

## INTISARI

Dalam penelitian di bidang analisis video, arah pergerakan objek di dalam video merupakan hal yang penting. Arah pergerakan dapat digunakan untuk keperluan analisis pergerakan, pelacakan, deteksi dan pengenalan kejadian (*event detection and recognition*). *Optical flow* merupakan salah satu ciri yang cukup banyak digunakan dalam proses analisis arah pergerakan. Beberapa kelemahan dari penelitian sebelumnya antara lain video yang digunakan belum diujicobakan pada video dengan situasi objek yang ramai dan beragam, analisis arah pergerakan belum melibatkan beberapa *frame*, dan memerlukan tahap segmentasi dan deteksi objek terlebih dahulu.

Pada penelitian ini diusulkan sebuah model penentuan arah pergerakan objek yang didasarkan pada ciri *optical flow*. Untuk meningkatkan kecepatan komputasi, ciri *optical flow* diturunkan menjadi *histogram of oriented optical flow* (HOOF) yang diekstraksi secara lokal pada *grid* dengan ukuran tertentu. Dengan pembagian *grid* tersebut, penentuan arah pergerakan menjadi lebih detail. Selain itu, analisis tidak hanya dilakukan antar *grid* di dalam satu *frame*, namun juga dianalisis antar beberapa *frame* sekaligus (*multi-frame*). Video masukan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dataset UMN.

Berdasarkan hasil pengujian, menunjukkan bahwa nilai akurasi, presisi dan *recall* pendeteksian pergerakan sudah baik, yaitu sebesar 93% untuk akurasi, 73,07% untuk presisi dan 84,25% untuk *recall*. Sementara itu, pada pengujian tingkat keberhasilan (*success rate*) proses deteksi arah pergerakan, tingkat keberhasilan terbaik dicapai pada pengujian dengan ukuran *grid* 16x16, jeda (*interval*) *frame* sebesar 1 dan jumlah *frame* yang dianalisis sebanyak 2 *frame*. Selanjutnya hasil pengujian menggunakan parameter terbaik menunjukkan nilai akurasi sebesar 98,1%, presisi 35,6%, *recall* 41,2% dan tingkat kesalahan deteksi arah sebesar 25,28%. Tingkat keberhasilan sangat dipengaruhi oleh parameter ukuran *grid*, jeda (*interval*) *frame* dan jumlah *frame* yang dianalisis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam penelitian yang melibatkan proses analisis pergerakan objek di dalam video seperti deteksi kerusakan dan pergerakan massa di tempat-tempat umum.

**Kata kunci:** analisis video, arah pergerakan, *optical flow*, HOOF.

## ABSTRACT

In studies in the field of video analysis, the movement direction of the object in a video is important. Movement direction can be used for analyzing movements, tracking, event detection and recognition. Optical flow is a feature that is widely used in the analysis of movement direction process. Some of the weakness of previous studies are the video dataset has not been tested on a video with crowd and riot situation, yet the movement direction involves the analysis of a few frames, and require segmentation and object detection stage first.

In this study proposed a new model for determining the movement direction of the object based on the optical flow features. To increase the speed of computational time, optical flow features derived into a Histograms of Oriented Optical Flow (HOOF) features. We extracted them locally on the grid with a certain size. Moreover, to determine the movement direction we also analyzed multiple frames at once. In this study, we use UMN dataset that has a density level frame at 30 frames per second (fps).

Based on the experiment results, showing that the value of accuracy, precision, and recall of the movement detection is good, amounting to 93% for accuracy, 73.07% for precision and 84.25% for recall. Meanwhile, in the testing of the success rate of movement direction detection, the best success rate achieved in the testing with the grid size 16x16, interval frame by 1 and the number of frames that were analyzed by two frames. Furthermore, the results of testing using the best parameter shows the value of an accuracy of 98.1%, 35.6% precision, 41.2% recall, and direction detection error rate (DDER) 25,28%. The success rate is strongly influenced by the parameters of the grid size, the interval frame and some frames being analyzed. The results of this study are expected to provide benefits in the analysis of the object movement in a video such as the riots detection and abnormal movement in public places.

**Keywords:** video analysis, movement direction, optical flow, HOOF.