

## BAB I

### PENDAHULUAN

Pada bab ini di jelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Pada latar belakang dijelaskan tentang definisi penyakit *Tuberculosis* (TBC), kuman *Mycobacterium Tuberculosis* (TB), dahak, citra kuman TB pada dahak dan tahapan penelitian yang akan dilakukan. Tahapan penelitian terdiri ekstraksi fitur citra dahak, klasifikasi dan uji performansi yang sudah terkemas menjadi satu dalam algoritma *Convolutional Neural Networks* (CNN). Penelitian-penelitian sebelumnya tentang metode CNN dengan berbagai arsitekturnya diuraikan pada latar belakang. Kemudian dijabarkan rumusan masalah, tujuan penelitian dan pada bagian akhir dijelaskan tentang manfaat penelitian.

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Penyakit TBC merupakan salah satu penyebab utama kematian di negara berkembang (Raof *et al.* 2008). India merupakan negara yang terbanyak penduduknya yang terjangkit penyakit TBC sebesar 23 %, di susul dengan china dan Indonesia sebesar 10 % dari seluruh penderita di dunia (Johan, 2015). Penyakit ini menyerang manusia tidak memandang usia baik anak anak maupun orang dewasa. Pada anak – anak penyakit TBC dapat menyerang anak umur 0 sampai dengan 14 tahun. Dari data WHO tahun 2016 menunjukkan data TBC anak yang telah meninggal dunia (Sugirtha & Murugesan, 2017). Tetapi biasanya 90% penderita penyakit tuberculosis ini menyerang orang dewasa. Sedangkan rasio orang dewasa yaitu antara pria dan wanita, pria dua kali lipat dari jumlah wanita (World Health Organization, 2019). Penyakit TBC disebabkan oleh kuman TB yang dapat menular secara langsung. Kuman TB sebagian besar menyerang paru, tetapi kuman ini juga dapat menginfeksi organ tubuh lainnya seperti otak, ginjal, tulang dan kulit (Priya & Srinivasan, 2016). Kuman TB adalah sejenis kuman berbentuk (*basil*) batang dengan ukuran panjang berkisar antara 1 - 4  $\mu\text{m}$  dengan tebal 0,3 - 0,6  $\mu\text{m}$ . (Rajinikanth & Couceiro, 2015). Bentuk dan ukuran kuman TB tersebut tidak seragam, mempunyai panjang dan ketebalan yang berbeda – beda (Filho *et al.* 2015). Dengan adanya kemajuan teknologi sekarang ini, gambar citra dahak yang terdapat kuman TB dapat di ketahui secara otomatis menggunakan komputer yang menggunakan pemrosesan citra digital. Hal ini sangat membantu dalam dunia medis dalam menghitung jumlah kuman TB dalam satu lapang pandang. Pada slide contoh dahak bisa

mempunyai lebih dari 100 lapang pandang (Rulaningtyas *et al.* 2016). Penentuan level penderita penyakit TBC dapat dilihat dari jumlah kuman dalam beberapa lapang pandang. Sehingga dokter dapat memberikan rekomendasi pengobatan yang tepat sesuai dengan dosisnya.

Pemeriksaan penyakit TBC dapat dilakukan dengan berbagai macam cara seperti menggunakan sinar X, *Mantoux Tuberculin skin test (TST)*, *Interferon Gamma Release Assays (IGRA)*, *M Tuberculosis culture*, *GeneXpert* dan *Sputum Smear microscopy*. Di Negara berkembang *sputum smear microscopy* masih banyak digunakan hal ini dikarenakan biaya yang relative murah serta peralatan mudah dibawa ke tempat terpencil. Cara ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan kuman TB dalam dahak. Dalam pengamatan kuman TB dapat dilakukan menggunakan mikroskop mikroskop flourences dan mikroskop konvensional (Panicker *et al.* 2016). Hasil dari pengamatan menggunakan mikroskop konvensional yang diberi pewarnaan Ziehl-Neelsen akan mendeteksi Kuman TB. Mikroskop konvensional ini biasanya digunakan pada negara berkembang untuk melakukan diagnosis peyakit yang berhubungan dengan kuman atau sel. Hal ini dikarenakan kesederhanaan, kecepatan, reproduktifitas, biaya yang rendah dan efektif dalam mendeteksi kuman TB (Raof *et al.* 2008). Kuman TB pada Citra dahak yang telah mengalami proses pewarnaan dengan menggunakan prosedur Ziehl-Neelsen akan nampak bewarna merah dan sel dan organisme lain dalam sampel dahak akan mempunyai latar belakang biru (Raof *et al.* 2008).

Dalam pemrosesan citra digital ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu perbaikan citra dahak, segmentasi, ekstraksi fitur, dan tahap terakhir yaitu identifikasi kuman TB. Gambar dahak yang diperoleh perlu dilakukan perbaikan citra untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Hal ini disebabkan oleh ketebalan apusan pada preparat atau slide maupun jarak lensa ke obyek kurang fokus. Perbaikan citra didasarkan pada tingkat fokus citra menggunakan *Gaussian derivative*, *variance of the log-histogram*, dan *energy of the image Laplacian* (Filho *et al.* 2015). Beberapa metode perbaikan citra yang sudah dikerjakan seperti metode Adaptive Color Thresholding oleh Foreroa pada tahun 2004, gray thresholding oleh Raof pada tahun 2008. Namun dengan menggunakan metode median filter dapat meningkatkan kualitas citra dahak dibandingkan metode lain seperti Gaussian filter, Adaptive Noise Removal dan Bilateral filter.

