

## ABSTRAK

*Humanoid robot* merupakan robot dengan tampilan keseluruhan berdasarkan tubuh manusia. Persepsi, pemrosesan, dan tindakan diwujudkan dalam bentuk antropomorfik yang dapat dikenali untuk meniru beberapa bagian dari bagian fisik, kognitif dan sosial dari tubuh dan pengetahuan manusia. Salah satu perlombaan *humanoid* robot di dunia yaitu HuroCup yang diselenggarakan oleh *The Federation of International Sports Association* (FIRA). Pada perlombaan tersebut memiliki beberapa cabang perlombaan namun pada penelitian ini hanya berfokus pada cabang perlombaan yaitu *obstacle run*.

Pada penelitian ini memiliki beberapa tujuan antara lain sistem visi pada *humanoid* robot dapat mendeteksi suatu objek dengan menggunakan algoritma *Edge Detection* dan mengkombinasikan algoritma *Cost-Oriented Automation* (COA) dan *Edge Detection* agar robot dapat mendeteksi dan menghindari objek rintangan. Penerapan algoritma *Cost-Oriented Automation* (COA) memiliki fungsi pada strukturisasi tubuh robot, sedangkan algoritma *Edge Detection* digunakan untuk mendeteksi objek berdasarkan deteksi tepi dengan menggunakan operator Canny yang berada dalam jangkauan penglihatan robot. Operator Canny ini memiliki fungsi dan tujuan untuk meminimalkan kerancuan terhadap tepi objek yang akan objek yang akan dideteksi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada citra ruang warna HSV (*Value Channel*) dengan kondisi intensitas cahaya gelap, akurasi deteksi rata-rata mencapai 71,43%. Pada kondisi intensitas cahaya terang, akurasi deteksi meningkat menjadi 82,86%. Sementara itu, pada citra ruang warna RGB (*Blue Channel*), akurasi deteksi pada kondisi intensitas cahaya gelap adalah 50%, dan pada kondisi intensitas cahaya terang adalah 61,42%. Dengan demikian, data ini menegaskan bahwa penggunaan citra ruang warna HSV (*Value Channel*) memberikan hasil akurasi deteksi yang lebih baik dibandingkan dengan citra ruang warna RGB (*Blue Channel*).

Meskipun demikian, aspek ketepatan gerakan robot merupakan tantangan yang perlu diperhatikan. Implementasi algoritma *Cost-Oriented Automation* (COA) dan *Edge Detection*, meskipun berhasil mendeteksi semua objek berbentuk kotak, namun pada ketepatan gerakan robot mengalami kegagalan untuk menghindari objek dikarenakan keseimbangan robot yang masih belum stabil dan ada beberapa servo dibagian kaki yang berhenti sendiri sehingga menyebabkan pergerakan menjadi tidak terarah sesuai yang diinginkan. Oleh karena itu, penerapan konsep algoritma *Cost-Oriented Automation* (COA) pada kerangka robot tidak optimal dan sehingga membutuhkan perbaikan lebih lanjut pada ketepatan gerakan robot serta perlu dilakukan pergantian beberapa komponen seperti *servo* dan *frame* robot untuk meningkatkan performa keseluruhan sistem terutama pergerakan robot.

**Kata Kunci :** *Humanoid Robot, Obstacle Run, COA, Edge Detection*

## **ABSTRACT**

*Humanoid robots are machines designed to resemble the human body. They emulate specific aspects of human physiology, cognition, and social behavior to facilitate perception, processing, and action. One of the world's most notable humanoid robot competitions is the HuroCup organized by The Federation of International Sports Association (FIRA). Although the race hosts various categories, this study only considers the obstacle run.*

*This study has multiple objectives, including enhancing the ability of the humanoid robot's vision system to detect objects using the Edge Detection algorithm. Additionally, the study aims to integrate the Cost-Oriented Automation (COA) and Edge Detection algorithms to enable the robot to detect and avoid obstacle objects. The COA algorithm serves a role in the robot's body structure, while the Edge Detection algorithm detects objects through the Canny operator's edge detection capabilities within the robot's visual range. The Canny operator functions to reduce edge ambiguity for improved object detection.*

*The results of the test indicate that in images with dark light intensity conditions in the HSV (Value Channel) color space, the average detection accuracy of the system reaches 71.43%. The detection accuracy increases to 82.86% in images with bright light intensity conditions. However, in images with dark light intensity conditions in the RGB (Blue Channel) color space, the detection accuracy is 50%, and it increases to 61.42% in images with bright light intensity conditions. The data confirms that using HSV color space images (Value Channel) provides better detection accuracy results than using RGB color space images (Blue Channel).*

*However, the accuracy of robot movement remains a challenge that requires consideration. The implementation of the Cost-Oriented Automation (COA) and Edge Detection algorithms was able to successfully detect all box-shaped objects; however, the robot's movements were inaccurate in avoiding obstacles. This was due to the robot's unstable balance, and there were a few servos in its legs that stopped themselves, resulting in undesired movement. Therefore, the implementation of the Cost-Oriented Automation (COA) algorithm to the robot frame is suboptimal. Further refinement is necessary to improve the accuracy of robot movements. This requires replacing several faulty components, including servos and robot frames, to enhance the system's overall performance, especially robot movements.*

**Keywords:** *Humanoid Robot, Obstacle Run, COA, Edge Detection*