

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fraktur tulang merupakan salah satu kondisi medis yang sering terjadi akibat kecelakaan, cedera olahraga, maupun osteoporosis, dan memerlukan diagnosis yang cepat serta akurat untuk menentukan tindakan klinis yang tepat. Pemeriksaan radiografi (X-ray) masih menjadi metode utama dalam mendeteksi fraktur tulang, namun interpretasi citra X-ray sangat bergantung pada pengalaman radiolog sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan, terutama pada fraktur halus dan kompleks [1]. Oleh karena itu, pengembangan dari sistem deteksi fraktur otomatis berbasis kecerdasan buatan menjadi penting untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi diagnosis [2].

Perkembangan deep learning, khususnya pada Convolutional Neural Network (CNN), telah membawa kemajuan yang sangat signifikan dalam bidang analisis citra medis karena kemampuannya mengekstrak fitur visual secara otomatis dan detail [3]. CNN sudah terbukti efektif dalam mengenali pola fraktur pada citra radiografi tanpa memerlukan ekstraksi fitur manual. Salah satu arsitektur CNN yang sudah banyak digunakan yaitu ResNet-50, yang mampu mengatasi permasalahan degradasi dan vanishing gradient melalui koneksi residual, sehingga memungkinkan pelatihan jaringan yang lebih jelas dan stabil [4]. Penerapan ResNet-50 pada citra X-ray menunjukkan peningkatan performa klasifikasi fraktur dibandingkan dengan CNN konvensional [5].

Pengembangan ResNet-50 dengan mekanisme perhatian (*attention mechanism*) memungkinkan model lebih fokus pada area penting yang memungkinkan model lebih fokus pada area yang mengindikasikan adanya fraktur pada citra radiografi [6]. Pendekatan dua tahap yang menggabungkan deteksi dan klasifikasi juga menunjukkan peningkatan ketelitian dalam mendiagnosis citra radiografi, khususnya pada fraktur anggota tubuh tertentu [7]. Selain itu, implementasi ResNet-50 pada kasus fraktur spesifik seperti fraktur pergelangan kaki dan fraktur pada lansia menunjukkan bahwa bersifat fleksibel dan adaptif terhadap berbagai kondisi klinis [8]. Penelitian ini mengimplementasikan arsitektur ResNet-50 untuk mengidentifikasi fraktur tulang pada citra radiografi X-ray sebagai sistem pendukung diagnosis medis. Pendekatan ini diharapkan meningkatkan akurasi dan kecepatan diagnosis serta membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan klinis secara lebih efektif dan efisien [9].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) berbasis ResNet-50 dalam mengidentifikasi fraktur tulang pada citra radiografi X-ray?
2. Seberapa baik kinerja model ResNet-50 dalam mengklasifikasikan citra radiografi tulang menjadi kelas fraktur dan non-fraktur berdasarkan metrik evaluasi akurasi, precision, recall, dan F1-score?
3. Apakah arsitektur ResNet-50 mampu memberikan performa yang efektif sebagai sistem pendukung diagnosis fraktur tulang pada citra radiografi X-ray?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra radiografi X-ray tulang yang telah diberi label fraktur dan non-fraktur.
2. Proses pra-pemrosesan citra meliputi normalisasi, resizing citra menjadi ukuran 224×224 piksel, serta augmentasi data.
3. Pendekatan yang digunakan adalah transfer learning dengan memanfaatkan bobot awal ResNet-50 yang telah dilatih pada dataset ImageNet.
4. Penelitian ini hanya berfokus pada proses identifikasi fraktur tulang dan tidak membahas penentuan tingkat keparahan fraktur secara klinis.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan arsitektur ResNet-50 berbasis Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengidentifikasi fraktur tulang pada citra radiografi X-ray.
2. Mengevaluasi kinerja model ResNet-50 dalam mengklasifikasikan citra radiografi tulang menjadi fraktur dan non-fraktur menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan F1-score.
3. Mengetahui efektivitas ResNet-50 sebagai sistem pendukung diagnosis fraktur tulang yang dapat membantu tenaga medis dalam proses analisis citra radiografi secara lebih cepat dan akurat.