

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Bakteri tersebut masuk kedalam organ paru yang menyebabkan infeksi dan membentuk pertumbuhan koloni bakteri yang berbentuk bulat dengan reaksi imunologis. Kekebalan tubuh yang rendah membuat bakteri ini berkembangbiak dengan cepat sehingga tuberkel bertambah banyak. Tuberkel ini memakan ruang paru-paru yang menjadi sumber produksi dahak (sputum), oleh karena itu jika paru-paru seseorang sedang mengalami pertumbuhan tuberkel dan memproduksi sputum, maka orang tersebut positif terinfeksi TB (Endahyani, 2010).

Menurut WHO, pada tahun 2015 diperkirakan antara tahun 2002-2020 akan ada sekitar satu miliar manusia terinfeksi secara global. Indonesia sendiri merupakan negara yang mempunyai kasus TB terbesar ke-2 didunia setelah india. Setiap tahunnya terdapat 1.000.000 kasus baru. Pada tahun 2015 kasus TB ditemukan 330.729, akan tetapi diperkirakan terdapat 669.271 kasus TB per tahun yang belum ditemukan (Suarayasa, 2019). Fakta ini menunjukkan bahwa tuberkulosis masih merupakan masalah besar untuk Indonesia. Salah satu penyebab sulitnya penyembuhan tuberkulosis di Indonesia adalah rendahnya kesadaran masyarakat akan tanda-tanda terjangkit tuberkulosis. Ditambah lagi pengobatan TB paru yang belum dilaksanakan secara menyeluruh dengan baik antara penderita TB Paru dan tenaga kesehatan atau lembaga kesehatan.

Tahapan pemeriksaan yang perlu dilakukan untuk diagnosis TB jika ada seseorang yang dicurigai terjangkit penyakit TB, maka terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan untuk diagnosis yaitu anamnesa baik terhadap pasien maupun keluarganya, pemeriksaan fisik, pemeriksaan

laboratorium(darah,dahak,cairan otak), pemeriksaan patologi anatomi (PA), uji tuberkulin, dan pemeriksaan radiologi (foto *thorax*)(Werdhani, 2002). Jenis pemeriksaan radiologi yang biasa dilakukan adalah *x-ray* dan *CT-scan*. Dari kedua metode pemeriksaan ini, *CT-scan* lebih memakan banyak biaya dan setiap rumah sakit belum tentu tersedia alatnya, berbeda dengan *x-ray* yang sudah tersedia hampir disemua rumah sakit dengan biaya yang lebih rendah. Oleh karena itu pemakaian citra *x-ray* lebih umum digunakan di Indonesia, dimana sebagian besar penduduknya memiliki perekonomian yang kurang stabil..

Terdapat beberapa permasalahan dalam pembacaan *x-ray* yaitu, sampai saat ini para ahli atau dokter mengidentifikasi TB dilakukan secara manual sehingga memakan waktu, selain itu beban kerja yang tinggi juga mempengaruhi hasil pembacaan citra *x-ray*. Dokter-dokter muda juga berpotensi membuat kesalahan karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan (Andayani et al., 2019). Hal ini menyebabkan adanya resiko dalam positif palsu dan negatif palsu dalam diagnosis pada pasien TB.

Dewasa ini bidang komputasi telah berkembang pesat, banyak masalah dari berbagai aspek yang dapat dikerjakan dan diselesaikan melalui komputasi. Salah satunya adalah bidang medis yang dibutuhkan oleh banyak pihak, tetapi kurang banyak sumberdaya terlatih. Maka dari itu, bantuan pemeriksaan menggunakan komputasi komputer merupakan terobosan yang sangat membantu pada bidang medis dengan cara melakukan klasifikasi pada citra *x-ray*.

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan melakukan penilaian terhadap suatu objek data untuk masuk kedalam suatu kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia (Mujib2018). Banyak sekali algoritma yang dapat diterapkan untuk melakukan klasifikasi yang dikembangkan para peneliti seperti *k-nearest neighbor*, *artificial neural network*, *support vector machine* dan masih banyak lagi. Sebelum melakukan klasifikasi dibutuhkan parameter atau ciri dari suatu objek tersebut. Maka dari itu diperlukannya ekstraksi fitur, yang berfungsi untuk

mendapatkan dari karakteristik unik dari suatu objek. Ekstraksi fitur akan menerjemahkan objek menjadi informasi yang merepresentasikan objek tersebut, sehingga dapat menjadi perbandingan kesamaan ciri antar satu objek dengan yang lain (Sunyoto, 2013).

