

# Bab 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi khususnya di bidang robotika berkembang dengan sangat cepat dilihat dari banyaknya pengaplikasian yang memiliki dasar pada bidang kontrol dan *artificial intelligence* yang diterapkan pada dunia pendidikan, industri, seni, maupun kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya, teknologi robotika dikembangkan bertujuan untuk memudahkan atau membantu kegiatan manusia dalam suatu kegiatan tertentu, seperti pekerjaan yang membutuhkan ketelitian maupun pekerjaan yang berulang-ulang serta memiliki risiko kerja yang tinggi. Salah satu contoh pengaplikasian dari teknologi robotika yang hingga saat ini marak digunakan dan banyak dikembangkan oleh lembaga riset, perguruan tinggi, maupun penggemar hobi yang memiliki kaitan erat dengan bidang kontrol adalah quadcopter robot [1].

Quadcopter adalah satu dari sekian jenis pesawat tanpa awak atau UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang digerakkan oleh empat motor dan dikombinasikan dengan pemasangan empat buah propeler (baling-baling) sebagai aktuator [1] [2]. Pengimplementasian UAV saat sekarang ini sangat diperlukan baik itu di bidang sipil maupun di bidang militer. Salah satu contohnya adalah mengenai pencarian korban bencana pada lokasi ekstrim atau yang sulit didatangi oleh manusia, pengindraan jarak jauh seperti sistem *monitoring* yang sangat bermanfaat sebagai alat pemetaan dan pengawasan pada wilayah tertentu. Sebuah quadcopter merupakan sebuah kendaraan yang dapat untuk melakukan *take off* (lepas landas), *hover*, terbang bermanuver, dan melakukan pendaratan di daerah sempit dan memiliki mekanisme kontrol yang sederhana [3].

Perkembangan quadcopter jika dipadukan dengan kamera yang mampu untuk melakukan pemantauan (*monitoring*) sangat dibutuhkan untuk memantau keadaan suatu wilayah. *Monitoring* yang selama ini digunakan adalah melalui pengambilan gambar dari udara yaitu dengan memanfaatkan satelit sebagai media untuk mengambil gambar permukaan bumi. Tentunya metode ini menghabiskan dana yang sangat tinggi untuk mendapatkan resolusi gambar yang baik. Selain itu,

dengan menggunakan satelit proses *monitoring* tidak dapat dilakukan secara langsung (*real time*) [4]. Perangkat quadcopter merupakan teknologi yang berkembang di bidang *monitoring* kondisi suatu wilayah melalui foto udara (*aerial photography*) dan dikembangkan oleh Solahudin (2015) yang memprediksi virus gemini pada perkebunan cabai [5].

Penggunaan quadcopter dalam pengambilan citra adalah karena kemudahannya dalam proses kendali. Quadcopter memiliki sistem VTOL (*Vertical Take off Landing*) yang tidak membutuhkan landasan terbang yang terlalu luas. Selain itu, quadcopter juga memiliki kesulitan dalam pengaplikasian karena dipengaruhi oleh faktor sumber daya manusia, angin, dan cuaca. Alasan mengapa faktor manusia sangat mempengaruhi dalam penerbangan quadcopter adalah saat menerbangkan quadcopter, seorang pilot harus memiliki tingkat fokus, konsentrasi, dan orientasi yang baik. Angin juga merupakan salah satu faktor penting yang dapat mengganggu kestabilan quadcopter dalam mempertahankan posisi saat terbang. Pengaruh lainnya adalah tekanan udara yang dapat mengganggu performa dari quadcopter karena dapat menyebabkan kemampuan baling-baling pada quadcopter yang mengalami gesekan dengan udara. Oleh sebab itu, quadcopter yang telah dilengkapi dengan sistem kontrol menjadi sangat berpengaruh dalam hal pengambilan citra karena dapat mengatur ketinggian secara otomatis pada tinggi yang diinginkan untuk mendapatkan foto wilayah yang lebih luas [6].

Perpaduan penggunaan quadcopter dengan *computer vision* sangat menarik untuk dikembangkan karena *computer vision* sangat berguna dalam pengambilan keputusan mengenai objek fisik secara nyata dari bentuk citra yang dideteksi dari sensor. Dengan kata lain *computer vision* membangun sebuah mesin cerdas yang mampu bekerja sebagaimana mata manusia bekerja. Citra (gambar) merupakan objek yang diolah dan diproses dengan salah satu perkembangan teknologi yang dikenal dengan *image processing* (pengolahan citra digital) [7]. Pengolahan citra adalah suatu cara mengolah citra dengan mengubah masukan citra menjadi citra lain sesuai dengan kebutuhan. Pengolahan citra memiliki manfaat seperti meningkatkan kualitas citra, menghilangkan cacat pada citra, mengidentifikasi objek serta penggabungan dengan citra yang lain [8].

