

INTISARI

PENGEMBANGAN METODE BIFFOA BERBASIS *ADAPTIVE TWO-PHASE MUTATION* UNTUK SELEKSI FITUR HOPG-LDB PADA DETEKSI PENGENDARA SEPEDA MOTOR TIDAK MEMAKAI HELM

Oleh:
Sutikno
(18/435409/SPA/00647)

Kecelakaan lalu lintas merupakan 10 besar penyebab kematian di dunia. Korban terbanyak yaitu pada pengendara sepeda motor yang tidak memakai helm. Pengawasan secara langsung telah dilakukan namun masih banyak yang tidak terdeteksi karena keterbatasan petugas kepolisian. Masalah ini memerlukan suatu sistem deteksi pengendara sepeda motor yang tidak memakai helm secara otomatis dan *real-time*. Sistem ini membutuhkan akurasi dan kecepatan tinggi. Metode *non-hand-crafted feature* menghasilkan akurasi tinggi, namun waktu komputasinya relatif lama.

Penelitian ini mengusulkan *hand-crafted feature* dan seleksi fitur yang dapat meningkatkan akurasi dan waktu komputasi. *Hand-crafted feature* yang diusulkan yaitu deskriptor HOPG-LDB yang dapat meningkatkan akurasi. Sedangkan seleksi fitur yang diusulkan yaitu ATMBIFFOA untuk meningkatkan waktu komputasi. Deskriptor HOPG-LDB dibentuk dengan mengkombinasikan 3 deskriptor yaitu HOG, HOP, dan LDB. Sedangkan seleksi fitur ATMBIFFOA yaitu pengembangan dari BIFFOA dengan menambahkan algoritma *adaptive two-phase mutation*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa deskriptor HOPG-LDB dapat meningkatkan akurasi dari deskriptor HOG untuk klasifikasi kendaraan, yaitu sebesar 3,22% pada dataset *JSC1*, 0,4% pada dataset *JSC2*, dan 0,64% pada dataset *database1*. Selain itu, deskriptor HOPG-LDB dapat meningkatkan *average precision* dari deskriptor HOG untuk deteksi kepala tidak memakai helm sebesar 9,71% pada dataset *JSC1* dan 11,6% pada dataset *JSC2*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa penambahan deskriptor HOP dan LDB pada HOG mampu menutupi kelemahan dari HOG yang kurang efektif diterapkan pada citra yang dipengaruhi oleh variasi pencahayaan dan tidak dapat membedakan fitur pola lokal pada citra. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa seleksi fitur ATMBIFFOA membutuhkan *running time* lebih cepat dibandingkan BIFFOA untuk klasifikasi kendaraan. *Running time* untuk klasifikasi kendaraan pada BIFFOA yaitu sebesar 43,547 mikrodetik untuk dataset *JSC1* dan 13,054 mikrodetik untuk dataset *JSC2*; dan pada ATMBIFFOA sebesar 38,164 mikrodetik untuk dataset *JSC1* dan 10,563 mikrodetik untuk dataset *JSC2*. Sedangkan *running time* untuk deteksi kepala tidak memakai helm pada BIFFOA sebesar 84,906 mikrodetik pada dataset *JSC1* dan 105,921 mikrodetik pada dataset *JSC2*; dan pada ATMBIFFOA sebesar 82,324 mikrodetik pada dataset *JSC1* dan 104,941 mikrodetik pada dataset *JSC2*. Penurunan *running time* untuk klasifikasi kendaraan tersebut yaitu sebesar 12,36% pada dataset *JSC1* dan 19,08% pada dataset *JSC2*. Sedangkan penurunan *running time* untuk deteksi kepala tidak memakai helm sebesar 3,04% pada dataset *JSC1* dan 0,93% pada dataset *JSC2*.

Kata kunci: Deskriptor HOPG-LDB, seleksi fitur ATMBIFFOA, klasifikasi kendaraan, deteksi kepala tidak memakai helm.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF BIFFOA METHOD BASED ADAPTIVE TWO-PHASE MUTATION FOR HOPG-LDB FEATURE SELECTION IN THE HELMETLESS MOTORCYCLISTS DETECTION

by:
Sutikno
(18/435409/SPA/00647)

Traffic accidents are the top 10 causes of death in the world. Most of the victims are motorcyclists who did not wear helmets. Direct surveillance has been carried out but many motorcyclists are not detected due to the limitations of police officers. For this reason, the development of an automatic and real-time detection system for motorcyclists without a helmet is needed. This system requires high accuracy and speed. The non-hand-crafted feature method produces high accuracy, but the computation time is relatively long.

This study proposed hand-crafted features and feature selection that can improve accuracy and reduce computation time. The proposed hand-crafted feature is the HOPG-LDB descriptor which can improve accuracy. Meanwhile, the proposed feature selection is ATMBIFFOA to reduce computation time. The HOPG-LDB descriptor is formed by combining 3 descriptors, namely HOG, HOP, and LDB. Meanwhile, ATMBIFFOA was developed from BIFFOA by adding an adaptive two-phase mutation algorithm.

The experiment results showed that the HOPG-LDB descriptor can increase the accuracy of the HOG descriptor for vehicle classification and helmetless head detection. The increases of accuracy for the vehicle classification are 3,22% for the *JSC1* dataset, 0,4% for the *JSC2* dataset, and 0,64% for the *database1* dataset. The increases of AP for helmetless head detection are 9,71% for the *JSC1* dataset and 11,6% for the *JSC2* dataset. The experimental results show that the addition of HOP and LDB descriptors to HOG is able to overcome the weakness of HOG which is less effective in being applied to images that are affected by lighting variations and cannot distinguish local pattern features in the image. The experiment results also showed that the ATMBIFFOA resulted in a faster classification time than the BIFFOA. The vehicle classification time of the BIFFOA is 43,547 microsecond in the *JSC1* dataset and 13,054 microsecond in the *JSC2* dataset, and that of ATMBIFFOA is 38,164 microsecond in the *JSC1* dataset and 10,563 microsecond in the *JSC2* dataset. While for helmetless head detection, the detection time of BIFFOA is 84,906 microsecond in the *JSC1* dataset and 105,921 microsecond in the *JSC2* dataset; and that of ATMBIFFOA is 82,324 microsecond in the *JSC1* dataset and 104,941 microsecond in the *JSC2* dataset. The decrease in computation time for the vehicle classification is 12,36% in the *JSC1* dataset and 19,08% in the *JSC2* dataset. Meanwhile, the decrease in computation time for helmetless head detection is 3,04% in the *JSC1* dataset and 0,93% in the *JSC2* dataset.

Keywords: HOPG-LDB descriptor, ATMBIFFOA feature selection, vehicle classification, helmetless head detection.