

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Quadcopter adalah salah satu jenis pesawat tanpa awak yang biasa disebut dengan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau secara umum disebut dengan *Drone*. UAV dapat terbang dengan cara manual menggunakan *remote* atau secara otomatis menggunakan komponen elektronik *Flight Controller* dan sensor GPS (*Global Positioning System*) sebagai penentu lokasi tujuan (*Autonomus*) dan biasanya dipantau dengan GCS (*Ground Control Station*) berupa sebuah komputer untuk memproses data penerbangan secara aktual. Penerapan UAV di Indonesia sudah banyak dilakukan antara lain sebagai pemantauan wilayah, pemetaan wilayah, *aerial photography* dan *cinematography*, maupun kegiatan hobi.

Untuk kegiatan hobi, penerapan *quadcopter* adalah dengan dikendalikan menggunakan *remote* oleh pilot dan melakukan kendali seperti *arming*, *disarming*, *take off*, *pitch*, *roll*, *yaw* dan *landing*. Dibutuhkan keahlian pilot untuk menerbangkan *quadcopter* dan melakukan manuver pada wahana. Kendala terbesar untuk menerbangkan *quadcopter* adalah kurangnya pengalaman terbang dan ketidaktahuan bagaimana mengendalikan wahana dengan *remote*. Pengamatan dilakukan oleh sebuah perusahaan yaitu Design Interactive pada pelatihan militer *drone* di Amerika Serikat yang dilakukan oleh InstantEye, salah satu kendala terbesar yaitu kebanyakan mereka salah menekan tombol *remote* sehingga mengakibatkan *drone* hilang atau rusak. Alternatif solusi yang ditawarkan adalah bagaimana pilot dapat mengoperasikan *controller* sambil mempertahankan visualisasi serta memproses informasi *drone* secara *multitasking* sehingga meningkatkan efikasi operasional dan meminimalkan kesalahan. Mengendalikan sikap *quadcopter* dengan pendekatan *Natural User Interface* (NUI) membantu pilot untuk menerbangkan sebuah *drone*. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode alternatif untuk menerbangkan wahana dengan menyederhanakan sistem kendali.

Salah satu metode yang dapat dimanfaatkan menggunakan *gesture* (gerak tubuh). *Gesture* adalah gerakan tubuh yang dilakukan seseorang untuk menyampaikan maksud tertentu. Gerakan tubuh yang umum digunakan adalah tangan, jari, lengan, kepala, wajah, mata, alis dan badan. Penggunaan *gesture* ini diharapkan menggantikan kendali langsung pada *remote* sebagai media control wahana karena lebih intuitif. Menggunakan gerakan tubuh untuk mengontrol hardware dapat disebut dengan *Natural User Interface* (NUI). Wigdor dan Wixon [5] berbicara tentang pentingnya *Natural Interface* sebagai proses interaksi manusia dengan komputer. *Natural User Interface* (NUI) adalah berdasarkan pengalaman pengguna dan menggunakan kemampuan manusia secara kreatif pada teknologi baru sehingga cara untuk menjadi seorang expert dapat dipermudah (seperti kurva pembelajaran) dan kebutuhan pengguna dapat terpenuhi.

Pembacaan dan penerjemahan *gesture* membutuhkan sebuah teknologi. Salah satu teknologi tersebut adalah menggunakan Leap Motion. Alat ini mampu membaca *gesture* dan memprosesnya dengan komputer. Dengan panjang 80 mm dan tinggi 12 mm membuat benda ini terlihat kecil dibanding dengan Kinect yang juga sanggup memproses *gesture* buatan Microsoft. Leap Motion memiliki koneksi USB dan area interaksi *gesture* 20cm³ dimana alat ini dapat memproses 10 gerakan tangan sekaligus dengan tingkat sensitifitas yang tinggi [2].

