

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kolumna vertebralis atau rangkaian tulang belakang merupakan susunan dari sejumlah tulang yang disebut juga ruas tulang belakang. Ruas tulang belakang memiliki tujuh vertebra servikal, dua belas vertebra torakalis, lima vertebra lumbalis, lima vertebra sakralis, empat vertebra koksigeus, pengelompokan dan penamaan tersebut sesuai dengan daerah yang ditempatinya. Kolumna vertebralis memiliki fungsi sebagai pendukung badan yang kokoh sekaligus juga bekerja sebagai penyangga dengan perantaraan tulang rawan cakram intervertebralis yang lengkungannya memberi fleksibilitas dan memungkinkan membungkuk tanpa patah. Selain itu, kolumna vertebralis juga berfungsi untuk memikul berat badan dan menyediakan permukaan untuk pelekatan otot (Pearce, 2009).

Tulang belakang dapat patah akibat dari pukulan keras atau rusak karena faktor kecelakaan atau faktor usia, selain itu tulang belakang juga dapat mengalami kelainan seperti kelengkungan pada tulang dada yang berlebihan yang mengakibatkan bongkok atau kifosis, lengkung lumbal atau pinggang yang berlebihan mengakibatkan lordosis, dan bengkoknya ruas tulang punggung dan pinggang yang mengarah ke arah samping kiri atau kanan disebut dengan skoliosis (Setiaty *et al*, 2006).

Skoliosis merupakan kelainan bentuk pada tulang belakang dimana terjadi pembengkokan tulang belakang ke arah samping kiri atau kanan. Apabila diamati lebih jauh pada kelainan skoliosis terjadi perubahan yang luarbiasa pada tulang belakang akibat perubahan bentuk tulang belakang secara tiga dimensi. Hal-hal yang menyebabkan skoliosis dapat dikategorikan kedalam beberapa macam antara lain, akibat adanya kelainan fisik seperti pertumbuhan tulang dan otot yang tidak seimbang, adanya gangguan pada kelenjar endokrin sehingga menyebabkan hormone yang tidak seimbang, adanya faktor keturunan dari keluarga, adanya masalah pada syaraf seperti pembentukan urat syaraf tulang belakang yang tidak

normal, dan yang terakhir akibat dari kebiasaan sikap tubuh yang buruk seperti posisi tidur dan duduk yang tidak benar (Setiaty *et al*, 2016).

Berdasarkan *The National Scoliosis Foundation*, terdapat 6000 orang yang terkena skoliosis di Amerika Serikat, 2 – 4 % diantaranya merupakan *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS). AIS terhitung pada angka 80% dari kasus idiopatik skoliosis dan sering terjadi pada kisaran umur 10 hingga 16 tahun. Sedangkan 0,5% dari keseluruhan kasus skoliosis idiopatik yang terjadi di Amerika Serikat dan 4-5% di negara Eropa merupakan *Infantile idiopathic scoliosis* (Consolini, 2011).

Susilowati *et al.* pada tahun 2017 melakukan penelitian untuk mengetahui prevalensi penderita skoliosis pada usia remaja. Penelitian ini dilakukan dengan cara *screening* pada sekolah-sekolah di Surabaya. Sampel dari penelitian ini dipilih secara random dari anak usia 9 sampai 16 tahun pada 784 siswa sekolah dasar dan sekolah menengah pertama. Hasil dari penelitian ini adalah prevalensi penderita skoliosis pada usia remaja di Surabaya sebesar 2,93% (Susilowati *et al*, 2017).

Skoliosis dapat dideteksi melalui empat cara pemeriksaan yaitu, melalui pemeriksaan X-Ray, pemeriksaan *Computed Tomography* (CT), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), dan *Back Surface Topography*. Pendeteksian skoliosis saat ini banyak menggunakan X-Ray untuk mengetahui sudut lengkung tulang belakang atau disebut *cobb angle*. Meskipun banyak digunakan untuk pendeteksian skoliosis karena kesederhanaannya, *cobb angle* memiliki beberapa kekurangan. Pertama, banyak penelitian yang telah menunjukkan tingginya variabilitas pengukuran antar pengamat yang terkait dengan *cobb angle*. Kelemahan *cobb angle* yang diakibatkan oleh kesalahan dari pengamat dalam pemilihan orientasi ujung pelat dapat dilihat apabila hasil X-Ray dari ujung pelat tampak kabur atau tidak jelas. Studi variabilitas *cobb angle* yang dilakukan antara tahun 1982 dan 2005, yang menunjukkan bahwa selang kepercayaan 95% untuk perbedaan antara dua pengukuran oleh pengamat yang sama adalah sekitar $5-7^{\circ}$, dan untuk dua pengukuran oleh pengamat yang berbeda adalah sekitar $6-8^{\circ}$. Kesalahan pengukuran ini cukup besar untuk membuat perbedaan antara diagnosis perkembangan (membutuhkan perawatan) atau stabilitas, dan dapat mengakibatkan ketidakpastian ke dalam proses penilaian dan perawatan. Kedua, karena

kesederhanaannya, *cobb angle* tidak dapat membedakan antara kurva skoliotik besar yang dapat menjangkau 8 atau 9 tingkat vertebral, dan kurva skoliotik kecil yang mungkin hanya mencapai 2 atau 3 tingkat vertebral tetapi yang memiliki kelengkungan yang sama (Dougherty *et al.*, 2014).

