

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Osteoarthritis (OA) termasuk dalam gejala arthritis. Di Amerika, >50 juta orang dewasa dan berkisar 300 ribu anak-anak menderita penyakit ini [1]. Di Indonesia pada usia <40 tahun sekitar 5%, pada usia 40-60 tahun 65% dan usia >61 tahun 65% [2]. Osteoarthritis (OA) disebabkan oleh jaringan pelindung pada tulang rawan mengalami keausan yang terjadi pada tangan, lutut, leher, punggung bawah atau pinggul. OA dapat terjadi pada usia berapapun dan tidak terkecuali laki-laki atau perempuan. Namun sering terjadi pada perempuan pada umur berkisar 50 tahun [1]. Saat ini belum ditemukan obat untuk menghilangkan OA. Namun dengan perilaku yang benar dapat mengurangi resiko penyakit ini. Misalnya penurunan berat badan dengan pola makan yang baik dan kontrol gula darah, latihan fisik dengan benar dan penguatan otot sendi. Sehingga dengan perilaku tersebut dapat meredakan nyeri sementara dan menurunkan laju perkembangan keparahan Osteoarthritis [3].

Osteoarthritis berdasarkan sistem Kellgren dan Lawrence diklasifikasikan menjadi lima tingkatan. Klasifikasi ini memberikan penilaian OA dari kelas 0 sampai dengan kelas 4 [4]. Untuk menganalisa faktor yang dapat membantu mengurangi resiko terkena osteoarthritis berdasarkan medis atau biologis. Faktor lingkungan memang dapat mengidentifikasi adanya pola hidup sehat, namun dalam prediksi resiko OA memerlukan pemodelan dan penghitungan komputasi yang berbeda untuk masalah tersebut [5].

Berdasarkan sistem Kellgren dan Lawrence OA diklasifikasikan menjadi lima tingkatan [4]. Berdasarkan diagnosa klinis lutut yang terkena OA mempunyai ciri seperti : celah sendi menyempit, densitas pada tulang subkondral meningkat, kista tulang, adanya osteofit pinggir sendi dan struktural anatomi sendi berubah [6].

Dengan adanya diagnosis klinis diharapkan dapat menjadikan penilainnya sesuai dengan Kellgren dan Lawrence dengan bantuan komputer *Machine Learning* (ML) untuk mengoptimalkan hasilnya [7].

Machine learning merupakan ilmu komputer dan penghitung matematika yang didapatkan dari pembelajaran data sehingga menghasilkan prediksi untuk kedepannya. *Machine learning* merupakan kecerdasan buatan, semakin banyak data dan pengalaman dari aplikasi tersebut maka semakin meningkat kemampuannya, proses tersebut meliputi *training* dan *testing* [8]. Dalam penelitian dibidang OA para peneliti telah menunjukkan keberhasilannya, seperti Fripp et al. melakukan segmentasi lutut dengan gambar MRI [9], Oka et al. melakukan pengukuran otomatis dengan bantuan komputer [10] dan Soroush et al. telah mengusulkan klasifikasi tekstur dengan ekstraksi fitur GLCM [11]. Lalu Antony et al. dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengukur tingkat keparahan OA lutut [12].

Kellgren dan Lawrence telah menentukan tingkat keparahan osteoarthritis lutut dengan 5 tingkatan tanpa bantuan komputer [4]. Oka et al telah melakukan penelitian dengan menetapkan nilai normal dan ambang batas untuk klasifikasi pada OA lutut dengan bantuan komputer. Pada penelitian tersebut didapat nilai parameter dan ambang batas untuk OA dengan bantuan komputer otomatis. Ada kekurangan pada nilai referensi KOACAD untuk OA lutut yang telah dilakukan penelitian pada pasien. Dengan OA lutut yang ditentukan oleh skor KL, menjadi sebab hilangnya sejumlah informasi karena kategori penyempitan celah dan osteofit relatif kecil, sendi dengan penyempitan celah telah dilakukan dengan metode optimal tetapi pembentukan osteofit belum jelas [10].

Pada penelitian ini mengusulkan metode otomatis untuk klasifikasi tingkat keparahan OA lutut menggunakan citra sinar-X berdasarkan analisis tekstur. Citra sinar-X yang digunakan diperoleh dari *Osteoarthritis Initiative* (OAI) *dataset* publik.

Kemudian dilakukan ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM, kemudian diklasifikasi dengan *Fuzzy KNN* berdasarkan penilaian sistem KL. Dengan analisis tekstur menggunakan GLCM dapat memudahkan pemisahan tekstur secara visual dan algoritma GLCM tidak sulit untuk diimplementasikan serta memberi hasil yang baik. Namun GLCM memiliki dimensi matriks yang tinggi dan korelasi fitur, sehingga sensitif terhadap ukuran sampel yang digunakan [13]. Sementara itu *Fuzzy KNN* berbeda dengan jaringan saraf tiruan lainnya dimana semakin besar *hidden layer* akan memberikan pengaruh besar terhadap hasilnya dan nilai *epoch* yang semakin tinggi maka mengakibatkan komputasi semakin lama. Pada *Fuzzy KNN* dapat melakukan klasifikasi secara objektif dengan membedakan setiap piksel bertetangga yang bernilai ambigu serta setiap anggota memiliki derajat nilai pada kelasnya.

