



ABSTRACT

Biometrics recognition system is a study to identify individuals based on their biological characteristics and behavior. Veins are preferred because human hands have a greater number of veins than other organs. In addition, the pattern of each vein is unique even for identical twins and only exists for humans who are still alive. Nowadays the development of the smart watch industry is increasing rapidly, so many manufacturers have begun to consider the blood vessels in the wrist as biometric objects that can be applied to improve safety.

The image that is inputted into this system is the wrist hand image that was acquired using a camera that has been modified so that the pattern of blood vessels can be seen more clearly. Furthermore, the wrist hand image goes through the pre-processing stages which consist of cropping, grayscale conversion, median filter, CLAHE, wiener filter and subtraction process. The Local Line Binary Pattern (LLBP) method is then applied to the feature extraction method.

In conducting individual recognition, the Fuzzy k-NN method is applied as an individual recognition method and the test results using a number of different neighbors in the LLBP feature extraction method show that LLBP with the number of neighbors (N)=11 produces the best recognition accuracy of 96.67%. The accuracy obtained is then compared with the accuracy of several other feature extraction methods such as the Hough Lines Transform method produces an accuracy of 74.67%, Local Binary Pattern (LBP) method which produces an accuracy of 74.17%, while the XCS-LBP method produces an accuracy of 94.67%. So it can be concluded that the LLBP method is able to produce the best recognition accuracy even though the image was acquired using a camera with poor quality.

Keywords : Biometrics, Wrist hand vein, Individual recognition, Local Line Binary Pattern (LLBP), Fuzzy k-NN.



INTISARI

Sistem pengenalan biometrika adalah studi untuk mengidentifikasi individu berdasarkan karakteristik dan perilaku biologis mereka. Vena lebih disukai karena tangan manusia memiliki jumlah vena yang lebih besar daripada organ lain. Selain itu, pola masing-masing vena unik bahkan untuk kembar identik dan hanya ada untuk manusia yang masih hidup. Saat ini perkembangan industri jam tangan pintar meningkat pesat, sehingga banyak produsen mulai mempertimbangkan pembuluh darah pada pergelangan tangan sebagai objek biometrik yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keamanan.

Citra yang menjadi masukan pada sistem ini yaitu citra *wrist hand* yang diakuisisi menggunakan kamera yang telah dimodifikasi agar pola pembuluh darah dapat terlihat dengan lebih jelas. Selanjutnya, citra *wrist hand* melalui tahapan pra pengolahan yang terdiri dari proses *cropping*, konversi *grayscale*, *median filter*, CLAHE, *wiener filter* dan proses *subtract*. Metode *Local Line Binary Pattern* (LLBP) selanjutnya diterapkan pada metode ekstraksi fitur.

Dalam melakukan pengenalan individu, diterapkan metode *Fuzzy k-NN* sebagai metode pengenalan individu dan hasil pengujian menggunakan jumlah ketetangaan berbeda pada metode ekstraksi fitur LLBP menunjukkan bahwa LLBP dengan jumlah ketetangaan (N)=11 menghasilkan akurasi pengenalan terbaik yaitu sebesar 96,67%. Akurasi yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan akurasi dari beberapa metode ekstraksi fitur lainnya seperti metode *Hough Lines Transform* yang menghasilkan akurasi sebesar 74,67%, metode *Local Binary Pattern* (LBP) yang menghasilkan akurasi sebesar 74,17%, sedangkan metode XCS-LBP menghasilkan akurasi sebesar 94,67%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode LLBP mampu menghasilkan akurasi pengenalan terbaik walaupun citra diakuisisi menggunakan kamera dengan kualitas yang kurang baik.

Kata kunci – Biometrika, *Wrist hand vein*, Pengenalan individu, *Local Line Binary Pattern* (LLBP), *Fuzzy k-NN*.