

INTISARI

SISTEM KENDALI *ATTITUDE QUADROTOR* DENGAN OPTIMALISASI PARAMETER PID BERBASIS *FAST GENETIC ALGORITHM*

Oleh

**Nasra Pratama putra
14/371904/PPA/04615**

Sistem kendali dibutuhkan *quadrotor* agar dapat melayang mendekati keadaan stasioner. Salah satu sistem kendali yang dapat dirancang dan diimplementasikan pada *quadrotor* adalah kendali PID. *Tunning* PID menggunakan simulasi berbasis *Genetic Algorithm* dapat mempercepat proses pencarian konstanta PID yang optimal.

Kelemahan pada penerapan *Genetic Algorithm* adalah sering menghasilkan konvergensi prematur. Konvergensi prematur disebabkan karena *Genetic Algorithm* tidak mampu menjaga keragaman populasi serta terjebak pada solusi optimal secara lokal. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan aturan *crossover* dan *mutation* dengan tingkat probabilitas yang menurun sepanjang proses evolusi. Selain itu diterapkan juga metode *random injection*. Kelebihan utama dari kondisi tersebut adalah dapat membuat *Genetic Algorithm* memiliki tingkat evolusi yang cepat dan performa dinamis yang lebih baik.

Hasil penelitian menggunakan *Fast Genetic Algorithm* didapatkan konstanta PID yang optimal yaitu K_p bernilai 0.0837, K_i bernilai 0.001 dan K_d bernilai 0.0266. Nilai maksimum *peak* yaitu 3.57 derajat dan *settling time* 1.68 detik. Hasil perbandingan simulasi *tunning* PID menggunakan *Fast Genetic Algorithm* dibandingkan dengan menggunakan *Simple Genetic Algorithm* pada sudut *pitch* dan *roll*, menunjukkan bahwa *Fast Genetic Algorithm* mengalami peningkatan pencapaian minimum *cost* lebih cepat 26,92%. Sedangkan waktu eksekusi simulasi *Fast Genetic Algorithm* meningkat 14.77% lebih cepat dibandingkan dengan *Simple Genetic Algorithm*.

Kata kunci: PID, *quadrotor*, *Genetic Algorithm*, *Fast Genetic Algorithm*, *roll*, *pitch*

ABSTRACT

SYSTEM CONTROL ATTITUDE OF QUADROTOR WITH OPTIMIZATION PID PARAMETERS BASED ON FAST GENETIC ALGORITHM

By:

**Nasra Pratama Putra
14/371904/PPA/04615**

Quadrotor control system needed to be hovered near a stationary state. One control system that can be designed and implemented in quadrotor is PID control. Tuning PID using Genetic Algorithm-based simulation can accelerate the process of finding optimal PID constants.

Weakness in the application of Genetic Algorithm is often produce premature convergence. Premature convergence caused by Genetic Algorithm is unable to maintain the diversity of the population and are stuck at locally optimal solution. These problems can be overcome by using rules crossover and mutation with a probability level that decreases throughout the process of evolution. Additionally applied also random injection method. The principal advantage of these conditions is that it can make a Genetic Algorithm has a level of rapid evolution and better dynamic performance.

The results using Fast Genetic Algorithm obtain optimal PID constants is K_p is worth 0.0837, K_i is worth 0.001 and K_d is worth 0.0266. The maximum value of the peak of 3.57 degrees and settling time of 1.68 seconds. The comparison of simulation tuning of PID using Fast Genetic Algorithm compared to using the Simple Genetic Algorithm on the pitch and roll angles, shows that Fast Genetic Algorithm increased faster achievement of the minimum cost 26,92%. While the simulation execution time of Fast Genetic Algorithm increased by 14.77% faster than the Simple Genetic Algorithm.

Keyword: *PID, quadrotor, genetic algorithm, fast genetic algorithm, roll, pitch*