

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tulang adalah salah satu unsur penting dalam tubuh manusia. Tulang juga merupakan sejenis jaringan penunjang tubuh yang memiliki bahan dasar protein yang berupa ossein, sel tulang osteosit, dan serat jaringan ikat kolagen. Tulang sendiri memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan mineral, cadangan lemak dan sebagai bahan pembentukan dan penguat tubuh.<sup>[15]</sup>

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. Penyebab utama dari osteoporosis adalah kekurangan kalsium dan mineral lain didalam tulang. Beberapa jenis makanan dan minuman juga bisa menyebabkan tulang mudah keropos. Makanan dan minuman tersebut adalah soda, rokok, cafein, garam yang berlebihan dan alkohol.<sup>[9]</sup>

Osteopenia adalah sebuah terminologi yang digunakan untuk menggambarkan kepadatan (densitas) tulang yang sedemikian hingga bisa dikatakan kurang dari pada tulang normal namun tidak terlalu rendah nilainya untuk didiagnosis sebagai osteoporosis. Osteopenia merupakan gejala yang terjadi sebelum seseorang menderita osteoporosis. Perbedaan utama dari osteoporosis dan osteopenia adalah nilai dari BMD (*Bone Massa Density*) penyakit tersebut. Dimana nilai BMD penyakit osteopenia lebih tinggi daripada nilai BMD dari osteoporosis tetapi lebih rendah dari nilai BMD tulang normal.<sup>[13]</sup>

Salah satu teknik radiologi yang digunakan untuk mendeteksi osteoporosis dan osteopenia adalah *DEXA*. Mesin *DEXA* ini mampu mendeteksi penyakit osteopenia dan osteoporosis dengan waktu kurang lebih 15 menit dan memiliki akurasi yang sangat tinggi sekitar 97%. Namun untuk menggunakan mesin pendeteksi ini membutuhkan biaya yang cukup mahal dan juga tidak semua rumah sakit memiliki alat *DEXA* ini. Hanya rumah sakit tertentu saja yang memiliki alat ini.<sup>[13]</sup>

Tugas akhir ini mengacu pada referensi yang sudah ada sebelumnya. Pada tugas akhir yang sudah ada sebelumnya, sistem yang dipakai hanya dapat mendeteksi penyakit osteoporosis saja. Sementara pada tugas akhir ini dapat mendeteksi penyakit osteoporosis dan juga penyakit osteopenia. Perbedaan lainnya juga terletak pada perangkat yang dipakai. Perancangan sistem yang dibuat menganalisis tulang femur.

Tugas akhir ini merancang suatu aplikasi menggunakan software *matlab* untuk membantu dunia medis mendeteksi penyakit osteoporosis dan osteopenia. Matlab sendiri adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dalam bidang komputasi. Dalam tugas akhir ini, *matlab* dipilih karena sifatnya yang mudah dalam penggunaannya.

Sistem yang dibuat, dirancang dengan menggunakan algoritma *threshold* metode *Otsu* dan memanfaatkan citra *X-Ray* tulang femur. Analisis *thresholding* merupakan salah satu cara untuk mengenali suatu citra sesuai dengan nilai ambang batasnya. Dalam analisisnya, metode *Otsu* akan dapat menentukan nilai ambang dari suatu citra. Metode *Otsu* merupakan sebuah metode untuk menghitung nilai ambang  $T$  secara otomatis berdasarkan citra masukan. Pendekatan yang digunakan dalam metode *Otsu* adalah dengan melakukan analisis diskriminan yaitu menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Dalam prosesnya, metode *Otsu* akan menghasilkan citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih. Masalah utama dalam metode *Otsu* adalah dalam penentuan nilai ambang (*threshold*). Sistem memakai dua nilai *SETUP* (ambang batas) sehingga dapat mengklasifikasikan 3 jenis tulang, yaitu tulang normal, tulang osteopenia, dan tulang osteoporosis. Nilai ini yang digunakan untuk mengklasifikasikan tulang kedalam 3 bagian.

Penentuan nilai ambang ditetapkan pada suatu nilai tertentu (*fixed threshold*) yang diterapkan pada citra tulang sehingga dapat digunakan untuk proses penentuan ciri tulang normal, osteopenia, dan osteoporosis pada citra tulang femur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari tentang bagaimana merancang sistem yang dapat mendeteksi osteoporosis dan osteopenia.
2. Mempelajari bagaimana menerapkan proses deteksi osteoporosis dan osteopenia menggunakan *algoritma threshold Otsu*.
3. Mempelajari bagaimana analisis performansi sistem berdasarkan parameter akurasi dan kecepatan sistem.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Menerapkan metode *threshold Otsu* mendeteksi osteoporosis dan osteopenia.
2. Merancang aplikasi pendeteksi osteoporosis dan osteopenia.
3. Melakukan analisis performansi dari sistem yang dibuat berdasarkan parameter akurasi dan kecepatan sistem.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan perangkat lunak *Matlab*.
2. Metode yang dipakai dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah analisis tekstur dengan algoritma *thresholding Otsu*.
3. Pengujian bersifat *non-realtime*.
4. *Region of Interest* (ROI) citra adalah trabekula pada tulang femur.
5. Penelitian dilakukan dibagian radiologi Rumah Sakit Dustira Tingkat II Cimahi.
6. Citra latihan terdiri dari 30 citra yang terdiri dari 22 citra tulang normal dan 9 citra tulang osteopenia. Citra uji sebanyak 45 citra yang terdiri dari citra tulang osteoporosis, osteopenia, dan normal.
7. Objek penelitian menggunakan citra *X-ray* dengan format *\*.jpg*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir adalah :

1. Studi literatur dan pustaka
2. Melakukan studi pustaka dan mencari referensi tentang pengolahan citra, proses pendeteksi osteoporosis dan osteopenia dengan analisis algoritma *threshold Otsu* pada *matlab*.
3. Analisis kebutuhan dan perancangan model sistem
4. Analisis kebutuhan sistem dilakukan berdasarkan permasalahan yang dihadapi dan merancang pemodelan sistem untuk mengatasi permasalahan yang terjadi menggunakan konsep deteksi penyakit osteoporosis dan osteopenia.
5. Implementasi pemodelan sistem menggunakan algoritma berdasarkan analisis yang telah didapatkan dengan menggunakan perangkat lunak *Matlab*.
6. Uji coba sistem dan analisis performansi.
7. Melakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat pada proses implementasi.
8. Penyusunan tugas akhir dan kesimpulan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat pembahasan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan dasar teori mengenai pengenalan ciri penyakit osteoporosis dan osteopenia dan algoritma *threshold Otsu*.

### BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi tentang perancangan dan implementasi sistem dengan algoritma yang digunakan pada perangkat lunak *Matlab*.

**BAB IV            PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Membahas tentang analisis sistem perangkat lunak yang dibangun. Analisis sistem membahas analisis kebutuhan sistem dan arsitektur sistem yang dibangun.

**BAB V            PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran pengembangan dari penelitian yang akan dilakukan.