

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam tubuh manusia terdapat tulang yang menyangga tubuh. Tulang tersebut mempunyai tingkat kepadatan tertentu. Dan tingkat kepadatan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk usia, jenis kelamin dan gaya hidup. Nabella pada tahun 2013 mengutip pernyataan Gomez menyatakan rangka tubuh manusia adalah rangkaian tulang-tulang yang tersusun secara teratur dan berfungsi sebagai tempat melekatnya otot dan pelindung organ lunak. Tulang selalu tumbuh dan berkembang seiring bertambahnya usia, sehingga kecenderungan tingkat terkena osteoporosis juga semakin tinggi jika disertai pola hidup yang tidak sehat dan kurangnya asupan kalsium dan fosfor (Nabella, 2013).

Tingkat kepadatan tulang (*Bone Mineral Density - BMD*) tersebut terbagi menjadi 3 bagian yaitu tulang normal, osteopenia dan osteoporosis. Osteopenia adalah sebuah terminologi yang digunakan untuk menggambarkan kepadatan tulang yang sedemikian hingga bisa dikatakan kurang dari pada tulang normal namun tidak terlalu rendah nilainya untuk didiagnosis sebagai osteoporosis. Osteoporosis adalah suatu keadaan dimana kepadatan tulang mulai berkurang dan disertai kerusakan mikroarsitektur tulang, sehingga tulang akan menjadi rapuh dan mudah patah. Penyakit osteoporosis umumnya terjadi tanpa gejala, sehingga seringkali orang tidak sadar telah menderita osteoporosis (WHO Technical Report, 2003).

Dengan memanfaatkan citra *X-ray* pada tulang penulis berupaya mendesain dan membuat suatu piranti lunak yang dapat mendeteksi tingkat kepadatan tulang, sehingga dapat dimanfaatkan pada bidang medis. Di dalam bidang kedokteran, citra digital dipergunakan untuk keperluan diagnosa penyakit pasien, salah satunya adalah citra *X-ray*. Citra *X-ray* perlu disimpan agar dapat digunakan untuk keperluan di masa yang akan datang seperti dokumentasi pasien,

pembelajaran riwayat pasien dan pembelajaran bagi mahasiswa.

Umam pada penelitian sebelumnya menggunakan metode *template matching* untuk mendeteksi osteoporosis pada tulang panggul. Secara umum teknik pencocokan pola bertujuan untuk mengklasifikasi dan mendeskripsi pola atau melalui pengukuran sifat- sifat atau ciri-ciri objek yang bersangkutan. Metode tersebut mendeteksi kehadiran suatu objek dengan mencocokkan citra yang hendak diketahui dengan sekumpulan citra lain yang menjadi acuan (*template*). Metode yang digunakan pada dasarnya menggunakan logika ExOR, yaitu mengidentifikasi antara persamaan dan perbedaan suatu objek. Misalnya, citra masukan tulang panggul sehat dibandingkan dengan citra template tulang panggul sehat maka tidak akan dihasilkan sebuah nilai yang menunjukkan tidak diketemukannya penyakit osteoporosis. Lain halnya jika citra masukan tulang panggul sehat dibandingkan dengan citra template tulang panggul sakit maka akan dihasilkan sebuah nilai yang menunjukkan adanya penyakit osteoporosis (Umam, 2015).

Serta Sihombing dalam penelitian sebelumnya dengan jumlah data sebanyak 45 citra *x-ray femur*. Sistem tersebut dirancang dengan menggunakan algoritma *threshold otsu* dan memanfaatkan citra *X-ray neck femur*. Dalam perancangan sistem tersebut memakai dua nilai *SETUP* (ambang batas) sehingga dapat mengklasifikasikan 3 jenis tulang, yaitu tulang normal, tulang osteopenia, dan tulang osteoporosis (Sihombing, 2014).

