

Pengembangan Identifikasi Perilaku Berbahaya dan Pelacakannya Menggunakan Estimasi Pose Berbasis Citra Termal Spasio-Temporal = Development of a Human Dangerous Behavior Tracking and Identification System Using Spatio-Temporal Thermal Image-Based Pose Estimation

Fadia Izza Nabila, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920571297&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem pelacakan dan pengenalan aksi manusia berbasis citra termal mulai menjadi perhatian seiring meningkatnya kebutuhan pengawasan otomatis dalam kondisi pencahayaan minim. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam sistem ini adalah estimasi pose kerangka manusia berbasis video termal. Sistem pelacakan yang umum digunakan sebelumnya masih memiliki keterbatasan dalam mempertahankan identitas objek saat terjadi oklusi atau perubahan posisi cepat, terutama pada citra termal yang memiliki resolusi rendah. Selain itu, sistem pengenalan aksi yang ada belum mampu mengenali aksi dari masing-masing individu secara terpisah dalam skenario multi-manusia. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sistem pelacakan dan pengenalan aksi manusia secara terintegrasi menggunakan pendekatan tracking-by-detection dengan detektor YOLOv8n dan pelacak BoT-SORT berbasis visual embedding dan Kalman Filter. Pada tahap pengenalan aksi, digunakan ViTPose untuk ekstraksi pose dan model PoseC3D berbasis 3D-CNN untuk klasifikasi spasio-temporal. Sistem dirancang agar mampu mendeteksi dan melacak individu serta mengklasifikasikan aksi berbahaya dan tidak berbahaya dalam video termal, bahkan pada variasi posisi kamera dan pergerakan kompleks antar objek. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi awal dalam pengembangan sistem pemantauan visual otomatis yang handal di lingkungan dengan keterbatasan pencahayaan.

.....Abstract—Human action recognition systems based on thermal imaging are gaining increasing attention due to the growing need for automated surveillance in low-light environments. One approach employed in such systems is human skeleton-based pose estimation using thermal video. Previous tracking systems still face limitations in maintaining consistent object identities under occlusion or rapid movements, especially when working with low-resolution thermal imagery. Additionally, existing action recognition systems often fail to distinguish actions performed by individual humans in multi-person scenarios. In this study, an integrated system for object tracking and action recognition is developed using a tracking-by-detection approach with YOLOv8n as the detector and BoT-SORT as the tracker, which incorporates visual embeddings and Kalman Filter-based motion prediction. For action recognition, ViTPose is utilized for pose extraction, and PoseC3D based on 3D-CNN is used for spatio-temporal action classification. This system is designed to detect and track individuals while classifying both dangerous and non-dangerous actions in thermal videos, even under varying camera heights and complex object interactions. The proposed approach aims to contribute to the development of reliable automated visual surveillance systems in challenging lighting conditions.