerbangan *autonomous* dari UAV telah menarik banyak upaya penelitian selama beberapa tahun silam (Gautam et al., 2014). Perkembangan UAV banyak digunakan saat ini dalam aplikasi militer dan sipil karena fleksibilitas dan mobilitasnya (Xiwen Yang et al., 2019).

Aplikasi UAV yang menjanjikan dalam keselamatan publik, menyebabkan pekerjaan *monitor* dari darat telah menarik cukup besar minat penelitian (Shen et al., 2021). Teknologi pengawasan / *surveillance* modern telah berkembang. Misi pemantauan menggunakan UAV menjadi teknologi yang semakin dikenal yang dapat menimbulkan proaktif baru untuk meningkatkan kinerja misi-misi pengawasan atau pemantauan (Khan et al., 2020).

Pada misi-misi pengawasan, tujuan utama pengawasan dilakukan untuk mengawasi hal-hal penting. Misi pengawasan dapat dilakukan menggunakan sensor penglihatan berupa kamera pengintai. Kamera pengintai adalah kamera yang digunakan untuk pemantauan berkelanjutan pada area tertentu (Rao et al., 2020). Kamera pengintai diperlukan pada UAV untuk melakukan misi pengawasan. Kamera pengintai akan menghadap ke darat untuk melakukan *capturing* video mengamati beberapa objek di darat (Savkin et al., 2022). Selanjutnya ketika UAV melakukan misi pemantauan, UAV mengirimkan video *streaming* secara *real-time* dari berbagai titik pandang lokasi yang diinginkan ke satu pusat komando dan kendali (Qazi et al., 2015).

Video *streaming*, seperti namanya, memiliki batasan waktu. Misalnya, data audio dan video harus diputar terus menerus sesuai dengan waktunya (Wu et al., 2001). Pada penelitian tentang video *streaming* UAV yang dilakukan oleh M. Yusuf Tamtomi, dkk. Penelitian merancang UAV sebagai wahana untuk mengidentifikasi secara dini kualitas udara dengan sistem pengiriman data kamera menggunakan video *sender*. Video *sender* ini dimanfaatkan untuk pemantauan udara secara langsung. Perangkat video *sender* memancarkan informasi berupa suara dan gambar yang bekerja di dalam sebuah kanal 3 standar CCIR-ITU dengan kamera yang digunakan adalah CMOS FPV dan Video *Transmitter* untuk pengiriman video. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak paling jauh yang diperoleh dari pengujian yaitu sejauh 400 meter. Ketika jarak telah lebih dari 400 meter, wahana tidak bisa mengirimkan video (Yusuf Tamtomi et al., 2016). Contoh lain pada penelitian yang dilakukan oleh Fatchul Arifin. Penelitian merancang UAV untuk melakukan misi pengawasan menggunakan kamera GoPro. Hasil penelitian menjelaskan bahwa sistem pengiriman gambar masih menggunakan *official software* dari GoPro. Pada rekomendasi disebutkan bahwa perlunya pengembangan *software* khusus yang terintegrasi dengan pengendalian UAV (Arifin et al., 2015). Karena kemampuan GoPro salah satunya berjenis Hero 3 memiliki jarak pengiriman video hingga jarak 50 meter (Puspasari et al., 2014).

Beberapa pendekatan untuk melakukan misi pemantauan atau pengawasan telah digunakan dalam beberapa tahun terakhir, antara lain pada penelitian yang dilakukan Ranyal, dkk. (Ranyal et al., 2022) yang menggunakan implementasi kecerdasan buatan / *Artificial Intelligent* (AI). Salah satu contoh adalah penggunaan AI untuk melakukan pemrosesan data dari video *surveillance* pada UAV seperti pada paper yang berjudul “Video Surveillance Processing Algorithms utilizing Artificial Intelligent (AI) for Unmanned Autonomous Vehicles (UAVs)” (Nguyen et al., 2020). Video yang digunakan berasal dari ATON dataset yang berisi beberapa video yang diambil dari kamera pengawas dan UAV yang kemudian dari video tersebut diproses algoritma AI. Namun apabila ingin diterapkan ketika UAV beroperasi, hal ini cenderung mengurangi tingkat kepraktisan pengguna karena sistem AI yang digunakan tidak *real-time*.

