

INTISARI

Quadrotor telah menjadi perangkat yang populer dalam berbagai aplikasi, termasuk pengiriman barang, pemetaan udara, pengawasan keamanan, dan survei lingkungan. Proses mendaratkan *quadrotor* secara manual membutuhkan keterampilan pilot yang tinggi dan rentan terhadap risiko kegagalan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kendali *auto-landing quadrotor* yang efektif untuk memastikan keakuratan dan keamanan pada proses pendaratan.

Penelitian ini fokus pada pengembangan sensor dan algoritma kendali yang dapat mencapai tingkat akurasi dan keamanan yang tinggi pada proses *auto-landing*. Metode kendali *Proportional Derivative* (PD) digunakan untuk mengendalikan *altitude* dan sudut *quadrotor* selama *auto-landing*. Parameter kendali dioptimalkan melalui percobaan empiris untuk memastikan respons yang cepat dan stabilitas sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kendali *auto-landing quadrotor* berhasil mencapai kemampuan *hovering* pada ketinggian 100cm dengan rata-rata *error* sebesar 13cm. Sistem ini dapat mengendalikan *quadrotor* dengan akurasi yang memadai dan respon yang baik selama proses *auto-landing*. Dalam perbandingan dengan metode manual, sistem *auto-landing* terbukti lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya, mengurangi risiko kegagalan manusia dan meminimalkan waktu dan usaha yang diperlukan.

Pada pengujian, terdapat *error* pada sumbu *roll* sebesar $3,94^\circ$, pada sumbu *pitch* sebesar $4,88^\circ$, dan pada sumbu *yaw* sebesar $0,36^\circ$. Rata-rata *error* yang dicapai adalah $1,215^\circ$ untuk *roll*, $2,468^\circ$ untuk *pitch*, dan $0,107^\circ$ untuk *yaw*. Dengan adanya sistem kendali *auto-landing* ini, pengguna *quadrotor* dapat dengan lebih mudah dan aman melakukan proses pendaratan tanpa perlu menguasai keterampilan pilot yang kompleks. Sistem ini memberikan tingkat akurasi yang memadai dan respons yang baik, meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan *quadrotor*, serta mengurangi risiko kegagalan manusia dalam proses pendaratan.

Kata kunci : *Quadrotor, Auto-landing, Kendali PD, Hovering, Fine Tuning*

ABSTRACT

Quadrotors have become popular devices in various applications, including package delivery, aerial mapping, security surveillance, and environmental surveys. The manual landing process of a quadrotor requires highly skilled pilots and is susceptible to human error risks. Therefore, this research aims to develop an effective auto-landing control system for quadrotors to ensure accuracy and safety during the landing process.

This research focuses on the development of sensors and control algorithms that can achieve high levels of accuracy and safety in auto-landing. The Proportional Derivative (PD) control method is used to control the altitude and angles of the quadrotor during auto-landing. Control parameters are optimized through empirical experiments to ensure fast response and system stability.

The research results show that the auto-landing control system successfully achieves hovering capability at a height of 100cm with an average error of 13cm. This system can control the quadrotor with adequate accuracy and good responsiveness during the auto-landing process. In comparison to manual methods, the auto-landing system proves to be more effective and efficient in reducing the risks of human error and minimizing the time and effort required.

During testing, errors were observed in the roll axis at 3.94° , the pitch axis at 4.88° , and the yaw axis at 0.36° . The average errors recorded were 1.215° for roll, 2.468° for pitch, and 0.107° for yaw. With the implementation of this auto-landing control system, quadrotor users can perform the landing process more easily and safely without the need to master complex piloting skills. The system provides adequate accuracy and good response, enhancing the effectiveness and efficiency of quadrotor usage, while reducing the risk of human failures in the landing process.

Keywords : *Quadrotor, Auto-landing, PD Controller, Hovering, Fine Tuning*