

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ROBOT PENGUMPUL BOLA PINGPONG
MENGGUNAKAN SISTEM VAKUM DAN DETEKSI RASPBERRY PI
DENGAN KAMERA WEBCAM C270

(HENI YULIA PUTRI 2025: 77)

Pengumpulan bola pingpong secara manual setelah sesi latihan atau pertandingan sering kali memakan waktu dan mengganggu efektivitas latihan. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang sebuah robot pengumpul bola pingpong otomatis berbasis sistem vakum dan deteksi visual menggunakan Raspberry Pi dan kamera Webcam C270. Robot ini dirancang untuk mengenali dan mengambil bola pingpong standar berdiameter 40 mm yang berbentuk bulat sempurna di area dalam ruangan. Sistem deteksi memanfaatkan pemrosesan citra dengan pustaka OpenCV pada Raspberry Pi untuk mengenali warna dan posisi bola, yang kemudian dikirim ke mikrokontroler ESP32 untuk mengendalikan pergerakan robot dan sistem pengambilan bola menggunakan motor vakum. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, robot mampu mendeteksi dan mengambil bola pingpong berwarna kuning dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dan waktu penyelesaian rata-rata 24 detik per bola. Sistem bekerja stabil selama pengujian berlangsung dalam batas parameter yang telah ditentukan. Hasil ini menunjukkan bahwa robot telah berhasil diimplementasikan sesuai tujuan, meskipun masih terdapat keterbatasan dalam mengenali bola berwarna selain kuning dan ukuran bola di luar spesifikasi. Pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada peningkatan fleksibilitas sistem deteksi dan daya hisap vakum.

Kata kunci: robot pengumpul bola, Raspberry Pi, sistem vakum, OpenCV, kamera Webcam C270, ESP32

ABSTRACT
PING PONG BALL COLLECTING ROBOT DESIGN USING
VACUUM SYSTEM AND RASPBERRY PI DETECTION
WITH C270 WEBCAM CAMERA

Manual collection of ping pong balls after a training session or match is often time-consuming and disrupts the effectiveness of the exercise. To overcome this, an automatic ping pong ball collection robot based on vacuum system and visual detection using Raspberry Pi and C270 Webcam camera is designed. The robot is designed to recognize and retrieve 40 mm diameter standard ping pong balls that are perfectly round in indoor areas. The detection system utilizes image processing with the OpenCV library on the Raspberry Pi to recognize the color and position of the ball, which is then sent to the ESP32 microcontroller to control the movement of the robot and the ball retrieval system using a vacuum motor. Based on the tests conducted, the robot is able to detect and retrieve yellow ping pong balls with a high success rate and an average completion time of 24 seconds per ball. The system worked stably during the test within the predefined parameter limits. These results show that the robot has been successfully implemented as intended, although there are still limitations in recognizing colored balls other than yellow and ball sizes outside specifications. Further development can be focused on improving the flexibility of the detection system and vacuum suction power.

Keywords: *ball collecting robot, Raspberry Pi, vacuum system, OpenCV, C270 Webcam camera, ESP32*