Berdasarkan kajian penelitian yang dilakukan pada metode penerapan *live streaming* dan AI untuk UAV *surveillance*, peneliti bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah wahana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) berupa prototipe *quadcopter* yang mendukung *streaming* video dengan jarak yang tidak terbatas. Pada penelitian ini akan dirancang wahana UAV untuk melakukan misi pemantauan yang dikombinasikan dengan AI. Sistem AI yang digunakan yaitu *object detection* yang akan mengidentifikasi objek-objek yang berada di sekitarnya. Hasil pemantauan akan dikirim ke server dengan menggunakan jaringan internet 4G LTE. Pada wahana ini juga memiliki fitur GPS yang berfungsi untuk navigasi *autonomous*. Sistem ini juga dapat menampilkan video yang dapat diakses oleh lebih dari satu pengguna. Pengguna cukup mengaksesnya di *website* khusus yang akan menampilkan video *streaming object detection* dari UAV. Perancangan UAV yang dilengkapi dengan video *streaming* ini dapat digunakan juga untuk misi SAR. Penelitian ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan video *streaming* yang tidak terkirim ke *Ground Control Station* dikarenakan jarak yang sangat jauh melampaui batas jarak pengiriman video. Selain itu, pada penelitian ini dapat menyelesaikan permasalahan AI yang hanya digunakan pada video rekaman dengan cara memproses algoritma AI secara *real time* pada UAV ketika melakukan misi terbang.

1.2. Rumusah Masalah

1. Bagaimana cara merancang dan membangun wahana UAV yang akan digunakan untuk penelitian?
2. Bagaimana kinerja UAV dalam melakukan misi pemantauan *autonomous* dan *streaming* video dari udara?
3. Bagaimana cara menerapkan algoritma AI berupa *object detection* untuk melakukan pemantauan pada wahana UAV?
4. Bagaimana pemantauan dilakukan pada wahana UAV saat melakukan misi terbang?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun wahana UAV jenis *quadcopter* dengan menambahkan sistem *object detection* untuk melakukan misi pemantauan dan

sistem konektivitas internet 4G untuk melakukan pengiriman video dari wahana UAV kepada pengguna.

2. Menguji kinerja UAV yang telah dibuat dan memanfaatkan kamera serta koneksi internet ketika melakukan misi pemantauan pada wahana UAV.
3. Membuat algoritma AI untuk melakukan pendeteksian objek
4. Membuat *website* untuk melihat hasil pemantauan UAV saat melakukan misi terbang.

1.4. Batasan Penelitian

1. Wahana UAV yang akan dibangun berupa prototipe.
2. Wahana UAV yang akan dibangun memiliki sistem pengiriman video *live streaming* menggunakan jaringan internet 4G dengan perangkat yang digunakan adalah Mifi
3. Kamera yang akan digunakan adalah *webcam*
4. Algoritma AI hanya memproses objek - objek yang telah ditentukan pada Metode penelitian
5. Pengiriman data-data kondisi UAV ketika melakukan misi akan dikirim pada server menggunakan bahasa *python* dengan database yang digunakan adalah *firebase*. Sedangkan untuk data *streaming* video, akan dikirim pada server AWS menggunakan *software* OBS dari wahana UAV.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Terciptanya inovasi wahana UAV untuk misi pemantauan yang memanfaatkan *Artificial Intelligent* untuk pengidentifikasian objek dengan menambahkan sistem jaringan 4G untuk pengiriman video *live stream* hasil pengidentifikasian objek kepada *Ground Control Station* atau pengguna.

1.6. Struktur Organisasi Skripsi

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini memaparkan tentang latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi yang digunakan pada skripsi.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian ini menjelaskan dasar ilmiah dari penelitian yang dilakukan, meliputi pengetahuan tentang *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), Tipe UAV *Quadcopter*, Komponen pada UAV, Visi Komputer, *deep learning* dan Jaringan 4G.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian metodologi penelitian memaparkan terkait diagram alir dari penelitian yang dilakukan. Diagram alir tersebut dijelaskan mulai dari langkah pertama hingga terakhir.

4. BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas tentang hasil uji coba dari penelitian beserta analisis dari wahana UAV yang dibuat.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil uji coba dan analisis penelitian disajikan pada bagian ini. Selain itu, bagian ini berisi saran yang dibuat oleh peneliti berdasarkan prosedur dan hasil dari penelitian skripsi ini