

ABSTRAK

Indonesia sangat banyak gerakan sparatis bersenjata terutama di daerah perbatasan. Gerakan tersebut dapat menimbulkan kecemasan, tatanan keamanan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Oleh karena itu, dibuatlah sistem kontrol sniper rifle pcg dengan *mean shift tracking* dilengkapi *safety* menggunakan metode PID. Proses kerja senapan ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain yaitu kamera atau esp32 cam melakukan *tracking* pada area sekitar senapan, kemudian kamera akan mengirimkan informasi berupa video secara *real time* kepada *user* melalui *smartphone*. Pada proses *tracking* senapan akan mengikuti arah target yang bergerak dengan lampu indikator *led* berwarna merah. Kemudian jika target berhenti maka senapan juga ikut berhenti mengikuti target dengan lampu indikator *led* berwarna hijau menandakan target *locked*. Jika target berada diposisi dekat 10° dengan senapan maka semakin cepat juga senapan melakukan *locked* dengan waktu 2 detik. Target *locked* memberikan waktu jeda 10 detik untuk motor servo menekan pelatuk senapan. Senapan setelah menembak akan kembali ke titik *set point* 160° dan *led* kembali berwarna merah. Hasil *tunning* PID didapatkan nilai terbaik yaitu $K_p = 2.5$, $K_i = 0.9$, $K_d = 0.6$. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan nilai *set point* 160 menghasilkan tingkat keberhasilan 67% dan *presentase* nilai *error* 33% senapan bergerak ke kanan. Sedangkan tingkat keberhasilan 67,9% dan *presentase* nilai *error* 32.1% senapan bergerak ke kiri saat melakukan *tracking* pada target.

Kata Kunci : esp32 cam, PID, *object tracking*, sniper rifle PCP.

ABSTRAK

Indonesia faces numerous armed separatist movements, particularly in border areas. These movements can trigger anxiety and disrupt the security order of the Unitary State of the Republic of Indonesia. Therefore, a control system for a PCP sniper rifle was developed using mean shift tracking, equipped with a safety feature and employing the PID method. The operation process of this rifle consists of several stages: the camera (ESP32-CAM) tracks the area surrounding the rifle, then transmits real-time video information to the user via a smartphone. During tracking, the rifle follows the direction of the moving target, indicated by a red LED light. If the target stops, the rifle also stops following the target, with a green LED light indicating that the target is locked. If the target is within 10° of the rifle's position, the locking process accelerates, completing within 2 seconds. Once the target is locked, there is a 10-second delay before the servo motor pulls the trigger. After firing, the rifle returns to its set point at 160° , and the LED light switches back to red. The best PID tuning results were obtained with values of $K_p = 2.5$, $K_i = 0.9$, and $K_d = 0.6$. Based on testing with a set point value of 160, the system achieved a success rate of 67% with a 33% error rate when moving to the right. Meanwhile, the success rate reached 67.9% with a 32.1% error rate when the rifle moved to the left during target tracking.

Keywords: *ESP32-CAM, PID, object tracking, PCP sniper rifle.*