

ABSTRACT

Malaria is one of the serious diseases that cause death. In 2017, WHO released 90% of deaths from malaria occurring in Africa, followed by Southeast Asia and Eastern Mediterranean countries. According to WHO standards, identification of malaria parasites is carried out using microscopic image examinations which are divided into two types; thick and thin blood smear. Microscopic identification requires expertise from medical personnel. This gives room for misdiagnosis due to human subjective factors. In addition, based on the guidebook for identifying malaria parasites, a microscopists must be able to detect parasites with an accuracy over 80% so that they can be categorized as feasible microscopists.

One approach to reduce diagnostic errors is to use computer-assisted digital image processing. In the previous study, all objects in 38 digital images of thick blood were detected, then, all detected object are identified. However, the study only uses a small portion of data to identify the type of object. Moreover, when all data is used, the detection accuracy of previous proposed method is 73%. This study proposes a scheme to improve detection accuracy in thick blood smear using a classification approach. The active contour without edge with adaptive threshold determination is used to wrap the shape of the object as a whole and separate objects from the background. Then, all detected objects will be selected by classification methods to identify the type of object.

The combination of the two main stages resulted in a parasite detection accuracy of 83% with sensitivity and specificity of 91% and 72% respectively. It proves that the proposed scheme will tend to detect the presence of parasites compared to nonparasitic objects. The detection accuracy proposed in this study is also able to exceed the level of microscopic accuracy threshold determined by WHO which is 80% and can be categorized as a proper computer-assisted detection scheme.

Keywords: malaria, image processing, active contour, support vector machine.

INTISARI

Malaria adalah salah satu penyakit serius yang menyebabkan kematian. Pada tahun 2017, WHO merilis 90% kematian akibat malaria terjadi di Afrika, diikuti oleh Asia Tenggara dan negara-negara Mediterania Timur. Menurut standar WHO, identifikasi parasit malaria dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan gambar mikroskopik yang dibagi menjadi dua jenis; sediaan darah tebal dan tipis. Identifikasi mikroskopik memerlukan keahlian dari tenaga medis. Hal itu memberikan ruang untuk kesalahan diagnosis karena faktor subjektifitas manusia. Selain itu, berdasarkan buku panduan identifikasi parasit malaria, seorang mikroskopis harus mampu mendeteksi parasit dengan akurasi diatas 80% agar dapat dikategorikan sebagai seorang mikroskopis yang layak.

Salah satu pendekatan untuk mengurangi kesalahan diagnosis adalah dengan menggunakan pemrosesan citra digital berbantuan komputer. Pada penelitian sebelumnya, seluruh objek pada 38 citra digital sediaan darah tebal di deteksi, kemudian, dilakukan identifikasi terhadap objek yang terdeteksi. Akan tetapi, penelitian tersebut hanya menggunakan sebagian kecil data untuk mengidentifikasi jenis objek. Selain itu, ketika seluruh data digunakan, metode usulan sebelumnya menghasilkan akurasi deteksi sebesar 73%. Penelitian ini mengusulkan suatu skema untuk meningkatkan akurasi deteksi pada sediaan darah tebal menggunakan pendekatan klasifikasi. Kontur aktif tanpa tepi dengan penentuan ambang secara adaptif digunakan untuk membungkus bentuk objek secara keseluruhan dan memisahkan objek dari latar belakangnya. Kemudian, seluruh objek yang terdeteksi akan diseleksi dengan metode klasifikasi untuk mengidentifikasi jenis objek.

Kombinasi dari dua tahapan utama tersebut menghasilkan akurasi deteksi parasit sebesar 83% dengan sensitivitas dan spesifisitas sebesar 91% dan 72% secara berurutan. Angka tersebut membuktikan bahwa metode yang diusulkan akan cenderung mendeteksi keberadaan parasit dibandingkan objek nonparasit. Akurasi deteksi yang diusulkan pada penelitian ini juga mampu melampaui ambang batas akurasi mikroskopis tingkat dua yang ditentukan oleh WHO sebesar 80% dan dapat dikategorikan sebagai skema deteksi berbantuan komputer yang layak.