

## ABSTRAK

Penggunaan senjata memiliki peran penting dalam berbagai sektor, baik dalam militer maupun dalam penggunaan sipil seperti olahraga, berburu, dan keamanan pribadi. Salah satu jenis senjata yang paling umum dan sering digunakan adalah senjata api, dalam penggunaan senjata api ini, masih banyak aspek yang perlu diperhatikan, seperti tingkat akurasi dan presisi dalam membidik target. Sistem kendali konvensional kurang adaptif terhadap perubahan kondisi dan situasi operasional yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang rancang bangun prototipe sistem kendali senjata dengan *automatic azimuth* berbasis PID-Fuzzy. Dengan menggunakan pendekatan kontrol berbasis *fuzzy logic* dan *PID control*, sistem dapat diprogram untuk secara otomatis menilai situasi dan membuat keputusan yang tepat dalam menargetkan objek. Ini memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi target dengan akurasi tinggi dan menargetkan senjata dengan tepat tanpa memerlukan intervensi langsung manusia. Pengujian tanpa kendali PID menghasilkan grafik S yang menentukan parameter tuning PID berdasarkan metode Ziegler Nichols menghasilkan parameter dengan *proportional* 0.5, *integral* 0,008 dan *derivative* 0,05. Parameter tersebut menghasilkan *rise time* 0.231 detik dan *settling time* pada 1.365 detik, *overshoot* berada pada 7,7%. Parameter tersebut dijadikan sebagai algortima pada *fuzzy logic control*. Hasil pengujian dengan setpoint delta *error* pada 45 dengan fuzzy menghasilkan keluaran parameter kendali PID pada sistem dengan *proportional* pada 0.3116, *integral* pada 0,0053 dan *derivative* pada 0,0312. Pengujian pada fuzzy menghasilkan akurasi sebesar 99.99%. Hasil tersebut menunjukkan sistem keamanan memiliki akurasi yang besar dalam proses *automatic azimuth* dan memiliki sistem dengan stabilitas yang baik.

Kata kunci: *automatic azimuth, closed-loop, rise time, settling time, Fuzzy, PID.*



## ABSTRACT

*The use of weapons plays an important role in various sectors, both in the military and in civilian applications such as sports, hunting, and personal security. One of the most common and frequently used types of weapons is firearms. In the use of firearms, there are still many aspects that need to be considered, such as the level of accuracy and precision in targeting. Conventional control systems are less adaptive to changes in environmental conditions and diverse operational situations. This research aims to design a prototype weapon control system with automatic azimuth based on PID-Fuzzy. By using a control approach based on fuzzy logic and PID control, the system can be programmed to automatically assess the situation and make appropriate decisions in targeting objects. This allows the system to identify targets with high accuracy and precisely aim the weapon without direct human intervention. Testing without PID control produced an S-curve graph which determined PID tuning parameters based on the Ziegler Nichols method, resulting in parameters with proportional 0.5, integral 0.008, and derivative 0.05. These parameters resulted in a rise time of 0.231 seconds and a settling time of 1.365 seconds, with an overshoot of 7.7%. These parameters were used as the algorithm in the fuzzy logic control. Testing with a setpoint delta error at 45 with fuzzy produced PID control parameters in the system with proportional at 0.3116, integral at 0.0053, and derivative at 0.0312. Testing with fuzzy resulted in an accuracy of 99.99%. These results indicate that the security system has high accuracy in the automatic azimuth process and possesses good system stability..*

**Keywords:** automatic azimuth, closed-loop, rise time, settling time, Fuzzy, PID.

