

ABSTRACT

Advances in robotics technology have driven innovation in various sectors. Robots, as automated machines that can work with or without human intervention, are one type of Robot. Arm manipulators, or robotic arms, are a type of Robot designed with mechanical arms that can move and perform various tasks like humans. This study aims to develop a 4-Degree of Freedom (4-DoF) robotic arm manipulator to implement path planning on a chess Robot using the Breadth First Search (BFS) method. The detection of chess pieces in the research object applies HSV segmentation with three detection parameters, namely red, yellow, and green, using RGB (red, green, and blue) camera images. In testing the performance of the BFS method randomly, it showed excellent results with an average success rate of 96% in generating paths. In testing the performance of the designed pick and place Robot, it had a low success rate, achieving only 4 out of 10 trials. The low success rate was due to several physical factors, including weaknesses in the Robot design and steploss from the stepper motor.

Keywords: Robotics, BFS, Arm Manipulator, Digital Image Processing, Artificial Intelligence, Chess Robot.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi robotika telah mendorong inovasi di berbagai sektor. *Robot*, sebagai mesin otomatis yang dapat bekerja dengan atau tanpa campur tangan manusia, Salah satu jenis *Robot* adalah *arm manipulator* atau *Robot* lengan, *Robot* lengan adalah jenis *Robot* yang dirancang dengan lengan mekanik yang dapat bergerak dan melakukan berbagai tugas seperti manusia. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Robot arm manipulator* dengan 4-Degree of Freedom (4-DoF) untuk mengimplementasikan perencanaan jalur (*path planning*) pada *Robot* catur menggunakan metode *Breadth First Search* (BFS). Pendeteksian objek bidak pada objek penelitian menerapkan segmentasi HSV dengan tiga parameter pendeteksian yaitu warna merah, kuning, dan hijau memanfaatkan citra kamera RGB (*red, green, dan blue*). Dalam pengujian kinerja metode BFS secara acak menunjukkan hasil yang sangat baik dengan rata-rata keberhasilan 96% dalam menghasilkan jalur. Pada pengujian kinerja *Pick* dan *place Robot* yang dirancang memiliki keberhasilan yang rendah dengan hanya dicapai 4 dari 10 kali percobaan, rendahnya keberhasilan disebabkan oleh beberapa faktor fisik meliputi kelemahan desain rancangan *Robot* dan *steploss* dari motor stepper.

Kata Kunci: Robotika, BFS, *Arm Manipulator*, Pengolahan Citra Digital, Kecerdasan Buatan, *Robot* Catur.