

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, *M. Leprae* dsb. yang juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Kelompok bakteri *Mycobacterium* selain *Mycobacterium tuberculosis* yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran nafas dikenal sebagai *MOTT (Mycobacterium Other Than Tuberculosis)* yang terkadang bisa mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan TB (Kemenkes RI 2018).

Pada Laporan Tuberkulosis Global 2019 yang dirilis oleh WHO menunjukkan bahwa sebagian besar peningkatan pemberitahuan global kasus TB sejak 2013 ditemukan di Indonesia, negara yang menempati peringkat ketiga di seluruh dunia dengan estimasi kasus insiden per tahun. Di Indonesia, penambahan kasus baru naik dari 331703 di 2015 menjadi 563879 di 2018 (+ 70%), termasuk penambahan 121707 (+ 28%) antara 2017 dan 2018. Tren insiden kasus TB di Indonesia tidak pernah menurun, masih banyak kasus yang belum terjangkau dan terdeteksi. Walaupun terdeteksi dan telah diobati, tetapi data belum dilaporkan.

Pemeriksaan tuberkulosis dapat dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium dan radiologis. Pemeriksaan laboratorium menggunakan sputum (lendir yang dikeluarkan dari paru dan trakea) oleh penderita memerlukan waktu lama yakni ± 2 hari. Sediaan juga membutuhkan perawatan yang baik dan membutuhkan tenaga medis yang terampil (Budiharjo and Purjanto 2016). Pemeriksaan radiologis pada penyakit tuberkulosis terdiri atas CXR (*Chest X-Ray*), USG, *CT-Scan*, dan MRI. CXR sering digunakan sebagai tes awal untuk mengevaluasi batuk yang tidak dapat diprediksi, tindak lanjut, dan mungkin satu-satunya pencitraan yang

diperlukan dalam kasus dahak-positif. *CT-Scan* digunakan untuk investigasi berikutnya dalam kasus CXR samar-samar (Bhalla, Goyal, Guleria, dan Gupta, 2015). Roberts Brett (2017) menambahkan bahwa CXR lebih memadai dalam menunjukkan *post-primary* TB, memantau respon obat, dan banyak tersedia sehingga lebih murah.

Pembacaan hasil hasil foto *X-Ray* sering terjadi tingkat kesalahan yang disebabkan oleh faktor kelelahan mata karena beban kerja yang tinggi dan waktu yang lama (Palimbong 2018). Hal ini juga ditambahkan oleh Paras Lakhani, M.D. dari Thomas Jefferson *University Hospital*, Philadelphia, yang dikutip pada detik.com (2017), mengatakan bahwa deteksi penyakit tuberkulosis (TB) terhambat di daerah terpencil karena kurangnya pakar radiologis yang bisa membaca hasil pemeriksaan *X-Ray*. Pemeriksaan *X-Ray* di paru merupakan salah satu bentuk deteksi dini TB.

Perkembangan teknologi komputer sangat pesat. Salah satu contohnya adalah dalam pengolahan citra pada dunia medis dapat digunakan untuk menganalisa gambar *X-Ray*. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan menggunakan *artificial intelligence* (AI). AI dapat diajari dan diprogram untuk membaca hasil pemindaian paru hasil *X-Ray* sehingga dapat membantu dokter dalam otomatisasi diagnosis penyakit tuberkulosis berdasarkan hasil foto *X-Ray* dengan menggunakan penerapan jaringan saraf tiruan dapat memberikan tingkat akurasi berdasarkan citra foto *X-Ray* (Palimbong 2018).

Penelitian tentang *Discrete Cosine Transform* (DCT) telah dilakukan oleh Herdian, Raditiana, dan Rita pada tahun 2019 dengan judul Analisis Performansi Sistem Pendeteksi Katarak Menggunakan DCT (*Discrete Cosine Transform*) Dan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* (JST *Backpropagation*). Metode ini menggunakan dua skenario yakni penggunaan variasi parameter dan variasi blok. Penelitian ini memiliki keakuratan sekitar 86,67% dengan *standard deviation* dan *entropi*, *block size* DCT 5, saat epoch bernilai 1000, *learning rate* bernilai 1, dan *hidden layer* bernilai 5. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah *discrete cosine*

SKRIPSI KLASIFIKASI TUBERKULOSIS PARU... CHINTYA M.R.

transform (DCT) 2D karena memiliki kelebihan yakni tidak menimbulkan kecurigaan karena perubahan terjadi pada domain frekuensi sehingga tidak akan terlihat perubahannya (Faza 2016).

