

ABSTRAK

Terdapat berbagai macam algoritma untuk melakukan klasifikasi citra, salah satunya adalah *Support Vector Machine (SVM)*. *Support Vector Machine* efektif dalam mengolah data berukuran kecil dan mampu menghasilkan akurasi tinggi, selain itu juga memiliki waktu komputasi yang efisien. Namun *Support Vector Machine* membutuhkan metode ekstraksi fitur untuk mendapatkan informasi spesifik dari citra yang digunakan dalam proses klasifikasi. Penggunaan fitur tunggal masih belum mampu memenuhi kebutuhan informasi tersebut, sehingga performa *Support Vector Machine* kurang maksimal jika dibandingkan dengan metode klasifikasi lain. Disisi lain, dengan menggunakan beberapa fitur, akurasi yang diperoleh menjadi lebih baik dibandingkan penggunaan fitur tunggal. Penelitian ini melakukan analisis pengaruh penggunaan gabungan *Histogram of Oriented Gradients* dan fitur warna Lab terhadap performa dan waktu proses *Support Vector Machine* dalam mendeteksi parasit malaria pada citra apusan darah dengan membandingkannya terhadap *Support Vector Machine* yang hanya menggunakan *Histogram of Oriented Gradients*.

Hasil penelitian dalam mendeteksi parasit malaria pada 2000 citra, yang terdiri dari 1000 citra yang terinfeksi malaria dan 1000 citra apusan darah yang tidak terinfeksi malaria, dengan rasio pembagian data training dan testing 80:20, serta melalui preprocessing, ekstraksi fitur, dan normalisasi fitur, menunjukkan bahwa *Support Vector Machine* dengan gabungan *Histogram of Oriented Gradients* dan fitur warna Lab memiliki performa yang lebih baik dengan perbedaan waktu proses yang tidak signifikan dibandingkan dengan *Support Vector Machine* yang hanya menggunakan *Histogram of Oriented Gradients*. Dari hasil *cross-validation* dan pemilihan parameter terbaik, didapatkan bahwa kombinasi parameter dengan $k=6$, $C=3$, dan $\gamma=0,002$ memiliki performa tertinggi. Pada parameter tersebut, *Support Vector Machine* dengan gabungan *Histogram of Oriented Gradients* dan fitur warna Lab memperoleh akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score* sebesar 93,25%. Sebaliknya, *Support Vector Machine* yang hanya menggunakan ekstraksi *Histogram of Oriented Gradients* mendapatkan akurasi sebesar 89%, *precision* sebesar 89,10%, serta *recall* dan *f1-score* sebesar 89,99%.

Kata kunci: deteksi malaria, citra apusan darah, *Histogram of Oriented Gradients*, fitur warna Lab, *Support Vector Machine*

ABSTRACT

There are various algorithms for image classification, one of which is Support Vector Machine (SVM). Support Vector Machine is effective in handling small-sized data and can produce high accuracy, as well as having efficient computation time. However, Support Vector Machine requires feature extraction methods to obtain specific information from the images used in the classification process. The use of a single feature is still insufficient to meet these information needs, resulting in suboptimal performance of Support Vector Machine compared to other classification methods. On the other hand, using multiple features can achieve better accuracy than using a single feature. This research analyzes the impact of using a combination of Histogram of Oriented Gradients and Lab color features on the performance and processing time of Support Vector Machine in detecting malaria parasites in blood smear images by comparing it to Support Vector Machine that only uses Histogram of Oriented Gradients.

The research results in detecting malaria parasites on 2000 images, consisting of 1000 images infected with malaria and 1000 blood smear images not infected with malaria, with a data training and testing split ratio of 80:20, as well as through preprocessing, feature extraction, and feature normalization, show that Support Vector Machine with a combination of Histogram of Oriented Gradients and Lab color features has better performance with no significant difference in processing time compared to Support Vector Machine that only uses Histogram of Oriented Gradients. From the results of cross-validation and the selection of the best parameters, it was found that the parameter combination with $k=6$, $C=3$, and $\gamma=0.002$ had the highest performance. With these parameters, Support Vector Machine with a combination of Histogram of Oriented Gradients and Lab color features achieved an accuracy, precision, recall, and f1-score of 93.25%. In contrast, Support Vector Machine that only uses Histogram of Oriented Gradients achieved an accuracy of 89%, a precision of 89.10%, and both recall and f1-score of 89.99%.

Keywords: malaria detection, blood smear images, Histogram of Oriented Gradients, Lab color features, Support Vector Machine