

Intisari

Diagnosis penyakit TB paru secara manual berdasar pengamatan visual dokter atas citra sinar-X yang selama ini dilakukan di rumah sakit mempunyai kekurangan dengan adanya sifat subyektifitas radiolog, dan menjadi kendala saat rasio jumlah radiolog dengan pasien tidak mencukupi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode pendeteksian penyakit TB paru dengan komputer berdasar ciri statistis histogram citra sinar-X digital. Pendeteksian meliputi proses ekualisasi histogram, proses segmentasi citra dengan pengambilan area paru berdasar *ROI template*, ekstraksi ciri statistis histogram citra dengan metode *PCA*, dan klasifikasi dengan pengklasifikasi berdasar jarak Mahalanobis.

Penelitian ini menggunakan ciri tekstural untuk digunakan sebagai dasar dalam mengklasifikasikan citra sebagai TB atau non-TB. Lima pola kandidat *ROI template* dibuat menggunakan teknik *thresholding* pada rerata citra normal. Kalkulasi ciri tekstural dilakukan dengan mengukur ciri statistis histogram citra pada *ROI* citra. Ekstraksi ciri selanjutnya dilakukan dengan transformasi *PCA* dengan reduksi atas matrik ciri terukur. Uji setiap metode pada tiap langkah proses pendeteksian dengan fungsi pengklasifikasi selanjutnya dilakukan untuk melihat kinerja setiap metode yang digunakan dalam proses pendeteksian.

Hasil uji coba memperlihatkan metode histogram ekualisasi dan penggunaan *ROI template* yang tepat memberi kontribusi positif dalam kalkulasi ciri statistis histogram citra. Penerapan transformasi *PCA* dalam ekstraksi ciri dan dikombinasikan dengan fungsi pengklasifikasi berdasar jarak Mahalanobis memperlihatkan kontribusi positif dan menghasilkan akurasi cukup baik pada uji deteksi citra sinar-X yang diperoleh dari sumber data yang sama. Uji coba pada data sekunder yang diperoleh dari peneliti lain selain memperlihatkan manfaat penerapan ekualisasi histogram dan transformasi *PCA*, juga memunculkan peluang untuk penelitian lebih lanjut dalam penanganan data dari sumber data yang berbeda dan dengan tingkat kondisi penyakit yang berbeda.

Kata-kata kunci: TB paru, citra sinar-X, ekualisasi histogram, *PCA*, jarak Mahalanobis.

Abstracts

Currently conducted in the hospital, a manual diagnosis of pulmonary TB based on visual observation of the doctor on the X-ray image has disadvantages due to radiologist's subjectivity and an obstacle when the ratio of the number of radiologists to patients is insufficient. This research is aimed at developing pulmonary TB detection methods based on statistical features of digital X-ray image histogram by using computer. The detection steps includes: histogram equalization, ROI template-based image segmentation, feature extraction of statistical feature image histogram using PCA transformation, and classification using Mahalanobis distance-based classifiers.

This research employed textural features as a basis for classifying the images as TB or non-TB. Five patterns of ROI template candidates were created using thresholding techniques on average normal reference images. Textural features were calculated by measuring the statistical feature of image histogram on the ROI images. The features were then extracted by using PCA transformation with dimension reduction. Every method on each step of detection process was then tested to see the performance of each method used in the detection process.

The results of the test indicated the histogram equalization method and the appropriate use of ROI template gave a positive contribution in the textural feature measurement. The application of PCA transformation in feature extraction and combined with Mahalanobis distance-based classifier function also gave positive contribution and produced fairly good accuracy in the detection test of X-ray images. Those results are true for primary data. In addition to indicating the benefits of application of histogram equalization and transformation PCA, the tests on secondary data obtained from other researchers also conducted. The experimental result on secondary data created opportunities for further research in the data handling from different data sources and on different levels of disease.

Key words: *pulmonary TB, X-ray images, PCA, histogram, Mahalanobis distance.*