

ABSTRAK

Dalam penelitian ini difokuskan ke dalam cara pengaturan sudut elevasi dan azimuth yang tepat sehingga menghasilkan suatu ketepatan dalam menentukan sudut elevasi dan azimuth pada peluncuran roket air. Nema23 berfungsi sebagai *aktuator* penggerak arah luncur roket yang berbentuk sudut azimuth. Aktuator motor *linear* berfungsi sebagai penggerak peluncur roket air sehingga membentuk sudut elevasi peluncur roket air dengan masukan nilai jarak tujuan titik jatuh roket air. Sensor MPU 6050 digunakan sebagai pembaca nilai sudut elevasi dan azimuth dengan memanfaatkan pembacaan sumbu X(*Roll*) untuk sudut elevasi dan sumbu Z(*Yaw*) untuk sudut azimuth. Alat ini dilengkapi dengan pengontrol PID (*Proportional Integral Derivative*). *Tunning* sudut elevasi didapat nilai $K_p = 33$, $K_i = 0,69$, dan $K_d = 0,69$ dengan nilai *error* 0,03, sudut azimuth didapat nilai $K_p = 0,8$, $K_i = 0,035$, dan $K_d = 0,035$ dengan nilai *error* 0,01. Dari hasil peluncuran roket air didapatkan hasil untuk *input* jarak target 100 m terbentuk sudut elevasi $35,6^\circ$ dengan titik jatuh roket 96 m akurasi 96%, *input* jarak target 90 m terbentuk sudut elevasi $29,25^\circ$ dengan titik jatuh roket 83 m akurasi 92,22%, *input* jarak target 80 m terbentuk sudut elevasi $24,7^\circ$ dengan titik jatuh roket 74 m akurasi 92,5%. Dari semua data yang didapat, rata-rata memiliki nilai *error* 5,66 m dengan akurasi ketepatan 93,57%. Diharapkan untuk pengembangan penelitian ini bisa bergerak ke ranah sistem navigasi sebagai *input* dari pada sistem.

Kata kunci : Roket Air, PID, Sudut Elevasi, Sudut Azimut, MPU6050, Navigasi.

ABSTRACT

This research focuses on the precise adjustment of the elevation and azimuth angles to achieve accuracy in determining these angles during the launch of a water rocket. The Nema23 motor serves as the actuator for controlling the rocket's launch direction, forming the azimuth angle. A linear actuator motor functions as the driver for the water rocket launcher, shaping the elevation angle based on the input of the target distance for the rocket's landing point. The MPU6050 sensor is used to measure the elevation and azimuth angles by utilizing the X-axis (Roll) for the elevation angle and the Z-axis (Yaw) for the azimuth angle. The system is equipped with a PID (Proportional Integral Derivative) controller. For the elevation angle, tuning yielded values of $K_p = 33$, $K_i = 0.69$, and $K_d = 0.69$ with an error of 0.03, while for the azimuth angle, the values were $K_p = 0.8$, $K_i = 0.035$, and $K_d = 0.035$ with an error of 0.01. The water rocket launch results showed that for a target distance input of 100 m, an elevation angle of 35.6° was formed, with the rocket landing at 96 m, achieving 96% accuracy. For a target distance input of 90 m, an elevation angle of 29.25° was formed, with the rocket landing at 83 m, achieving 92.22% accuracy. For a target distance input of 80 m, an elevation angle of 24.7° was formed, with the rocket landing at 74 m, achieving 92.5% accuracy. From all the data collected, the average error was 5.66 m, with an overall accuracy of 93.57%. It is expected that future research development can focus on integrating navigation systems as input for the system.

Keywords: Water Rocket, PID, Elevation Angle, Azimuth Angle, MPU6050, Navigation.