

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

TB adalah penyakit akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat mengenai hampir semua organ tubuh dengan lokasi terbanyak di paru sebagai lokasi infeksi primer. Jumlah kasus TB di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 235 per 100.000 penduduk (Rohmah, 2016). Hasil evaluasi yang dilakukan Joint External Tuberculosis Monitoring Mission (JEMM) menyebutkan, pada tahun 2015 penduduk Indonesia dengan populasi sekitar 258.000.000 orang, dengan pasien terdiagnosis penyakit TB adalah 1.020.000 dengan angka kematian mencapai 100.000 orang (Irianti, 2018). Berdasar WHO, Pasien TB di Indonesia pada tahun 2016 menduduki peringkat 2 dunia setelah Negara India dan peringkat dibawahnya adalah Negara China, Filipina dan Pakistan. Peringkat ini mengalami kenaikan dibandingkan pada tahun 2012, yang mana Indonesia menduduki peringkat 4 (WHO, 2016).

Pembacaan diagnosis TB oleh dokter radiolog salah satunya dilakukan dengan pengamatan visual pada citra sinar-X *thorax* untuk melihat ada atau tidaknya gambaran radiologis sugestif TB. Pengamatan visual radiolog ini memiliki faktor subyektifitas yang besar. Satu gambaran radiologis pada suatu citra sinar-X mungkin akan ditafsirkan berlainan oleh radiolog yang berbeda. Meskipun di rumah sakit telah tersedia data citra digital, namun deteksi TB masih dilakukan secara manual berdasar pengamatan visual dokter atas citra sinar-X (Rohmah, 2016). Sehingga penelitian ini bertujuan membuat sistem pendeteksian penyakit TB paru berdasar citra sinar-X dengan bantuan komputer. Pendeteksian dilakukan berdasar ciri citra sinar-X hasil komputasi komputer, sehingga diharapkan hasil pendeteksian yang lebih obyektif.

Penelitian mengenai Tuberkulosis telah dilakukan oleh Romy Askaro dkk (2013) membuat sistem yang dapat mendeteksi kelainan pada citra paru-paru

sehingga dapat diklasifikasikan apakah kondisi paru-paru tersebut normal, memiliki nodul (kanker) atau efusi pleura serta menganalisa performansi sistem pengenalan citra paru-paru. Untuk melakukan olah citra paru akan dilakukan beberapa tahap yaitu akuisisi citra, proses ekstraksi ciri dengan menggunakan *Grey Level Run Length Method* (GLRLM), dan proses pengklasifikasian menggunakan *k-Nearest Neighbor*. Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa akurasi tertinggi yang didapat adalah pada saat ekstraksi ciri dengan level keabuan = 8 dengan pengklasifikasian menggunakan k-NN dengan mengatur nilai $k = 1$ untuk *Euclidean distance* adalah sebesar $\pm 92.47\%$.

Penelitian selanjutnya dari Ratnasari Nur dan nurokhim (2016) dengan mengembangkan metode pendeteksian penyakit TB paru dengan komputer menggunakan ciri statistis histogram citra sinar-X digital. Pendeteksian meliputi pra-proses ekualisasi histogram, proses segmentasi citra dengan pengambilan area paru berdasar *ROI template*, ekstraksi ciri statistis histogram citra dengan metode PCA (*Principle Componen Analysis*), dan klasifikasi dengan *minimum distance clasifier*. Pada uji coba dengan data citra uji primer, pada penggunaan jarak Mahalanobis akurasi pendeteksian mencapai 95,455%, sedangkan pada penggunaan jarak Euclidean, dengan akurasi mencapai 94,318%.

Menurut Anggrek Citra (2015) pada penelitiannya membuat suatu sistem yang mampu mengklasifikasikan citra digital mammografi menjadi dua kelas, yaitu citra mammografi normal dan abnormal berdasarkan metode *k-Nearest Neighbor* (k-NN). Ekstraksi fitur yang dilakukan adalah ekstraksi fitur tekstur berbasis transformasi *wavelet* dengan mengambil nilai energi, mean, dan standar deviasi hasil dekomposisi *wavelet*. Dekomposisi *wavelet* yang menghasilkan tingkat akurasi paling optimal adalah dekomposisi *wavelet* level 3 dengan kombinasi fitur mean dan standar deviasi. Nilai k yang paling optimal dalam mengklasifikasikan 31 data uji menggunakan metode k-NN adalah $k=2$, dengan tingkat akurasi sebesar 96.8%.

