

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Gigi geligi merupakan organ penting yang terdapat pada rongga mulut. Gigi memiliki berbagai macam fungsi, yaitu untuk berbicara, mengunyah makanan, dan estetika dalam mendukung penampilan wajah. Gigi tersusun dari beberapa bagian yaitu email, dentin, pulpa serta jaringan saraf (Ismail, 2017).

Jaringan pulpa dan sekitaran gigi (periodontal) memiliki hubungan yang erat. Kondisi abnormal pada jaringan tersebut disebut dengan lesi. Terdapat beberapa lesi pada jaringan pulpa dan sekitaran gigi yakni lesi endodontik, lesi periodontal dan lesi endoperio. Lesi endodontik secara umum disebabkan oleh infeksi yang diakibatkan oleh bakteri dalam saluran akar gigi. Lesi periodontal merupakan inflamasi atau pembengkakan yang diakibatkan oleh akumulasi plak dan karang gigi. Lesi endodontik dan lesi periodontal yang terkena pada satu gigi dalam waktu bersamaan merupakan lesi endoperio (Louisa, 2015).

Dewasa ini, perkembangan teknologi yang sangat pesat telah banyak membantu dunia kesehatan. Salah satu jenis teknologi tersebut yakni rontgen atau foto radiografi yang berfungsi untuk mendiagnosis kelainan pada gigi yaitu rontgen periapikal. Rontgen periapikal merupakan jenis foto radiografi yang dilakukan di dalam rongga mulut yang digunakan untuk gambaran seluruh permukaan gigi dari mahkota hingga akar, tulang pendukung gigi, dan jaringan disekitar gigi (Indra, 2019). Rontgent periapikal bertujuan untuk mengetahui gambaran keseluruhan jaringan lunak pada gigi meliputi mahkota hingga ujung akar gigi (apikal). Penyakit periapikal dapat disebabkan oleh infeksi dari jaringan pulpa.

Penggunaan citra rontgen periapikal sangat penting dalam diagnosis penyakit gigi seperti peradangan periapikal, kista, dan kerusakan struktur gigi. Meskipun menjadi alat diagnostik utama, interpretasi citra rontgen periapikal secara manual memerlukan keterampilan klinis yang tinggi, dan kadang-kadang dapat terjadi kesalahan atau keterlambatan dalam diagnosis. Proses interpretasi ini dapat

dibatasi oleh kondisi mata dalam penglihatan dan kecakapan dokter yang setiap individunya tidak sama. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu mendiagnosis dan mengklasifikasi kelainan dari hasil rontgen yang didapat.

Menyikapi permasalahan interpretasi citra rontgen periapikal dalam mengklasifikasi kelainan dari hasil rontgen yang didapat, muncul suatu gagasan untuk melakukan analisis data rontgen secara terkomputasi. Salah satu pendekatan yang diambil adalah menggunakan teknologi komputasi, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), yang memiliki kemampuan untuk mengolah, mengenali, dan mengklasifikasi citra rontgen secara otomatis.

Metode CNN adalah suatu metode jaringan syaraf tiruan. Metode ini menggunakan beberapa lapis layer yang dapat melakukan pembelajaran dengan menggunakan konsep jaringan syaraf yang terinspirasi dari cara mamalia untuk menghasilkan persepsi visual. Metode CNN dalam mengenali suatu citra dengan cara mempelajari pola dari suatu citra berdasarkan pembelajaran data latih yang dijadikan model agar mampu memberikan output yang optimal terhadap pengenalan suatu citra (Li, 2021).

Convolutional Neural Network (CNN) dalam beberapa tahun terakhir telah menunjukkan keunggulan dalam tugas pengolahan gambar, termasuk pengenalan objek pada citra medis. Keunggulan ini terutama terlihat dalam kemampuan CNN untuk secara otomatis mengekstrak fitur-fitur yang relevan dan mampu belajar representasi hierarkis dari data. Oleh karena itu, penggunaan metode CNN dalam analisis citra rontgen dapat menjadi suatu solusi yang potensial untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi interpretasi.

Arsitektur CNN dalam perkembangannya berkaitan erat dengan kebutuhan dan tantangan yang dihadapi dalam tugas pengolahan data citra. CNN memiliki banyak pengembangan yang didasari oleh beberapa faktor yang mendukung ragam arsitektur CNN. Faktor tersebut yakni seperti kompleksitas citra, skala data dalam komputasi, permasalahan *overfitting* dan generalisasi, keterbatasan perangkat keras serta kemampuan *transfer learning*.

Metode *Convolution Neural Network* (CNN) pada penelitian mengenai citra medis sudah banyak diterapkan. Salah satu penelitian yang menggunakan metode *Convolution Neural Network* yakni: oleh Dr. Sunitha. M. R, Asha dengan judul “*Classification of Dental Disease using CNN*”. Penelitian ini menggunakan Gambar x-ray sebagai data pelatihan dan ujicoba. Klasifikasi penyakit gigi dilakukan dengan memadukan metode *Convolution Neural Network* (CNN) dengan *transfer learning*. Penyakit yang paling umum dikenal sebagai karies gigi, infeksi periapikal dan jaringan periodontik digunakan dalam klasifikasi. Secara keseluruhan akurasi didapatkan cukup tinggi yakni mencapai 88.46% (Sunitha, 2020).

