

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin pesatnya perkembangan zaman berdampak pada banyaknya bermunculan teknologi di bidang robotika, salah satunya adalah robot otomatis. Robot adalah suatu unit dalam bentuk fisik maupun algoritma yang mempunyai kecerdasan untuk memecahkan suatu masalah tertentu (Siswaja, 2008). Mobile robot merupakan topik khusus yang memiliki peranan penting dalam perkembangan sistem robot. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam pengembangan *mobile robot* adalah pemantauan posisi *mobile robot* tersebut. Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk memprediksi atau mengetahui posisi *mobile robot* diantaranya dengan menggunakan sensor *onboard* seperti *inertial measurement Unit* (IMU), sensor ultrasonik, sensor *infrared*, sensor visual dan lainnya. Dari beberapa cara yang dilakukan, sensor visual merupakan pilihan terbaik (D’Orazio *et al.*, 1994). Salah satu *mobile robot* yang sedang banyak dikembangkan adalah *quadcopter*.

Quadcopter merupakan *mobile robot* yang tidak stabil karena memiliki 4 rotor. Namun bila dibandingkan dengan *helicopter*, *quadcopter* memiliki lebih banyak kelebihan (Wickramanayake *et al.*, 2019). Belakangan ini banyak riset yang mengembangkan kemampuan *quadcopter* dalam menangani beberapa rintangan seperti pemulihan material berbahaya, transportasi, operasi penyelamatan industri

perfilman, kebutuhan militer dan lainnya (Venugopalan, Taher and Barbastathis, 2012; Falanga *et al.*, 2017).

Salah satu riset yang banyak dikembangkan pada *quadcopter* adalah otomatisasi pendaratan. Pada situasi yang berbahaya, *unmanned aerial vehicle* UAV yang dapat terbang secara autonomus lebih favorit dibandingkan dengan UAV yang dikendalikan secara manual, dari banyaknya misi pada UAV memungkinkan ruang untuk melakukan *landing* konvensional tidak tersedia atau sulit dilakukan sehingga kemampuan *landing* secara autonomus lebih disukai (Barker *et al.*, 2019). Pada misi robot penyelamatan, kemampuan ini memiliki banyak keuntungan karena mengurangi interaksi dengan manusia dan berjalan secara otomatis (Lee, Jung and Shim, 2016).

Umumnya sebuah kendaraan terbang mendarat pada sebuah helipad. Penelitian terakhir ini mengategorikan jenis helipad pendaratan UAV menjadi dua, yaitu helipad berbentuk persegi (Kim *et al.*, 2015) dan lingkaran (Lange, Sünderhauf and Protzel, 2008). Penggunaan GPS masih memiliki kelemahan dalam pencarian objek karena GPS memiliki sifat orde dalam meter dan GPS tidak dapat mengenali jenis objek (Pamungkas, Sumbodo and Candradewi, 2017). Oleh karenanya pada penelitian ini, penulis mengusulkan metode berbasis *vision* yang mampu mengidentifikasi landasan pendaratan *quadropter* dengan kamera. Algoritma pembacaan harus dapat membaca secara terus menerus selama *quadcopter* dalam fase pendaratan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berkaitan dengan masalah pendaratan *quadcopter*, ada beberapa masalah yang bisa diidentifikasi, yaitu :

1. Pada keadaan tertentu pendaratan secara konvensional lebih sulit dibandingkan dengan pendaratan otomatis.
2. Penggunaan GPS pada pendaratan *quadcopter* masih memiliki kelemahan dalam pencarian objek.
3. Penggunaan kamera pada sistem pendaratan *quadcopter* lebih dapat menyesuaikan lingkungan namun terdapat masalah getaran yang dihasilkan *quadcopter* saat terbang.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Penggunaan *quadcopter* dengan 4 motor penggerak.
2. Pendeteksian helipad dan *landing* otomatis pada landasan yang diam.
3. Ketinggian maksimal pada pengujian adalah 10 meter.
4. Lokasi pengujian dilakukan di Taman Denggung.
5. Pendeteksi helipad menggunakan pi *camera* dengan pengolahan citra digital.
6. Mini PC yang digunakan untuk mendeteksi helipad adalah Raspberry Pi 4
7. Komunikasi *Pixhawk* dan *Raspberry PI 4* dengan serial menggunakan protokol MAVLink
8. Menggunakan *library OpenCV, dronekit*, dan bahasa pemrograman *Python*.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem otomatisasi pendaratan *quadcopter* menggunakan segmentasi citra?
2. Bagaimana merancang kamera yang dapat mencuplik helipad dengan hasil yang jernih?
3. Bagaimana cara mendapatkan akurasi yang baik saat mendeteksi helipad
4. Bagaimana kecepatan *quadcopter* pada saat proses otomatisasi pendaratan?

1.5 Tujuan Penelitian

Dengan meninjau latar belakang pada permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan tujuan utama dari penelitian sebagai berikut :

1. Merancang *quacopter* yang mampu terbang dengan beban tambahan berupa mini PC, baterai tambahan, dan kamera PI.
2. Merancang kamera yang mampu mencuplik citra dengan hasil yang jernih.
3. Merancang algoritma yang mampu mendeteksi helipad dengan akurasi yang bagus.
4. Merancang *quadcopter* yang dapat mendarat pada helipad dengan waktu yang singkat.

1.6 Manfaat Penelitian

Diharapkan manfaat yang didapatkan pada penelitian ini dengan adanya sistem pendaratan otomatis pada helipad, diharapkan *quadcopter* dapat mendarat pada suatu misi yang telah ditentukan landasan pendaratannya.

Penelitian ini dilakukan sebagai sarana pengembangan IPTEK pada bidang robotika terutama di Universitas Ahmad Dahlan dan memberikan manfaat dunia pendidikan di Indonesia.