Meningkatnya perkembangan pengolahan citra digital, beberapa penelitian terkait skoliosis telah cukup banyak dilakukan. Seperti penelitian deteksi otomatis citra X-Ray pada tulang belakang yang dilakukan oleh Daniel *et al.* pada tahun 2005. Dalam penelitiannya Daniel *et al.* melakukan pendeteksian citra X-Ray tulang belakang secara otomatis pada kasus *adolescent / juvenile idiopathic scoliosis*. Fokus yang diambil adalah pendeteksian pada lokasi tulang belakang pada citra X-Ray anterior-posterior dengan cara yang otomatis sepenuhnya. Teknik yang dilakukan antara lain mengisolasi tulang belakang dengan membuang struktur tulang lainnya, misal tulang rusuk. Kemudian mendeteksi lokasi tulang belakang menggunakan analisis ambang hierarki dan progresif. Teknik lain yang dilakukan ialah mendeteksi vertebrae batas lateral. Penelitian tersebut membuktikan bahwa citra X-Ray tulang belakang dapat diolah atau dideteksi dengan menggunakan pengolahan citra digital, sayangnya pada penelitian tersebut belum menunjukkan hasil klasifikasi dari pendeteksian pada pasien skoliosis.

Azhari *et al.* pada tahun 2015 telah melakukan penelitian perhitungan derajat kelengkungan tulang punggung pada manusia menggunakan *Contourlet Transform* dan *K-nearest Neighbor*. Dalam penelitian ini, perhitungan derajat kelengkungan tulang belakang terdiri dari beberapa proses. Proses perhitungan dimulai dengan pre-processing gambar tulang belakang, proses ekstraksi fitur menggunakan *Contourlet Transform* dan klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Hasil dari ekstraksi fitur akan menjadi input untuk KNN yang merupakan metode untuk melakukan pengenalan pada objek yang memiliki jarak terdekat dengan data pembelajaran. Implementasi sistem mampu menghitung derajat kelengkungan tulang belakang yang memiliki kelainan skoliosis dengan akurasi rata-rata dari setiap kondisi tulang belakang kelas adalah 66,25% dan akurasi rata-rata dari masing-masing derajat tulang belakang adalah 62,5% dari 28 gambar dalam data pelatihan dan 20 gambar dalam data pengujian.

Roopa H dan Asha T pada tahun 2017 telah melakukan penelitian ekstraksi fitur citra X-Ray pada penderita tuberculosis menggunakan PCA dan kPCA kemudian membandingkan hasil yang didapatkan. Fitur citra diekstraksi dari citra X-Ray menggunakan konsep *image processing*. Fitur yang telah diekstraksi kemudian dianalisis menggunakan PCA dan kPCA. Hasil dari perbandingan kedua metode tersebut menunjukkan bahwa metode PCA memiliki performa yang lebih baik dengan akurasi sebesar 96,07% sedangkan kPCA memiliki akurasi sebesar 62,50%.

Penelitian-penelitian tersebut mendasari penulis untuk melakukan penelitian “Penerapan Ekstraksi Fitur *Principal Component Analysis* (PCA) untuk Klasifikasi Kelainan Tulang Belakang pada Penderita Skoliosis”. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode ekstraksi fitur PCA karena penelitian yang dilakukan oleh Roopa *et al.* di tahun 2017 menunjukkan ekstraksi fitur dengan menggunakan metode PCA menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi. Selain metode ekstraksi fitur, penulis juga menggunakan metode klasifikasi kelainan tulang belakang yaitu metode jaringan saraf tiruan *backpropagation*. Sebelum masuk tahap ekstraksi fitur, citra harus melalui tahap *pre-processing* yang berguna untuk memperbaiki kualitas citra sebelum memasuki proses ekstraksi fitur. Pada tahap *pre-processing* dilakukan proses *resize*, *cropping*, filter median, dan *adaptive thresholding*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang aplikasi klasifikasi kelainan tulang belakang pada penderita skoliosis dengan menggunakan metode ekstraksi fitur *Principal Component Analysis* dan metode klasifikasi *Backpropagation*?
2. Bagaimana kinerja aplikasi klasifikasi kelainan tulang belakang pada penderita skoliosis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang aplikasi klasifikasi kelainan tulang belakang pada penderita skoliosis dengan menggunakan metode ekstraksi fitur *Principal Component Analysis* dan metode klasifikasi *Backpropagation*

2. Menguji kinerja aplikasi klasifikasi kelainan tulang belakang pada penderita skoliosis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan program aplikasi berbasis PC yang dapat membantu ahli medis dalam mengklasifikasi penyakit skoliosis.
2. Memberikan tambahan pengetahuan dan referensi bagi peneliti-peneliti dimasa mendatang untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan hal serupa dalam bidang medis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian kelainan tulang punggung ini hanya meliputi tiga klasifikasi jenis kelainan punggung, yaitu tulang punggung normal, dekstrokoliosis, dan levoskoliosis.
2. Masukan citra yang digunakan hanya merupakan citra tulang punggung tampak belakang hasil rontgen.
3. Metode yang digunakan untuk ekstraksi fitur adalah *Principal Component Analysis*.
4. Metode yang digunakan untuk klasifikasi adalah Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.