Beberapa penelitian tentang *backpropagation* telah dilakukan sebelumnya. Pada tahun 2018 yang telah dilakukan oleh Ezra Yenny Palimbong tentang *Deteksi TBC Paru Dari Citra Foto Rontgen Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation* untuk menentukan paru-paru normal dan yang terkena tuberkulosis. Penelitian ini menggunakan variasi *hidden layer* yakni 8, 10, dan 12 dengan epoch antara 500 hingga 1000. Nilai akurasi masih diantara 51,59 hingga 68,3%. Akurasi tertinggi terletak pada *hidden layer* ke 12. Pada tahun yang sama, Ardhi Fibrianto telah melakukan penelitian dengan judul *Klasifikasi Kondisi Paru-Paru Normal, Penyakit Tuberkulosis (TBC) Dan Efusi Pleura Pada Manusia Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik* untuk mendeteksi penyakit tuberkulosis (TBC) dan efusi pleura menggunakan metode *gray level coocurance matrix (GLCM)* dan jaringan saraf tiruan *backpropagation (JST- BP)* dengan 60 citra latih. Penelitian ini menggunakan 3 *hidden layer* dengan 10 neuron dan memiliki keakurasi sebesar 70% pada citra normal, 55% pada TB, dan 85% pada efusi. Menurut Marita, Nurhasanah, & Sanubary (2014) jaringan saraf tiruan *backpropagation* digunakan karena metode ini sangat baik disertai dengan pembelajaran terawasi (*supervised learning*) yang mampu mengenali pola-pola secara kompleks.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, akurasi yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan. Penelitian ini mengusulkan “Klasifikasi Tuberkulosis Paru Dari Citra X-Ray Thorax Berbasis *Discrete Cosine Transform* (DCT) dan *Supervised Learning Backpropagation*“, dimana citra X-Ray thorax dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis. Sebelum tahap ekstraksi fitur, terdapat suatu tahapan *preprocessing* yakni *cropping*, konversi *greyscale*, dan *resize*. Terdapat dua eksperimen dalam ekstraksi fitur DCT. Eksperimen pertama, citra dibagi 4 blok dan dilakukan transformasi DCT.

Kemudian dihitung lima fitur statistika yakni *mean*, *std*, *entropi*, *skewness*, dan *kurtosis* pada setiap bloknya. Pada eksperimen kedua, citra ditransformasi DCT ditambahkan dengan reduksi dimensi t-SNE menjadi 5, 7, dan 9 dimensi yang digunakan sebagai fitur inputan. Kemudian melakukan tahap ekstraksi fitur dengan dua eksperimen yang digunakan sebagai inputan tahap klasifikasi. Pada tahap klasifikasi, metode jaringan saraf tiruan yang digunakan adalah *backpropagation* untuk mengklasifikasikan *X-Ray thorax* normal dan tuberkulosis. Dalam penelitian ini dilakukan variasi jumlah *neuron* pada *hidden layer* serta dilakukan *crossvalidasi* dengan 10 k-fold. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat memberikan solusi untuk pemeriksaan *X-Ray thorax* untuk klasifikasi tuberkulosis dengan akurasi yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh fitur statistik dan reduksi t-SNE dalam *discrete consine transform* (DCT)?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah *neuron* pada *hidden layer* pada *backpropagation*?
3. Berapa tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas dalam klasifikasi citra *x-ray thorax* berdasarkan data yang dilatih menggunakan *discrete consine transform* (DCT) dan jaringan saraf tiruan *backpropagation*?

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan ini tidak terjadi perluasan masalah dalam penyajian penulis membatasi masalah pokok :

1. Penyakit Tuberkulosis (TB) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah TB paru dengan menggunakan hasil foto X-Ray.
2. Menggunakan software Matlab R2019a.
3. Hanya sebagai klasifikasi citra hasil foto X-Ray dan tidak membahas tentang penyakit dari paru-paru.
4. Hanya menggunakan citra paru-paru normal dan citra paru-paru yang terjangkit tuberkulosis sebagai data uji.
5. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya diambil *National Library of Medicine* yang berumur diatas 8 tahun.

1.4 Tujuan

Berdasarkan pembahasan yang penulis buat karya tulis ini mempunyai tujuan yang hendak dicapai. Adapun tujuan disusun karya tulis ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh fitur statistik dan reduksi t-SNE dalam *discrete consine transform* (DCT).
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah *neuron* pada *hidden layer* pada *backpropagation*
3. Mengetahui tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas dalam klasifikasi citra *x-ray thorax* berdasarkan data yang dilatih menggunakan *discrete consine transform* (DCT) dan jaringan saraf tiruan *backpropagation*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan sistem penunjang bagi tenaga ahli medis dalam mendiagnosis tuberkulosis melalui citra *X-Ray thorax*.
2. Memberikan informasi kepada peneliti-peneliti masa depan untuk lebih mengembangkan aplikasi ini dengan hal serupa di dunia medis.