

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketertarikan Dalam beberapa tahun terakhir, minat terhadap pengendalian drone otonom dalam kelompok atau "kawanan" telah meningkat secara signifikan. Trend ini dipicu oleh potensi aplikasi drone dalam berbagai bidang, baik itu dalam lingkup sipil maupun militer, serta dalam aplikasi di luar ruangan maupun di dalam ruangan. Membangun kawanan drone untuk situasi ini melibatkan pertimbangan dan desain yang kompleks. Salah satu pertimbangan penting adalah jumlah drone yang diinginkan untuk digunakan dalam kawanan tersebut. Dalam hal ini, seorang pengguna mungkin ingin memiliki sebanyak mungkin UAV dengan tujuan meningkatkan efisiensi biaya secara keseluruhan. Dalam rangka mencapai hal ini, pengguna dapat memilih perangkat keras yang lebih terjangkau atau menggunakan drone yang lebih kecil, yang pada gilirannya dapat meningkatkan akurasi penginderaan dan waktu terbang. Namun, semua skenario ini secara umum menghadapi tantangan yang sama, yaitu memastikan adanya lokalisasi dan navigasi yang memadai untuk setiap drone dalam kawanan tersebut.

Penelitian mengenai quadcopter sebelumnya telah dilakukan oleh Wilson O. Quesada (2018) yang dimana membahas mengenai Formasi *Leader-Follower* untuk UAV Kawanan Robot Berdasarkan Logika Fuzzy dimana tujuannya adalah untuk menjaga leader-follower agar tidak bertabrakan satu sama lain. Yang mana system fuzzy ini akan menggambarkan swarm robot yang di program dengan Matlab. Hasilnya ketika pemimpin dalam posisi kontrol formasi pemimpin-pengikut dari segerombolan robot homogen yang memungkinkan gerombolan untuk menghindari tabrakan antar robot dan menjaga formasi berdasarkan gerakan pemimpin.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini digunakan penerapan lain pada salah satu pendekatan untuk kontrol swarm adalah algoritma *Leader-Follower* yang diperintahkan oleh stasiun kontrol darat pixhawk. Dimana drone akan melacak lokasi *Leader* dan menjaga jarak aman antara drone, untuk menghindari tabrakan. Tantangan untuk tetap berkonfigurasi sambil mengikuti jalur menjadi halangan berbagai penelitian [1]. Mengevaluasi pendekatan yang berbeda untuk pemodelan

sistem, desain kontrol, dan uji terbang dari banyak pesawat tak berawak. Referensi ini menunjukkan bahwa untuk mengintegrasikan algoritma ke dalam uji terbang, faktor tambahan harus dipertimbangkan. Ini mencakup karakteristik dinamis dari masing-masing drone, sistem navigasi, serta sistem komunikasi antara drone dan dengan pengontrol darat (pixhawk) [2]. Penelitian ini menggunakan sebuah Pixhawk yang dipasang pada drone pemimpin agar anggota dapat mengenali dan mengikuti pemimpin. Di lingkungan luar ruangan sebagai penelitian. Studi ini menambahkan sistem penentuan posisi global 'GPS' untuk mendukung sensor Inertial Measurement Unit (IMU) sebagai umpan balik control [3].

Penelitian ini menggunakan desain dan penerapan kontrol skuad *Leader-Follower* untuk 2 pesawat quadcopter. Tugas dari pesawat leader dalam konteks ini adalah sebagai pengatur dan koordinator dari dua drone *Follower* lainnya. Seperti Memberikan Perintah Posisi Koordinat, Memberikan Perintah Sistem Misi Quadcopter, Pengumpulan Data Posisi dari Drone *Follower*, Perhitungan Jarak Posisi Quadcopter *Follower*, Eksekusi Perintah Pergerakan oleh Drone *Follower*. Dengan adanya koordinasi dan perintah dari pesawat *Leader*, drone *Follower* dapat menjalankan sistem misi dan mengeksekusi pergerakan sesuai dengan yang diinginkan oleh pesawat *Leader*. Hal ini memungkinkan untuk menciptakan sistem drone yang bekerja secara terkoordinasi untuk mencapai tujuan misi yang ditentukan.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana *follower* menerima informasi lokasi gps dari *leader*.
- b. Bagaimana *leader* menentukan informasi posisi gps yang diberikan oleh pengguna.
- c. Bagaimana *follower* melaksanakan instruksi *leader*.