Keunggulan CNN terutama terletak pada kemampuannya dalam mengekstrak fitur-fitur yang relevan dan memahami representasi hierarkis dari data. Penelitian ini mencoba menganalisis dan memahami variasi arsitektur CNN, dengan harapan dapat menemukan solusi yang paling efektif untuk mengenali patologi pada citra rontgen periapikal. Berdasarkan aspek-aspek tersebut maka diimplementasikan dalam bentuk penelitian dengan judul “**Klasifikasi Rontgen Periapikal Dengan Metode CNN**” sebagai wadah dokumentasi untuk penyelesaian tugas akhir.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan dokter dalam melakukan analisis suatu rontgen periapikal terkadang berbeda-beda sehingga diperlukan teknologi yang membantu.
2. Ilmu kesehatan memerlukan kolaborasi dengan teknologi informasi agar mampu menciptakan alternatif pengambilan keputusan.
3. Rontgen periapikal merupakan suatu citra yang biasa dianalisis secara manual atau konvensional oleh dokter untuk menentukan jenis penyakit periapikal pada gigi, sehingga butuh sistem pengenalan yang mampu lebih cepat dan efisien.

4. Kemampuan Teknologi *deep learning* yakni metode CNN dalam pengolahan citra menjadi suatu teknologi yang relevan dalam pengenalan dan klasifikasi citra.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan yang diangkat, maka dalam penelitian ini dibuat pembatasan masalah agar lebih terarah untuk menyederhanakan pokok penelitian. Berikut batasan masalah yang akan diangkat:

1. Penelitian ini menggunakan dataset rontgent periapikal berupa gambar yang sudah dibagi menjadi lima kategori. Dataset periapikal rontgent gigi tersebut merupakan kumpulan hasil dari kumpulan data yang dikumpulkan dari Institut Kedokteran Gigi Angkatan Bersenjata Rawalpindi, Pakistan. Jumlah total Gambar dalam dataset berjumlah 534 dan sudah disortir oleh ahli radiologi dan dokter gigi yang berpengalaman.
2. Dataset rontgent periapikal yang digunakan dibagi menjadi lima jenis klasifikasi yakni: *primary endo with secondary perio*, *primary endodontic lesion*, *primary perio with secondary endo*, *primary periodontal lesion* dan *true combined lesions*.
3. Metode yang digunakan yakni metode deep learning Convolution Neural Network (CNN).
4. Arsitektur CNN yang digunakan yakni: ResNet50v2, EfficientNetB1, MobileNet serta *Shallow CNN*.
5. Metode pengujian akurasi klasifikasi menggunakan metode tabel *confusion matrix* untuk melihat nilai *precision*, *recall* dan *F1-score*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses klasifikasi rontgen periapikal dengan metode CNN.

2. Bagaimana keakuratan metode CNN dalam mengklasifikasi rontgen periapikal.
3. Bagaimana hasil komparasi varian arsitektur CNN yang diterapkan dalam proses pengenalan dan klasifikasi citra.

1.5 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui proses metode *Convolutional Neuron Network* dalam mengklasifikasi rontgen periapikal.
2. Mengetahui akurasi metode *deep learning* yakni metode *Convolutional Neuron Network* dalam mengenali dan mengklasifikasi rontgen periapikal.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan mampu didapatkan dari klasifikasi penyakit periapikal pada rontgen gigi dengan menggunakan metode CNN yakni manfaat secara teoritis dan praktis.

Manfaat Teoritis:

1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengolahan citra medis dan penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) untuk diagnosis penyakit gigi.
2. Melalui implementasi dan eksplorasi arsitektur CNN, penelitian ini dapat membantu memahami lebih dalam tentang bagaimana teknologi komputasi dapat digunakan untuk meningkatkan interpretasi citra rontgen periapikal.

Manfaat Praktis:

1. Implementasi CNN dapat membantu meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan lesi pada citra rontgen periapikal, sehingga memperbaiki proses diagnosis penyakit gigi.

2. Penggunaan teknologi komputasi dapat meningkatkan efisiensi dalam interpretasi citra rontgen periapikal, memungkinkan praktisi kesehatan gigi untuk lebih cepat dan akurat mengidentifikasi masalah kesehatan gigi.
3. Hasil penelitian ini dapat membuka pintu untuk pengembangan teknologi diagnostik lebih lanjut dalam bidang kedokteran gigi, memberikan kontribusi pada peningkatan layanan kesehatan gigi secara keseluruhan.
4. Dengan adanya sistem otomatisasi melalui teknologi CNN, pengambilan keputusan medis dapat menjadi lebih cepat dan tepat, memungkinkan penanganan yang lebih efektif terhadap masalah kesehatan gigi pasien.
5. Sistem yang menggunakan CNN untuk menganalisis citra rontgen dapat memberikan bantuan tambahan kepada praktisi kesehatan gigi, terutama dalam kasus-kasus yang memerlukan interpretasi yang lebih kompleks atau mendalam.

