

## ABSTRAK

*Quadcopter* merupakan salah satu jenis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang bergerak dengan empat rotor, dapat *take-off* dan mendarat secara vertikal, kemampuan *quadcopter* ini didukung oleh komponen utama yang disebut sistem kendali atau *flight controller*. Pixhawk merupakan salah satu *flight controller* manufaktur, tetapi memiliki batasan pada sistem I/O sehingga sulit untuk dimodifikasi berdasarkan kebutuhan yang diinginkan, keterbatasan ini memunculkan penelitian untuk merancang dan membuat *flight controller* secara mandiri.

*Flight controller* membutuhkan komponen berupa *microcontroller* dan sensor IMU untuk membaca perubahan *attitude*, kemudian nilai yang sudah didapat dihitung menggunakan metode *Proportional, Integral, Derivative* atau PID. Metode PID merupakan metode yang bekerja dengan cara menganalisis kesalahan yang ada untuk dijadikan koreksi saat sistem bekerja. *Quadcopter* membutuhkan kehadiran PID karena berfungsi sebagai penyeimbang saat melakukan gerakan manuver pada sumbu-x (*roll*), sumbu-y (*pitch*) dan sumbu-z (*yaw*) ataupun dalam kondisi melayang, setiap nilai kecepatan yang diberikan pada motor untuk bergerak berasal dari perhitungan yang dilakukan oleh PID. PID melakukan kalkulasi terhadap nilai *error* atau perubahan yang terjadi dari sensor kemudian memberikan respon dengan mengubah kecepatan motor pada *quadcopter* agar dapat bergerak menyeimbangkan *frame* secara mandiri sesuai dengan situasi yang diinginkan ketika terbang.

PID populer dikarenakan pemrosesannya yang ringan namun kemampuannya fleksibel untuk setiap sistem dengan melakukan pengaturan nilai *gain* untuk Konstanta *proportional* ( $K_p$ ), Konstanta *integral* ( $K_i$ ), dan Konstanta *derivative* ( $K_d$ ). Nilai *gain*  $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$  merupakan nilai tetap yang dijadikan sebagai penentu kinerja sistem, nilai *gain* ini tidak bisa digunakan secara universal yang artinya setiap sistem tidak memiliki nilai *gain* yang sama meskipun komponen fisik yang digunakan identik. Untuk menemukan nilai yang  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  yang baik perlu dilakukan tuning agar hasil dari performa PID dapat bekerja dengan stabil terhadap sistem yang pada penelitian ini bertujuan agar *quadcopter* dapat terbang dengan seimbang.

**Kata kunci:** *proportional, integral, derivative, tuning PID, flight controller, UAV, quadcopter.*