

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Knee osteoarthritis (OA Lutut) adalah penyakit degeneratif pada sendi lutut yang ditandai oleh kerusakan bertahap pada tulang rawan (*kartilago*) yang melapisi ujung tulang di sendi (Mora el al., 2018). Menurut data terbaru dari studi yang diterbitkan dalam *The Lancet Rheumatology* pada 2023, diperkirakan sekitar 595 juta orang di seluruh dunia menderita *knee osteoarthritis* (OA) pada tahun 2020 (Steinmetz et al., 2023). Untuk diagnosis OA lutut, terdapat berbagai metode seperti pemeriksaan fisik, artroskopi, aspirasi sendi, dan pemeriksaan radiologi. Di antara metode tersebut, pemeriksaan radiologi dianggap lebih efisien karena mampu memberikan gambaran struktur dalam tubuh secara lebih jelas.

Perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), khususnya metode *deep learning*, telah banyak dimanfaatkan dalam dunia medis, termasuk untuk analisis citra medis. Salah satu algoritma yang banyak digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), yang digunakan untuk tugas-tugas seperti klasifikasi gambar, pengenalan pola, hingga deteksi objek. Salah satu arsitektur CNN yang terbukti efektif adalah VGG16. Keberhasilan arsitektur ini telah dibuktikan dalam berbagai studi, seperti klasifikasi penyakit batu ginjal dengan akurasi sebesar 97,41% (Ahmed dkk., 2024). Diagnostik Covid-19 dengan akurasi 98% dan 99,45% (Kumar & Kumar, 2023) (Srinivas et al., 2023). Serta klasifikasi *pneumonia* dengan

akurasi 92,15% (Sharma & Guleria, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh (Shaheed dkk., 2023) menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) sebagai eskstraksi fitur dan algoritma *random forest* untuk klasifikasi covid-19 dengan akurasi 96%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tri Wahyuningrum dkk., 2020), mengembangkan model *Deep Convolutional Neural Network* (DCNN) dengan akurasi sebesar 71,24%. Penelitian oleh (Guida et al., 2021) mengimplementasikan algoritma CNN 3D berbasis data MRI dengan hasil tingkat akurasi sebesar 83%. Penelitian yang di lakukan oleh (Zhang dkk., 2020) Penelitian ini mengembangkan model ResNet-34 dengan *Convolutional Block Attention Module* (CBAM) mencapai akurasi 70,81%. Penelitian yang dilakukan oleh (Joseph Humberto Cueva et al., 2022) menggunakan metode *Deep Siamese CNN* dengan model *ResNet-34* mencapai akurasi sebesar 61,7%.

Berdasarkan penelitian-penelitian dan pemaparan-pemaparan yang telah dijelaskan sebelumnya, metode CNN memiliki kinerja yang baik dalam pemrosesan gambar dan arsitektur VGG16 bisa menghasilkan hasil akurasi model yang tinggi, sehingga penelitian ini memanfaatkan metode CNN dengan arsitektur VGG16 untuk melakukan klasifikasi *knee osteoarthritis* berdasarkan hasil x-ray. Penelitian ini diharapkan dapat membangun sistem diagnosis citra *knee osteoarthritis* menggunakan metode CNN. Dengan itu, sistem yang telah dibuat diharapkan kedepannya dapat menjadi alternatif sebagai pendekripsi dini *knee osteoarthritis* lutut.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana akurasi yang dihasilkan CNN dengan arsitektur VGG16 untuk klasifikasi penyakit *knee osteoarthritis* berdasarkan citra x-ray?
2. Berapa lama waktu komputasi yang dibutuhkan selama *training* menggunakan CNN dengan arsitektur VGG16 untuk klasifikasi penyakit *knee osteoarthritis* berdasarkan citra x-ray?

C. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan model CNN dengan arsitektur VGG16 dengan mengklasifikasi penyakit *knee osteoarthritis*.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur performa model yang diimplementasikan, menggunakan metrik evaluasi.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah ini melibatkan hal-hal berikut:

1. Penelitian ini menggunakan algoritma CNN dengan fokus pada arsitektur VGG16 yang sering diterapkan dalam segmentasi di bidang medis.
2. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan metrik evaluasi. Penelitian ini tidak mencakup penerapan model pada sistem *real-time* atau perangkat keras, sehingga hanya berfokus pada teknik pengembangan model tanpa membahas aspek pengaplikasiannya di lapangan.

E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma CNN dalam mendeteksi penyakit *knee osteoarthritis* berdasarkan citra x-ray. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan untuk mengembangkan atau mengeksplorasi ilmu pengetahuan tentang kecerdasan buatan dan *computer vision*.
2. Dengan menerapkan algoritma CNN, penelitian ini diharapkan mendorong inovasi dalam pengembangan perangkat lunak untuk mendeteksi penyakit *knee osteoarthritis*.