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya adalah Andayani (2019) melakukan penelitian tentang mendeteksi tuberkulosis menggunakan citra *x-ray* dengan *Probabilistic Neural Network* (PNN). *Probabilistic Neural Network* merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi, yang merupakan *neural network* dari jaringan *Bayesian* dan algoritma statistik bernama kernel *Fisher Discriminant Analysis*. Pengambilan keputusan didasarkan pada hasil perhitungan jarak antara fungsi kepadatan peluang dari vector ciri. Sedangkan metode ekstraksi fitur yang dipakai pada penelitian ini adalah momen invariant untuk mengenali objek dari sisi bentuk atau pola walaupun sudah mengalami proses transformasi, Hasil dari deteksi citra *x-ray* mencapai tingkat keberhasilan sebesar 96%, tetapi terdapat kelemahan pada penelitian ini yaitu pada metode klasifikasi PNN, karena walaupun dapat menghasilkan akurasi yang cukup tinggi tetapi metode ini memakan banyak memori untuk menyimpan modelnya. Kemudian penelitian selanjutnya adalah antani,sameer (2015) melakukan penelitian menggunakan dataset Shenzhen dengan klasifikasi Support Vector Machine menghasilkan akurasi 85,92%.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Fajriani (2017) meneliti pengenalan pola garis telapak tangan menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*, untuk mendapatkan pengenalan pola tangan, penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur morfologi dan klasifikasi pengenalan pola garis memakai metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*, Pemakaian metode FK-NN membuat adanya pemberian derajat keanggotaan sebagai representasi dari jarak *K-Nearest Neighbor* fitur citra dan keanggotaannya pada beberapa kemungkinan kelas, penelitian ini menghasilkan akurasi pengenalan pola garis telapak tangan

diperoleh nilai akurasi tertinggi sebesar 93% dan untuk nilai akurasi rata-rata sebesar 82,6%, tetapi pada penelitian ini memiliki kelemahan pada tahap akuisisi pengambilan gambar yang kurang maksimal karena hanya menggunakan *webcam* yang fokusnya tidak bisa ditentukan. Selain itu terdapat juga penelitian Imamah (2012) meneliti implementasi *neuro-fuzzy* untuk identifikasi kanker paru dari citra *chest X-ray*, menggunakan *fuzzy backpropagation* sebagai salah satu metode *neuro-fuzzy* mendapat akurasi sebesar 72,13%, tetapi terdapat kelemahan pada penelitian ini yaitu data yang dipakai masih sedikit, sehingga dapat terjadi bias pada saat klasifikasi.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat membantu diagnosis terhadap tuberkulosis paru. Fokus penelitian ini adalah klasifikasi otomatis TB paru dari citra *x-ray thorax*. Metode ekstraksi fitur yang digunakan adalah *Invariant Moment*. Metode ini diperkenalkan oleh Hu pada tahun 1962, Teknik ini dipilih untuk melakukan ekstraksi fitur citra digital. Ciri-ciri yang diperoleh adalah 7 nilai yang merupakan ciri-ciri berdasarkan momen citra dan ciri yang diperoleh adalah *Rotation Scale Translation (RST)-invariant* atau ciri yang dihasilkan oleh metode ini tidak berubah terhadap rotasi, translasi dan penskalaan. (Sunyoto, 2013). Moment citra sendiri merupakan rata-rata tertimbang dari intensitas pixel citra, yang dapat menggambarkan objek dalam hal area, posisi, orientasi dan yang lainnya. Dengan mendapatkan moment, pada moment tingkat/orde ke-0 dan ke-1 atau moment sentral, dan moment pada tingkat/orde ≥ 2 atau *invariant moment* dari sebuah obyek, maka obyek tersebut dapat diidentifikasi walaupun telah mengalami pergeseran (translasi), perputaran (rotasi), maupun perubahan skala.

Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (FK-NN) yang merupakan klasifikasi pengembangan dari metode *K-nearest neighbor* (K-NN) yang digabungkan dengan teori *Fuzzy* dalam menyampaikan definisi pemberian label kelas pada data yang diprediksi. FK-NN

merupakan metode klasifikasi *lazy learning* yang menyimpan sebagian atau semua data, ini mengakibatkan proses pelatihan metode FK-NN sangat cepat dan juga FK-NN terdapat konsep derajat keanggotaan pada setiap kelas sehingga dapat memberikan kekuatan pada hasil klasifikasi yang diperoleh.

Penelitian ini menggunakan dataset Shenzhen Hospital *X-ray* Set yang diunduh melewati *National Library of Medicine*, terdiri dari 640 citra dengan kisaran umur 10 sampai 89 tahun yang terbagi menjadi 305 merupakan paru-paru normal dan 335 citra yang termanifestasi dengan TB. Ukuran citranya bervariasi untuk lebar paling kecil 1130 piksels dan maksimum adalah 3001 piksel, sedangkan untuk tinggi gambar, minimal adalah 948 piksel dan maksimum adalah 3001 piksel. Terdapat beberapa metode pemrosesan citra *thorax* sebelum dilakukannya ekstraksi fitur dan klasifikasi yaitu *preprocessing* citra *cropping* agar memfokuskan citra terhadap gambar *thorax* saja tidak kebagian tubuh yang lain, lalu *resizing* untuk membuat input citra yang masuk kedalam program memiliki ukuran yang sama, kemudian dilakukan Filter median untuk menghilangkan *noise* pada citra, Setelah itu citra dilakukan ekualisasi histogram untuk membuat penyebaran histogram merata, dan yang terakhir adalah deteksi tepi *canny* digunakan untuk mendeteksi tepi, kemudian memasuki tahap ekstraksi fitur menggunakan metode *invariant moment*, di metode ini menghasilkan 7 parameter. Penelitian ini terdapat tiga eksperimen yaitu pertama menggunakan 7 nilai *invariant moment*, yang kedua dengan membandingkan komposisi antar 7 parameter ini yang menunjukkan akurasi yang paling optimal, dan eksperimen terakhir adalah memberikan *threshold* pada saat pengambilan keputusan kelas pada derajat keanggotaan. Setelah terbagi menjadi 3 eksperimen dilakukan klasifikasi menggunakan FK-NN dengan nilai $k=1$ sampai $k=30$ untuk mencari akurasi optimum. *Cross validation* juga dilakukan pada penelitian ini, dengan menggunakan 10 fold, yang terbagi menjadi 9 fold sebagai data latih dan 1 fold data uji, untuk memvalidasi akurasi dari *software* ini. *Output* dari *software*

ini ada dua macam yaitu kondisi paru-paru normal dan teridentifikasi memiliki penyakit tuberkulosis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dari penelitian ini dibuat sebagai berikut :

1. Berapa akurasi yang dihasilkan oleh sistem klasifikasin FK-NN untuk mengklasifikasi tuberkulosis dengan citra *x-ray thorax*?
2. Bagaimana pengaruh nilai k dan setiap parameter momen invariant untuk membuat nilai akurasinya mencapai akurasi optimum ?

1.3 Batasan masalah

1. Pelatihan dan pengujian sistem menggunakan hanya mengambil database *x-ray* dari *the Shenzhen hospital, Guangdong Medical College, Shenzhen, China*
2. Penelitian ini hanya dapat mendeteksi dari *x-ray thorax*.
3. Data yang digunakan terdiri dari data citra normal dan data citra tuberkulosis pada kelompok umur dari 10 sampai 89 tahun.
4. Penelitian ini merupakan *second opinion* dari penelitian sebelumnya oleh Antani,Sameer (2015).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dirancang untuk penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat akurasi hasil keluaran yang dihasilkan oleh sistem klasifikasi FK-NN untuk klasifikasi tuberkulosis dengan citra *x-ray thorax*
2. Mengetahui pengaruh nilai k dan setiap parameter *invariant moment* untuk mencapai akurasi optimum

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat membantu diagnosis terhadap tuberkulosis paru, dan secara tidak langsung memajukan perkembangan

multi disiplin ilmu antara ilmu kesehatan dengan perkembangan era digital yang semakin maju seperti ini.