Dalam penelitian ini disajikan kerangka kerja berbasis analisis tekstur untuk osteoarthritis lutut berdasarkan Kellgren-Lawrence (KL) kelas dengan metode GLCM dan *Fuzzy KNN*.

1.2. Rumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Menghitung nilai akurasi sistem untuk deteksi tingkat keparahan osteoarthritis lutut pada manusia.

1.2.2. Solusi Permasalahan

Solusi yang digunakan untuk mendapatkan sistem dengan kinerja yang akurat yaitu berdasarkan ekstraksi fitur berbasis tekstur yaitu GLCM dan klasifikasi menggunakan metode *Fuzzy KNN* dengan melakukan uji coba pada sejumlah *dataset* OAI.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana mengimplementasikan model ekstraksi fitur dengan GLCM untuk menentukan tingkat keparahan osteoarthritis lutut.

2. Bagaimana cara mengklasifikasikan tingkat keparahan osteoarthritis lutut dari radiografi (pencitraan sinar-X) berdasarkan metode *Fuzzy KNN*.

1.3. Batasan Masalah

1. Klasifikasi tingkat keparahan osteoarthritis lutut berdasarkan sistem KL dengan 5 kelas (0-4), kelas 0 merupakan lutut normal dan kelas 4 merupakan lutut terparah yang terkena OA.
2. *Dataset* yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian adalah *dataset* citra sinar-X *Osteoarthritis Initiative* (OAI) pada lutut dan sejumlah 8260 data.
3. Penelitian ini difokuskan untuk implementasi klasifikasi tingkat keparahan osteoarthritis lutut dari radiografi (pencitraan sinar-X) menggunakan metode GLCM dan *Fuzzy KNN*.

1.4. Manfaat dan Tujuan

1.4.1. Manfaat

Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat membantu dokter *orthopedi* dalam mendeteksi tingkat keparahan osteoarthritis lutut dari radiografi (sinar-X).

1.4.2. Tujuan

Membandingkan akurasi sistem untuk mendeteksi keparahan osteoarthritis lutut manusia dari radiografi (pencitraan sinar-X) dengan berdasarkan GLCM dan *Fuzzy KNN* dengan penelitian sebelumnya.

1.5. Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tahapan, yaitu:

a. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data serta informasi yang membantu penyelesaian penelitian. Data serta informasi yang

dikumpulkan meliputi materi tentang metode yang digunakan seperti jurnal-jurnal tentang OA, GLCM, *Fuzzy KNN*, serta teori terkait yang digunakan, *dataset* citra OA lutut, serta informasi terkait library yang digunakan.

b. Analisa Perancangan Sistem

Setelah mempelajari data yang telah terkumpul kemudian dilakukan proses analisa dan perancangan sistem. Pada proses ini dibangun beberapa arsitektur sistem yang digunakan pada tahap pengujian.

c. Implementasi Sistem

Proses ini dilakukan sesuai dengan arsitektur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Tahapan implementasi berisi fungsi-fungsi yang membantu jalannya penelitian seperti, fungsi praproses *dataset*, proses GLCM, proses *Fuzzy KNN* sesuai dengan arsitektur sistem yang dibuat. Implementasi dibuat dengan menggunakan Bahasa *Python*.

d. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pelatihan terhadap data pelatihan menggunakan fungsi-fungsi yang telah diimplementasikan sehingga dihasilkan sebuah model. Model yang didapat dari proses pelatihan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap data uji.

e. Evaluasi

Setelah proses uji coba sistem dilakukan proses evaluasi untuk mengetahui kualitas akurasi dari model yang didapatkan.

f. Dokumentasi

Dokumentasi dibuat dimulai dari tahapan studi pustaka hingga evaluasi.

1.6. Sistematika Proposal

Sistematika penulisan pada proposal Tugas Akhir (TA) dirincikan sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang tentang ruang lingkup permasalahan yang dibahas, solusi yang diusulkan agar dapat menyelesaikan permasalahan, manfaat dan tujuan dengan diterapkannya solusi yang diusulkan, serta sistematika penulisan proposal.

- **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori mengenai GLCM sebagai ekstraksi fitur, *Fuzzy KNN* sebagai klasifier tingkat keparahan osteoarthritis, pengukuran akurasi, serta penelitian terkait yang telah ada sebelumnya.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai keseluruhan dari rancangan sistem yang diusulkan. Meliputi *dataset* yang digunakan, arsitektur sistem serta pengukuran akurasi sistem yang dibangun.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV berisi implementasi sistem dengan metode yang digunakan. Hasil implementasi terdiri dari lingkungan uji coba dan hasil uji coba pengujian *dataset*.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.