Penelitian sebelumnya menggunakan Leap Motion telah banyak dilakukan. Leap Motion digunakan untuk mengendalikan *drone* pada Penelitian [4] Ayanava Sarkar et al. mengimplementasikan pada sistem kendali Ar *Drone* dengan gerakan tubuh menggunakan Leap Motion. Pada penelitian ini Leap Motion mengenali gerakan tangan dan mengendalikan *drone* melalui *ground station* dengan sistem operasi Linux ROS (*Robot Operating System*) dan aplikasi menggunakan Python sebagai interpretasi *gesture* dari Leap Motion dan mengirimnya untuk mengendalikan gerakan Ar *Drone* dengan *gesture*. Pada penelitian [1] Belaunde, Alfredo menggunakan Leap Motion untuk mengendalikan beberapa komersial *drone* yaitu FQ77 Helicopter dan JJRC H31 mini *quadcopter*, kemudian menyimpulkan *user interface* tersebut membuat *drone* dikendalikan-

an dengan mudah dan lebih intuitif.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis ingin mengimplementasikan Leap Motion sebagai kendali utama dan sensor flex sebagai kendali throttle (gas) untuk mengendalikan *quadcopter* dengan protokol komunikasi MAVLink (*Micro Air Vehicle Link*) yang dapat diamati dan dikendalikan juga menggunakan aplikasi berbasis web pada *Ground Control Station*.

Topik dan Batasannya

Dalam tugas akhir ini menjelaskan bagaimana mengembangkan dan mengimplementasikan Leap Motion dan sensor flex untuk mengendalikan *quadcopter* dengan *Flight Controller* adalah Pixhawk dengan *Ground Control Station* sebagai *relay* (penghubung) dan *web server* menjalankan aplikasi monitoring dan controlling. Sistem *quadcopter* yang akan dibangun terdiri dari sebuah *Flight Controller* yaitu Pixhawk, kemudian sebuah *global positioning system* (GPS) modul Ublox, 4 buah *electronic Speed control* (ESC) spesifikasi disesuaikan, 4 buah motor *brushless* spesifikasi disesuaikan, 4 buah *propeller* spesifikasi disesuaikan, baterai lipo spesifikasi disesuaikan, *Power Distribution Board*, dan radio telemetry *air* 3DR 433 Mhz untuk komunikasi data menggunakan protokol MAVLink. Untuk mengendalikan *quadcopter*, *Ground Control Station* (GCS) berupa sebuah laptop terhubung dengan radio telemetry ground via USB, Leap Motion via USB dan wifi untuk menghubungkan Wemos D1 Mini terintegrasi flex sensor. Komunikasi antar GCS dan wahana menggunakan radio telemetry bekerja pada frekuensi 433 Mhz dengan protokol MAVLink. Protokol ini yang mengatur bagaimana transmisi data dari wahana ke GCS secara aktual dan sebaliknya. Kemudian untuk mendapatkan data sensor flex digunakan protokol MQTT pada TCP/IP, Wemos D1 Mini sebagai *publisher* dan GCS sebagai *subscriber* sekaligus *broker*.

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Wahana yang dibuat adalah berjenis *quadcopter* dengan 4 motor penggerak dengan flight controller adalah Pixhawk.
2. Pengenalan dan proses *gesture* menggunakan Leap Motion.
3. Sensor flex sebagai kendali untuk melakukan throttle pada wahana.
4. Protokol yang digunakan untuk transmisi data antar wahana dengan GCS menggunakan MAVLink.
5. Protokol yang digunakan untuk transmisi data antar mikrokontroler Wemos D1 Mini dengan GCS menggunakan MQTT.
6. Tidak membahas tentang parameter pada antenna sebagai media transmisi.

Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang *quadcopter* yang dapat terbang dengan stabil.
2. Merancang sistem kendali *quadcopter* dengan tracking gerakan tangan menggunakan Leap Motion dan sensor flex.
3. Merancang sistem *ground control station* untuk *monitoring* dan *controlling quadcopter*.

Organisasi Tulisan

Pada bagian kedua yaitu Studi Terkait akan disajikan dasar teori mengenai komponen - komponen sistem dan aplikasi yang akan dibangun, kemudian pada bagian ketiga yaitu Sistem yang Dibangun akan dijelaskan bagaimana metode dan skema rancangan sistem yang dimaksud serta