

ABSTRACT

Name : Wahid Abdurahman.

Study Program: Instrumentation and Computation of Physics.

Title : *Object Tracking Using Canny Edge Detection Method Based on Python Opencv.*

This research is based on the importance of motion systems detection in physics. One common method is through image processing methods. The image processing method used is the Canny edge detection method with Python Opencv programming. Edge detection was chosen as one of the solutions to problems arising from color detection based image processing. The Canny edge detection method is a popular edge detection algorithm and is the optimal edge detection technique with good results, clear responses, and good placement. Python and Opencv were chosen because they are both open source software and image processing platforms. In this study, we examined the method of detecting Canny edges, then applied them to follow the movement of objects, and applied them to a mathematical pendulum or a single pendulum. The pendulum used is made of iron and has a diameter of ± 2 cm, a fixed angle of deviation is 5° and the length of the rope is varied. As a result, edge detection of the Canny method does not only define the edges of objects as edges but includes pixels with gradients that are at the threshold value. This method is able to detect and follow objects with diverse shapes and colors. To make effective use of this method the object size must be smaller than the detection area, the light intensity is quite high, and the background of the object is made plain. In its implementation in a single pendulum experiment, at optimal conditions it can provide accuracy above 90%. The best results are obtained by the average accuracy of 98.41% and the highest accuracy of 99.03% in the oscillation test with a rope length of 34 cm.

Keywords: Physics, Image processing, Canny edge detection , Python, Opencv, Gradients, Threshold values.

RINGKASAN

Nama : Wahid Abdurahman.

Program Studi: Fisika Instrumentasi dan Komputasi.

Judul : *Object Tracking Menggunakan Metode Deteksi Tepi Canny Berbasis Python Opencv.*

Penelitian ini didasarkan pentingnya deteksi sistem gerak dalam fisika. Salah satu metode yang umum ialah dengan melalui metode pengolahan citra. Adapun metode pengolahan citra yang digunakan ialah metode deteksi tepi Canny dengan pemrograman Python Open-cv. Deteksi tepi dipilih sebagai salah satu solusi dalam permasalahan yang timbul dari pengolahan citra berbasis deteksi warna. Metode deteksi tepi Canny merupakan algoritma pendekripsi tepi yang populer dan merupakan teknik pendekripsi tepi optimal dengan hasil yang baik, respons yang jelas, dan penempatan yang baik. Python dan Opencv dipilih karena keduanya merupakan *platform software* dan pengolahan citra yang bersifat *open source*. Dalam penelitian ini mengkaji metode deteksi tepi Canny, kemudian menerapkannya untuk mengikuti pergerakan benda, dan diaplikasikan pula pada sistem fisis bandul matematis atau pendulum tunggal. Pendulum yang digunakan berbahan besi dan berdiameter ± 2 cm, sudut simpangan tetap sebesar 5° dan panjang tali yang divariasikan. Hasilnya, deteksi tepi metode Canny tidak hanya mendefinisikan sisi-sisi objek sebagai tepi namun termasuk *pixel* dengan gradien yang berada pada nilai ambangnya. Metode ini mampu mendekripsi dan mengikuti objek dengan bentuk dan warna beragam. Untuk mengefektifkan penggunaan metode ini ukuran objek harus lebih kecil dari area deteksinya, intensitas cahaya yang cukup tinggi, dan latar belakang objek dijadikan polos. Dalam implementasinya pada eksperimen pendulum tunggal, pada kondisi optimal mampu memberikan ketepatan di atas 90%. Hasil terbaik diperoleh ketepatan rata-rata 98,41% dan ketepatan tertinggi 99,03% pada pengujian osilasi dengan panjang tali 34 cm.

Kata kunci: *Fisika, Pengolahan citra, Deteksi tepi Canny, Python, Opencv, Gradien, Nilai ambang.*