Dewasa ini telah banyak berkembang metode Deep Learning (DL) untuk melakukan identifikasi atau klasifikasi sebuah objek. Yang membedakan antara Deep Learning dan Machine Learning adalah pada ekstraksi fiturnya. Ekstraksi fitur pada machine learning dilakukan secara

manual dengan menentukan fitur yang akan digunakan. Sedangkan pada Deep Learning ekstraksi fitur beserta klasifikasinya dilakukan otomatis.

*Machine Learning* (ML) merupakan bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) yang selalu melakukan pengembangan dan perbaikan-perbaikan dalam algoritimanya. Deep Learning merupakan salah satu pengembangan dari algoritma ANN. Deep Learning melakukan proses ekstraksi fitur dan klasifikasi dalam satu arsitektur. Pada proses pembelajaran DL dapat menyelesaikan berbagai macam jenis permasalahan seperti suara, citra teks dan sebagainya. (Halder, *et al.*, 2019) Beberapa algoritma DL yang sering digunakan seperti *Deep Neural Networks* (DNN), *Deep Belief Networks* (DBN), *Recurrent Neural Networks* (RNN) dan *Convolutional Neural Networks* (CNN). DL menggunakan data yang besar dan jumlah layer sampai ratusan layer. Sistem akan semakin baik apabila jumlah data yang diperlukan juga semakin banyak. Dengan demikian DL memberikan hasil akurasi yang tinggi, yang dapat melebihi akurasi yang dilakukan oleh ML konvensional atau akurasi yang dilakukan oleh manusia.

Ada beberapa study yang berkaitan dengan identifikasi dan klasifikasi gambar citra dahak yang didalamnya terdapat bakteri TB. Pada tahun 2012, Purwanti dan Widiyanti menggunakan metode Learning Vector Quantization (LVQ) dengan hasil akurasi sebesar 91,33% (Purwanti dan Prihartini, 2015), sedangkan peneliti yang lain menghasilkan akurasi sebesar 77,5%, dengan menggunakan jaringan saraf tiruan (Arisgraha *et al.*, 2015). Mithra dan Emmanuel memperoleh hasil akurasi sebesar 91,38% dengan menggunakan metode Gaussian Fuzzy Neural Network (GFNN) pada tahun 2018 (Mithra dan Emmanuel, 2018). Sedangkan Dinesh *et al.*, 2019 memperoleh hasil akurasi sebesar 95,05% menggunakan metode deep neural networks (Dinesh *et al.*, 2019).

Metode CNN telah banyak digunakan oleh peneliti sebelumnya. Hal ini dikarenakan algoritma ini telah diklaim sebagai metode terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pengenalan sebuah obyek (Ker *et al.*, 2017). Beberapa model arsitektur CNN yang diusulkan pada penelitian sebelumnya seperti LeNet, AlexNet, ZFNet, GoogleNet, VGGNet dan ResNet (Munir *et al.*, 2019). Arsitektur CNN menggunakan ResNet dapat melakukan klasifikasi citra pada gambar dataset ImageNet dengan hasil akurasi sebesar 80.62% untuk Top-1 serta telah memenangkan beberapa kompetisi pada tahun 2015 dengan mengalahkan arsitektur GoogleNet, AlexNet dan VGGNet (He *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka Penelitian yang dilakukan oleh penulis ini bertujuan untuk meningkatkan prosentase akurasi klasifikasi citra bakteri TB. Penelitian ini terdiri dari empat tahapan. Pertama, perbaikan citra dahak menggunakan filter. Kedua, klasifikasi citra bakteri TB menggunakan 13 arsitektur CNN. Ketiga, klasifikasi citra TB menggunakan CNN dan beberapa system klasifikasi. Keempat, klasifikasi citra TB dengan metode CNN yang di optimasi dengan GDM, RMSProp dan ADAM. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan hasil yang terbaik agar supaya dapat membantu para dokter untuk menganalisa keberadaan bakteri TB dengan cepat, sehingga dapat meminimalkan tingkat resiko kematian penderita TB khususnya didaerah yang terpencil. Selain itu penelitian ini juga membantu pemerintah dalam memanggulangi para pendertita penyakit TB di seluruh tanah air.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana melakukan perbaikan citra dahak yang mengandung bakteri TB menggunakan beberapa filter?
2. Bagaimana hasil dari proses pembelajaran model klasifikasi bakteri TB berdasarkan citra sputum menggunakan 13 Arsitektur CNN dengan SVM?
3. Bagaimana melakukan pengujian beberapa sistem klasifikasi menggunakan Metode CNN?
4. Bagaimana melakukan klasifikasi bakteri TB dengan menambahkan optimasi pada CNN?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

1. Melakukan proses perbaikan citra dahak yang mengandung bakteri TB.
2. Menguji sistem klasifikasi bakteri TB dengan menggunakan 13 model Arsitektur CNN dengan SVM.
3. Mengukur akurasi sistem klasifikasi menggunakan model Arsitektur CNN.
4. Mengukur akurasi menggunakan model Arsitektur CNN yang telah di optimasi.

## **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Manfaat Secara Teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam bidang akademis mengenai proses perbaikan citra dan salah satu model CNN untuk mengklasifikasikan bakteri TB.

Selain itu penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk membandingkan dengan metode yang lain.

## 2. Manfaat Secara Praktis

Penulis dapat memberikan ilmu yang dapat dipelajari oleh orang lain sehingga dapat diterapkan pada kasus yang berbeda.

Selain itu para pakar dapat membandingkan model arsitektur CNN ini dengan system klasifikasi yang di optimasi.

Sedangkan bagi umum metode pemeriksaan ini bisa digunakan untuk membantu masyarakat dalam melakukan pemeriksaan dini terhadap penyakit TBC.