

INTISARI

Identifikasi penyakit malaria yang masih menjadi baku emas pemeriksaan dan masih dilakukan pada kebanyakan laboratorium adalah dengan melakukan pemeriksaan mikroskop apusan darah. Tingkat akurasi pemeriksaan apusan darah masih sangat tergantung pada tingkat keahlian mikrobiologi dan pengalaman petugas laboratorium. Pemeriksaan mikroskop apusan ini menghabiskan waktu antara 20-60 menit untuk mengidentifikasi jenis parasit malaria beserta stadium dan juga membutuhkan peralatan yang lengkap. Supaya pemeriksaan mikroskop apusan untuk mengidentifikasi jenis penyakit malaria beserta stadium dapat dilakukan lebih efisien, maka perlu adanya usaha untuk melakukan pemeriksaan secara terkomputerisasi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu *Computer Aided Detection (CADE)* yaitu sistem berbasis komputer untuk membantu menginterpretasikan citra medis *blood smear* dan mengidentifikasi jenis penyakit malaria dan stadiumnya pada citra *blood smear*.

Sistem CADE untuk penyakit malaria ini terdiri dari modul-modul akuisisi citra, pra-pengolahan, segmentasi, ekstraksi fitur, seleksi fitur dan modul identifikasi. Modul akuisisi citra digunakan untuk pengambilan citra *blood smear* dari pemeriksaan darah dengan mikroskop digital dengan pembesaran 1000 kali dan mendapatkan *Region of Interest (ROI)*. Modul pra-pengolahan digunakan untuk meningkatkan kualitas citra *blood smear* dengan teknik peregangan kontras (*contrast stretching*). Modul segmentasi digunakan untuk melakukan pemisahan objek (*foreground*) dan latar belakang (*background*) dengan metode *otsu thresholding*. Modul ekstraksi fitur dibangun, dengan mengekstrak fitur bentuk dan tekstur. Fitur bentuk yang dipakai adalah area dan perimeter, sedangkan fitur tekstur yang dipakai adalah pendekatan statistik orde dua. Teknik ini menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Jarak dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° , sehingga ada sebanyak 22 fitur diekstrak dari fitur bentuk dan tekstur. Modul seleksi fitur digunakan untuk menyeleksi fitur-fitur yang dominan untuk identifikasi penyakit malaria beserta stadiumnya, teknik yang digunakan adalah *Sequential Forward Selection (SFS)*. Sedangkan modul identifikasi digunakan untuk mengidentifikasi jenis penyakit malaria beserta stadiumnya, dengan menggunakan jaringan saraf tiruan *learning vector quantization (LVQ)*. Pada penelitian ini digunakan data citra *blood smear* sebanyak 600 data citra, 510 data citra untuk proses pelatihan jaringan LVQ dan 90 data citra proses pengujian identifikasi. Adapun proses pengujiannya menggunakan teknik *K-fold cross validation* dengan nilai K sebesar 2, 3, 5, 6, 10.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi sistem untuk mengidentifikasi penyakit malaria dan stadiumnya mencapai 74,44% dengan menggunakan 22 fitur. Sedangkan dengan seleksi fitur menghasilkan akurasi 77,78%. Hasil ini menunjukkan ada peningkatan sebesar 18,89%, jika dibandingkan dengan hasil akurasi penelitian sebelumnya yang hanya 58,89% dengan menggunakan fitur *mean value*, *skewness*, *kurtosis*, standar deviasi dan energi.

Kata Kunci : Penyakit malaria, ekstraksi fitur, fitur bentuk, fitur tekstur, LVQ, *K-fold cross validation*.

ABSTRACT

Identification of malaria which has been done with a gold standard of examination and in most laboratories is to conduct blood smear microscopy examination. The level of accuracy of blood smear examination is still highly dependent on the skill of microbiological and experience of the laboratory personnel. As an illustration, a smear microscopy examination is spent between 20-60 minutes to identify the types of malaria parasites and its stadium and also requires extensive equipment. In order to have a more efficient of smear microscopy examination to identify the type of malaria and its stage, it is necessary to attempt to perform a computerized examination. Therefore we need a Computer Aided Detection (CADe) that is computer-based system to help to interpret the medical imagery blood smear and identify the type and the stage of malaria blood smear on the image.

CADe system for malaria is composed of modules of image acquisition, pre-processing, segmentation, feature extraction, feature selection and identification module. Image acquisition module is used to capture the image of blood smear from a blood test with a digital microscope with magnification of 1000 times and to get Region of Interest (ROI). Pre-processing module is used to improve image quality blood smear with the stretching techniques contrast (contrast stretching). Segmentation module is used to perform the separation of the object (foreground) and the background (background) with otsu thresholding method. Feature extraction module built by extracting features of shape and texture. Features forms that are used are area and perimeter, while the texture features used are a second order statistical approach. This technique calculates the probability of adjacency relationship between two pixels at a certain distance and angular orientation. The distance is expressed in pixels and orientation is expressed in degrees. Orientation is formed in four directions angle are 0° , 45° , 90° , and 135° , so that there are 22 features extracted from the shape and texture features. Modules feature selection is used to select the dominant features for identification of malaria and its stage, the technique used is the Sequential Forward Selection (SFS). While the identification module is used to identify the type of malaria as well as the stage, using a neural network learning vector quantization (LVQ). This experiment used 600 of blood smear image data, 510 of image data for LVQ network training process and 90 of image data for identification testing process. The testing used K-fold cross validation technique with K value as 2, 3, 5, 6 and 10.

The test results showed that the accuracy of the system to identify the incidence of malaria and the stage reached 74.44% by using 22 features. While the feature selection produces 77.78% accuracy. These results indicate that there is an increase of 18.89%, if compared with the results of previous studies with accuracy 58.89% only by using the mean value, skewness, kurtosis, standard deviation and energy.

Keywords: Malaria, feature extraction, feature shape, texture features, LVQ, K-fold cross validation.