Maka dari itu penulis bermaksud mengembangkan penelitian ini dengan penerapan metode *Gaussian Mixture Models* dan juga dikarenakan penelitian-penelitian sebelumnya cenderung tidak mengklasifikasi BMD sebanyak 3 jenis hanya mengacu pada diagnosa osteoporosis saja, dan diharapkan mendapatkan hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam pengolahan citra digital tersebut penulis akan menerapkan metode *Gaussian Mixture Models* (GMM).

GMM merupakan suatu paramater dari *probability density function* atau fungsi kepadatan dari kemungkinan yang mewakili bobot dari jumlah kepadatan

komponen Gaussian (bobot *means*, *weight*, *covariance*, *Likelihood* dan parameter lain yang terkait). *GMM* biasanya digunakan untuk suatu model parameter dari *probability distribution* (penyebaran kemungkinan) untuk ukuran yang berkesinambungan dan memiliki karakteristik pada suatu sistem biometrik (Bishop, 2006), diharapkan metode ini mampu mendapatkan hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi. Pada penelitian sebelumnya yang menerapkan metode yang sama tetapi pada objek yang berbeda yaitu menggunakan citra *CT-Scan* otak untuk mengidentifikasi tumor otak yang dilakukan Handayani pada tahun 2013. Metode algoritma *GMM* yang digunakan pada penelitian tersebut merupakan metode untuk memperoleh pendugaan (ekspektasi) yang memberikan hasil yang baik dengan memaksimalkan fungsi kemungkinan. *Expectation Maximization* (EM) termasuk algoritma *clustering* yang berbasiskan model menggunakan perhitungan probabilitas. Metode iteratif tersebut akan menghasilkan *Maximum Likelihood* (ML), yang menghasilkan parameter baru, yaitu bobot *mixture*, *mean*, dan kovarian atau standar deviasi. posisi piksel. Berdasarkan hasil segmentasi *GMM-EM* maka dilakukan tahap *recognition* (pengenalan) yang bertujuan untuk mengenali area atau letak tumor otak dan mendapat hasil yang baik dalam mengidentifikasi area tumor. Eksperimennya menghasilkan segmentasi bagian tumor otak masih bercampur dengan bagian lain yang berupa bukan tumor dengan hasil rata-rata True Positive (TP) 69,62% (Handayani, 2013).

1.2 Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap untuk mengkaji permasalahan yang akan diangkat dalam sistem, menentukan hal-hal yang penting sebagai dasar penyelesaian permasalahan melalui analisis kebutuhan, perancangan dan implementasi sistem identifikasi BMD pada *neck femur*. Serta penelitian-penelitian sebelumnya yang kebanyakan hanya mendiagnosis tulang osteoporosis tanpa mengkalifikasi menjadi 3 bagian yaitu tulang normal, osteopenia dan osteoporosis. Tahap definisi masalah dilakukan dengan cara mengkaji jurnal-jurnal penelitian terkait.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain dan membangun sistem pola input citra menggunakan *citra X-ray* untuk mendeteksi tingkat kepadatan tulang?
2. Bagaimana mensegmentasi menggunakan metode *Gaussian Mixture Models – Expectation Maximization* (GMM-EM) pada citra *x-ray*?
3. Bagaimana mengklaisifikasi *Bone Mineral Density* (BMD)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem terbantuan menggunakan teknik pengolahan citra digital dengan metode GMM-EM untuk mengidentifikasi BMD.

1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Data uji yang digunakan merupakan citra *X-ray* berformat *.JPG. Data pada pengujian didapatkan dari RS Hasan Sadikin Bandung, RS Dutira Cimahi.
2. Klasifikasi BMD hanya membagi 3 bagian yaitu tulang normal, osteopenia dan osteoporosis.
3. Identifikasi BMD hanya pada letak tulang *neck femur*.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Menambah aplikasi pendeteksi kepadatan tulang sehingga dapat dimanfaatkan dibidang medis dengan lebih mudah.
2. Dari sisi akademik sebagai kontribusi berupa pengetahuan tentang penggunaan metode GMM-EM. Sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi ilmiah bagi yang membutuhkan.