Obbi Abyan (2019) mengkarakteristikan suara jantung normal dan murmur dengan pemanfaatan ekstraktor fitur *Continous Wavelet Transform* (CWT) dan di

reduksi menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Dengan klasifikasi k-NN akan diperoleh pengklasifikasian sinyal suara jantung menjadi empat kelas yaitu, normal, murmur sistolik, murmur diastolik, dan murmur kontinu. Dengan input 300 fitur pada metode k-NN menunjukkan kemampuan dalam mengklasifikasi dan mengidentifikasi suara jantung sebesar 100% untuk akurasi, 100% untuk spesifisitas dan 100% untuk sensitivitas pada nilai $K = 1$ sampai 5. Selanjutnya, pada nilai $K = 6$ sampai 10 menghasilkan akurasi sebesar 99.15%, spesifisitas 98.81%, dan sensitivitas 99.71%

Berdasarkan latar belakang tersebut menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Deteksi Tuberkulosis Paru menggunakan Citra *X-Ray* Berbasis Transformasi *Wavelet* dan *k-Nearest Neighbor* (k-NN)”. Penelitian ini diharapkan dapat membantu ahli radiologi dalam mendiagnosis penyakit Tuberkulosis yang tidak lagi secara subyektif melainkan obyektif dengan memanfaatkan ilmu komputasi.

Pada penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur transformasi *wavelet* dengan metode klasifikasi menggunakan *k-Nearest Neighbor* (k-NN), tahapan yang dilakukan yaitu *Preprocessing* dengan mengkonversi citra, cropping dan resize. Selanjutnya citra akan di ekstraksi fitur menggunakan transformasi *wavelet* dimana hasil fitur dari tahap *wavelet* akan menjadi masukan untuk klasifikasi menggunakan *k-Nearest Neighbor*. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *k-Nearest Neighbor* karena metode ini merupakan metode yang paling dasar dan simpel dimana tidak dibutuhkan pelatihan dan pengetahuan mengenai distribusi data yang ada (Mutrofin, 2014). Sedangkan, metode ekstraksi ciri menggunakan transformasi *wavelet*, menurut Zhang (2004) menerangkan bahwa pendekatan berdasarkan *wavelet* pada problem linear terbaik dalam pengolahan citra dan ciri unik pendekatan *wavelet* adalah kerangka yang umum dan konsisten untuk mewakili suatu operator yang diperlukan dalam pemecahan yang beragam, problem penting dalam pemrosesan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka masalah yang akan diangkat adalah sebagai berikut :

1. Dekomposisi level *wavelet* manakah yang optimal digunakan sebagai masukan klasifikasi metode *k-Nearest Neighbor* (k-NN) untuk deteksi Tuberkulosis pada paru-paru ?
2. Berapakah nilai k yang optimal dalam program algoritma *k-Nearest Neighbor* (k-NN) jika dilihat dari nilai keakuratan deteksi Tuberkulosis pada paru-paru berbasis transformasi *wavelet* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dipilih untuk penelitian yang lebih spesifik adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data citra radiografi dada posterior-anterior (PA) terdiri dari citra paru-paru normal dan abnormal dengan manifestasi TB, yang berasal dari *database U.S National Library of Medicine* yang tersedia untuk umum laki-laki dan perempuan dengan usia rerata 45 tahun.
2. Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstraksi fitur dalam penelitian ini adalah transformasi *wavelet*.
3. Metode klasifikasi yang digunakan adalah metode *k-Nearest Neighbor* (k-NN).
4. *Region Of Interest* (ROI) dalam penelitian ini adalah 640x640.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan dekomposisi level *wavelet* yang optimal untuk citra radiografi menggunakan metode transformasi *wavelet* untuk digunakan sebagai input program deteksi Tuberkulosis pada paru-paru dengan metode klasifikasi *k-Nearest Neighbor* (k-NN).

2. Mendapatkan nilai k yang optimal dalam metode pengklasifikasian *k-Nearest Neighbor* (k-NN) jika dilihat dari nilai keakuratan deteksi Tuberkulosis pada paru-paru berbasis transformasi *wavelet*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan alat penunjang bagi ahli medis yang diharapkan dapat mendiagnosis Tuberkulosis pada paru-paru secara obyektif.
2. Memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan bagi peneliti di masa mendatang untuk mengembangkan alat bantu diagnosis khususnya untuk deteksi Tuberkulosis pada paru-paru berbasis komputer.