Penelitian mengenai quadcopter sebelumnya telah dilakukan oleh Anshori (2016) yang membahas mengenai quadcopter yang dirancang dalam hal pencarian rute yang optimum daerah kebakaran pada lahan gambut dengan menggunakan metode *particle swarm optimization*. Dalam penelitiannya, Anshori memanfaatkan quadcopter sebagai media untuk melakukan survei kebakaran dengan dilengkapi mikrokontroler Atmega 328 sebagai pengendali. Quadcopter yang dikembangkannya tersebut memiliki GPS yang sanggup mengirimkan koordinat di mana titik api berada. Keluaran dari penelitian tersebut berupa jalur tercepat dan terbaik dalam hal menemukan titik api pada kebakaran lahan gambut yang berlandaskan pada *Geographic Information System*. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Nur Hidayat (2009) membahas tentang rancang bangun sistem kendali quadcopter untuk keseimbangan posisi dengan PID (*Proportional Integral Derivatif*). Pembahasan penelitian ini terletak pada tiga hal yaitu, sistem navigasi, pemodelan, dan pengendali quadcopter. Sensor *accelerometer*, kompas digital, serta *gyroscope* dengan memadukan kalman filter yang memiliki fungsi untuk menghilangkan derau. Dari gabungan empat sensor tersebut menghasilkan sudut sistem quadcopter yang dapat dikendalikan.

Selain penelitian mengenai quadcopter, penelitian mengenai pengenalan bentuk benda juga telah dilakukan oleh Kurnia (2017) yang membahas mengenai seleksi fitur bentuk menggunakan *chi-square* dalam mendeteksi bangun datar untuk efisiensi pengenalan bentuk objek. Penelitian hanya mampu mengenali bentuk objek berupa *file* gambar dan belum mampu mengenali suatu objek bangun datar secara *real time* [9]. Robot pendeteksi warna juga telah diteliti oleh Kiftiyah dkk (2015) yang hanya membahas mengenai pengenalan warna benda tanpa mengetahui bentuk benda [10].

Dari uraian di atas, Peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Quadcopter Robot sebagai Pendeteksi Bentuk Benda dengan Menggunakan Sensor Kamera”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian mengenai quadcopter sudah banyak dilakukan sebelumnya. Akan tetapi dalam kondisi lapangan masih belum tersedianya quadcopter yang dapat mengenali dan mengikuti suatu objek. Oleh karena itu, rumusan dari permasalahan penelitian ini adalah bagaimana rancang sistem quadcopter yang mampu mengenali suatu objek berdasarkan bentuk dan mengikuti objek tersebut dengan menggunakan sensor kamera.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar objek kajian dalam penelitian ini tidak mengambang, maka penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek yang dideteksi adalah objek yang berupa bangun datar seperti segitiga, persegi, lingkaran, dan persegi panjang serta memiliki warna yang relatif berbeda dengan objek sekitar.
2. Pendeteksian objek hanya berdasarkan bentuk dan warna saja dan posisi objek berada pada ruang lingkup di depan kamera.
3. Jenis wahana yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis wahana quadcopter yaitu pesawat dengan empat buah motor.
4. Pengujian quadcopter dilakukan pada ruangan yang besar sehingga faktor angin, udara, dan intensitas cahaya tidak mengganggu kestabilan terbang quadcopter dan pendeteksian objek yang dideteksi atau di luar ruangan dengan kondisi cuaca yang baik.
5. Pergerakan manuver quadcopter hanya terdiri atas gerakan maju, mundur, kiri, kanan, *take off* dan *landing (hover)* sedangkan pembuatan quadcopter tidak dibahas dalam penelitian ini.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan sistem pada quadcopter yang mampu mendeteksi bentuk objek dan bagaimana tanggapan pergerakan quadcopter terhadap suatu objek secara *real time*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem quadcopter yang dapat mengenali dan memberikan tanggapan pergerakan pada suatu objek sehingga dengan penelitian ini dapat menjadi solusi kebutuhan Indonesia pada pengembangan pesawat terbang tanpa awak.

## 1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan tugas akhir ini diuraikan dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan yang terbagi menjadi beberapa bab, dengan harapan agar pembaca mudah memahami isi laporan ini. Sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

### Bab I Pendahuluan

Isi dari bab ini mengkaji mengenai latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan pandangan singkat mengenai tugas akhir ini.

### Bab II Landasan Teori

Isi dari bab ini membahas tentang teori dasar dari komponen maupun bidang ilmu yang diterapkan dalam perancangan alat dan konsep-konsep dasar yang digunakan dalam hal pemecahan masalah dalam tugas akhir ini.

### Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisikan pembahasan mengenai metode yang digunakan dalam melaksanakan tugas akhir ini, tahap-tahap penelitian, blok diagram alir pada sistem dan peralatan yang dibutuhkan berupa perangkat keras maupun perangkat lunak.

### Bab IV Hasil dan Analisa

Bab ini mengkaji tentang hasil yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini dan analisa pada alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan agar kinerja alat dapat berguna untuk perkembangan teknologi di masa yang akan datang.

### Bab V Penutup

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan alat yang diteliti pada tugas akhir ini serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari teknologi yang dikembangkan