

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi yang pesat, banyak penelitian yang dilakukan berhubungan dengan robot dalam kehidupan manusia semakin meningkat. Hal itu berbanding lurus dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia pada masa sekarang. Misal untuk memantau suatu lokasi yang sangat susah dijangkau saja manusia membutuhkan satelit yang sudah terprogram secara otomatis. Selain itu penggunaan robot dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi, berisiko tinggi, pekerjaan yang membutuhkan tenaga besar, ataupun pekerjaan yang berulang ulang.

Robot terbang adalah robot yang mampu terbang mengangkat beban diri sendiri. Robot ini menyerupai pesawat model yang diprogram khusus untuk memonitor keadaan di tanah dari atas dan untuk meneruskan komunikasi. Robot terbang memiliki istilah lain yaitu (*Unmanned Aerial Vehicle*) UAV yang secara umum dapat diartikan sebuah wahana udara jenis *fixed-wing*, *rotary-wing*, ataupun pesawat yang mampu mengudara pada jalur yang ditentukan tanpa kendali langsung oleh pilot layaknya seperti pesawat terbang pada umumnya. Teknologi UAV sudah banyak diaplikasikan untuk pemantauan lingkungan, keamanan, pengawasan meteorologi, riset cuaca, agrikultur, eksplorasi, dan eksploitasi bahan-bahan mineral bahkan kepentingan militer. Penggunaan UAV saat ini sangat dibutuhkan baik itu di bidang militer maupun sipil. Contoh penggunaan tersebut untuk pencarian korban bencana pada kondisi ekstrim, penginderaan jarak jauh seperti sistem monitoring serta bermanfaat sebagai alat pemetaan dan pengawasan pada suatu wilayah.

Quadcopter merupakan salah satu jenis pesawat yang bisa diklasifikasikan sebagai UAV namun klasifikasi quadcopter masih di bawah UAV karena komponen pendukungnya tidak selengkap UAV (Carrillo, 2013). Quadcopter memiliki empat buah baling-baling (*propeller*) dan empat buah rotor sebagai aktuator. Quadcopter diangkat dan didorong oleh empat rotor dengan saling bersinkronisasi antara keempat rotor yang dikonfigurasi dalam bentuk frame plus (+). Rotor depan dan belakang berputar searah jarum jam, sedangkan rotor sebelah kanan dan kiri bergerak berlawanan arah jarum jam.

Pada quadcopter terdapat 3 sudut orientasi. Sudut orientasi merupakan posisi sudut dari suatu benda di dalam suatu ruang tertentu yang direpresentasikan dalam sumbu *pitch* (gerakan mengangguk atas dan bawah), *roll* (gerakan berguling kekanan dan kekiri), dan *yaw* (gerakan berbelok kekanan dan kekiri). Karena ketiga sudut orientasi tersebut sangat susah untuk dikendalikan secara manual oleh pilot, sehingga dibutuhkan suatu sistem pengendalian yang dapat membantu pilot untuk mengendalikan ketiga sudut orientasi tersebut. Metode yang dapat digunakan untuk menunjang sistem pengendalian tersebut ada beberapa macam, salah satunya adalah kendali *Proportional Integral Derivative* (PID). Kendali PID merupakan metode pengendalian agar kinerja sebuah sistem sesuai dengan nilai *set point*, responnya cepat, *error* yang sedikit, sehingga layak untuk diimplementasikan pada pengendalian sudut orientasi quadcopter.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalahnya dapat disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan *Electronic Speed Controller* (ESC) dengan motor *brushless* DC (BLDC) terhadap kecepatan putaran yang dihasilkan motor BLDC pada sistem pengendalian quadcopter berbasis ATmega328p?
2. Bagaimana menentukan parameter kendali PID dengan *error* seminimal mungkin untuk menunjang sistem pengendalian sudut orientasi quadcopter?

1.3 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Frame quadcopter yang digunakan adalah frame kit DJI F450.
2. Besaran nilai sudut orientasi quadcopter pada saat terbang diperoleh dengan menggunakan sensor gyroscope L3GD20H.
3. Nilai parameter kendali PID diperoleh dengan metode *tuning*.
4. Pada skripsi ini pengendalian sudut orientasi *pitch*, *roll*, dan *yaw* dibatasi hanya untuk mempertahankan sudut orientasi pada modus terbang vertikal saja, tidak termasuk pengendalian posisi ketinggian quadcopter ataupun modus terbang lainnya.
5. *Set point* untuk pengendalian sudut orientasi ditentukan dengan nilai *pitch* 0° , *roll* 0° , dan *yaw* 0° .
6. Pengiriman data sudut orientasi pada saat quadcopter terbang menggunakan modul *bluetooth* HC-05 dengan jarak maksimum pengiriman data 9-10 meter.

1.4 Tujuan

Tujuan skripsi ini adalah merancang sistem pengendalian sudut orientasi quadcopter dengan kendali PID agar quadcopter dapat terbang secara stabil pada modus terbang vertikal, stabil yang dimaksud ialah dengan nilai sudut orientasi sesuai *set point* (*pitch* 0° , *roll* 0° , dan *yaw* 0°).

1.5 Manfaat

Manfaat skripsi ini adalah dapat membantu pilot/*user* quadcopter untuk mencapai *set point* sudut orientasi quadcopter yang diinginkan saat modus terbang vertikal.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