1.3. Tujuan

Tujuan yang dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Drone sebagai *leader* dapat bekerja sama dengan *follower*.

- b. Drone sebagai *leader* dapat berada di lokasi yang ditentukan oleh pengguna.
- c. Leader dapat memberikan instruksi kepada *follower*.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian pada judul ini tidak meluas penulis membatasi masalah dalam perancangan ini antara lain.

- a. Batasan cakupan luas wilayah yang dicapai drone mencapai 5-15 meter.
- b. Pergerakan drone *leader* dan *follower* hanya dapat dilakukan di luar ruangan bebas hambatan tanpa adanya bangunan
- c. Terbatasnya daya baterai sehingga drone hanya mampu terbang selama 5-15 menit.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi literatur mendapatkan data dari jurnal, makalah, dan tesis lainnya yang terkait dengan *Communication of two quadrotor UAV, Swarm Drone dan formation control*.
- b. Setelah menemukan sumber literatur yang tepat, dilakukan perancangan alat untuk sistem drone *leader* dan *follower*. Perancangan dan pembuatan alat dilakukan dengan menggunakan *pixhawk* pada masing-masing drone leader dan drone follower. Hal ini bertujuan untuk mengirim dan menerima data GPS agar sesuai dengan pergerakan yang diinginkan. Berikut adalah gambaran mengenai perancangan dan pembuatan alat yang dilakukan.
- c. Perancangan *Hardware* dan *Software* untuk pengguna. *ground control station*, yang berfungsi untuk mengontrol penerbangan semua drone berdasarkan posisi drone.
- d. Setelah selesai melakukan perancangan dan pembuatan alat, langkah selanjutnya adalah melakukan pengambilan data pada drone *leader* dan drone *follower*. Data yang akan diambil meliputi data GPS dan data kemampuan jarak Pengambilan data ini akan dilakukan secara berkala selama penggunaan drone *leader* dan drone *follower*. Data yang terkumpul

akan digunakan untuk analisis dan evaluasi lebih lanjut guna meningkatkan performa dan efisiensi sistem drone tersebut.

e. Kesimpulan dan saran

1.6. Sistematika Penulisan

Selebihnya dari tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, sistematika, dan relevansi yang digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

Bab 2 Konsep Dasar

Pada bab ini, akan dijelaskan teori dasar yang relevan dan referensi-referensi acuan yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini..

Bab 3 Metode Penelitian

Dalam bab ini, akan dilakukan perancangan sistem pada drone *leader* maupun drone *follower* yang terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

Bab 4 Hasil Pengujian dan Analisis

Dalam bab ini, akan dilakukan pengujian dan analisis sesuai dengan hasil yang telah dilakukan sebelumnya. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi kinerja dan fungsi sistem drone *leader* dan drone *follower* yang telah dirancang.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini, akan disajikan kesimpulan yang telah diperoleh melalui analisis yang dilakukan sebelumnya, serta akan diberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.7. Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 merupakan jadwal pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir Rancang Bangun Prototype Otomasi Posisi Komunikasi Penerbangan Swarm Drone untuk menentukan pencapaian pekerjaan penelitian ini.

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Sistem	4 minggu	1 April 2023	Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i>
2	Pemilihan Komponen	2 minggu	10 mei 2023	List komponen yang akan digunakan
3	Implementasi Perangkat Keras, dll	2 bulan	5 juni 2023	Prototype 1 selesai
4	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	11 Agustus 2023	Buku TA selesai