

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.....	7
Tabel 2.1 Hubungan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya (lanjutan).....	8
Tabel 4.1 Komponen sistem.....	28
Tabel 4.2 Peralatan Sistem.....	29
Tabel 4.3 Rencana Pengujian Sistem.....	30
Tabel 4.3 Rencana Pengujian Sistem (lanjutan).....	31
Tabel 6.1 Hasil pengukuran inersia wahana.....	39
Tabel 6.2 Pembobotan matriks Q dengan nilai K yang dihasilkan.....	41
Tabel 6.2 <i>Risetime, Overshoot</i> dan <i>settling time</i> pada fase recovery.....	50

INTISARI

SISTEM KENDALI *HIGH SPEED FLIP* PADA *QUADROTOR* BERBASIS *LINEAR QUADRATIC REGULATOR (LQR)* DENGAN PARAMETERISASI *QUATERNION*

Oleh

Taufiq Widi Nugroho

16/398427/PA/17388

Quadrotor telah banyak digunakan untuk banyak kebutuhan, salah satunya sebagai sarana *entertainment* seperti menangkap bola, menyeimbangkan galah, dan juga melakukan manuver ekstrim seperti *High-Speed Flip*. Pada umumnya, pemodelan dari *quadrotor* menggunakan parameterisasi *euler angle*. Namun, pemodelan ini memiliki masalah ketika melakukan manuver ekstrim dikarenakan adanya singularitas atau *gimbal-lock*. Parameterisasi *quaternion* menjadi sebuah alternatif dimana parameterisasi dengan *quaternion* bersifat non-sekuensial dan tidak melibatkan operasi trigonometri. Selain itu, perlu adanya sistem kendali yang dapat mengendalikan semua *state* nya secara langsung. Maka dipilihlah sistem kendali *full state feedback* dengan metode penalaan *Linear Quadratic Regulator (LQR)*.

Sistem kendali *fullstate feedback* dengan *gain* K nilainya diperoleh menggunakan metode *Linear Quadratic Regulator (LQR)*. Masukan *High-Speed Flip* berupa kecepatan sudut relatif yang dikonversi kedalam *quaternion* dengan representasi *axis-angle* dan kemudian diputar dengan *initial frame quaternion*. Didapatkanlah target sikap selanjutnya dengan representasi *quaternion*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa respon kendali anti-rotasi yang didapatkan yaitu kecenderungan *steady-state error* sistem untuk *quaternion anti-roll* sebesar 0,0022, *quaternion anti-pitch* 0,0015 dan *quaternion anti-yaw* 0,0003. *Rise time* yang dihasilkan *anti-roll* 0,97 detik, *anti-pitch* 0,97 detik dan *anti-yaw* 1,5 detik. Pada *settling time* menunjukkan *anti-roll* 1,5 detik, *anti-pitch* 1,5 detik, dan *anti-yaw* 2,2 detik. Respon tersebut menunjukkan kendali anti-rotasi pada *quadrotor* sudah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Kata kunci: LQR, Quaternion, Fullstate feedback, Manuver ekstrim