

## INTISARI

### DETEKSI DAN PELACAKAN OBJEK MENGGUNAKAN METODE CNN *MOBILENET SSD DAN CENTROID TRACKING*

Oleh

Muhammad Fajar B  
18/433787/PPA/05602

Pelacakan objek memiliki peranan penting dalam bidang *computer vision*, banyak digunakan dalam bidang interaksi manusia dan komputer, pengawasan, dan pencitraan medis. Dalam bentuk yang paling sederhana, pelacakan dapat didefinisikan sebagai suatu hal dalam memperkirakan lintasan objek dalam bidang gambar ketika bergerak di sekitar *frame*. Proses pelacakan objek terdiri dari dua tahap dalam menganalisis video yaitu melakukan deteksi pada objek dan pelacakan pergerakan objek dari *frame* ke *frame*.

Penelitian ini mengimplementasikan arsitektur CNN yaitu *MobileNet SSD* untuk melakukan tugas deteksi objek dan *centroid tracking* untuk pelacakan objek. Metode *Non-Max Suppression* (NMS) diterapkan setelah proses deteksi objek untuk memberikan hasil optimal pada input proses pelacakan. Dilakukan penyesuaian pada algoritme *centroid tracking* sehingga mampu melakukan pelacakan sesuai dengan kelompok kelas objeknya masing-masing. Pengukuran kinerja metode deteksi berfokus pada pengujian akurasi, waktu komputasi, dan jarak deteksi, sedangkan pengujian metode pelacakan berfokus pada kemampuan sistem dalam mempertahankan identitas pelacakan pergerakan objek pada perpindahan *frame* dalam suatu video.

Hasil Pengujian menunjukkan bahwa penggunaan arsitektur *MobileNet SSD* mampu melakukan deteksi objek dengan cepat dan akurasi yang baik hingga jarak 10 meter untuk objek besar (manusia) dengan nilai  $F_1$  terbaik sebesar 0,75 dan jarak 10 meter untuk objek kecil (kucing) dengan nilai  $F_1$  terbaik sebesar 0.5. Pada pengujian resolusi video, model melakukan deteksi cukup baik dengan rata-rata *frame rate* sebesar 6,78 *fps* pada resolusi *Full HD*, 8,13 *fps* pada resolusi *HD*, dan 8,94 *fps* pada resolusi *FWVGA*. Pengujian pelacakan objek mampu bekerja dengan baik pada data video uji yang terdiri dari 623 *frame*. Objek yang dilacak dari *frame* awal hingga akhir berhasil mempertahankan identitas pelacakan untuk masing-masing objek walaupun terdapat objek yang saling *overlap*. Pengujian terhadap area deteksi juga menghasilkan pelacakan yang benar untuk mengetahui suatu objek sedang memasuki atau keluar dari area deteksi yang diset.

**Kata Kunci:** Deteksi Objek, Pelacakan Objek, CNN, MobileNet, SSD, Centroid Tracking

## **ABSTRACT**

### **OBJECT DETECTION AND TRACKING BASED ON CNN MOBILENET SSD AND CENTROID TRACKING**

Oleh

Muhammad Fajar B  
18/433787/PPA/05602

Object tracking has an important role in the field of computer vision, widely used in the fields of human and computer interaction, surveillance, and medical imaging. In its simplest form, tracking can be defined as estimating the trajectory of an object in the image plane as it moves around the frame. The object tracking process consists of two stages in analyzing video, namely detecting objects and tracking the movement of objects from frame to frame.

This research implements CNN architecture, namely MobileNet SSD to perform object detection tasks and centroid tracking for object tracking. The Non-Max Suppression (NMS) method is applied after the object detection process to provide optimal results for the tracking process input. Adjustments are made to the centroid tracking algorithm so that it is able to perform tracking according to the respective object class group. Detection method performance measurement focuses on testing accuracy, computation time, and detection distance, while tracking method testing focuses on the ability of the system to maintain the identity of tracking object movements on frame displacement in a video.

The test results show that the use of the MobileNet SSD architecture is able to detect objects with good accuracy up to a distance of 10 meters for large objects (humans) with best value of  $F_1$  of 0.75 and a distance of 10 meters for small objects (cats) with an best value of  $F_1$  equal to 0.5. In the video resolution testing, the model identified quite well with an average frame rate of 6.78 fps at Full HD resolution, 8.13 fps at HD resolution, and 8.94 fps at FWVGA resolution. The object tracking test was able to work well on the test video data consisting of 623 frames. The objects that were tracked from the start to the end of the frame managed to maintain the tracking identity for each object even though there were overlapping objects. Testing of the detection area also produces correct tracking to find out an object is entering or exiting the set detection area.

**Keywords : Object Detection, Object Tracking, CNN, MobileNet, SSD, Centroid Tracking**