

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gigi merupakan organ tubuh yang memiliki peranan penting dengan fungsi utama untuk merobek, memotong, dan mengunyah makanan, serta berpartisipasi dalam proses berbicara (dr. Airindya Bella, 2023). Menjaga kesehatan gigi menjadi sangat esensial, mengingat potensi terjadinya berbagai jenis penyakit gigi. Terdapat kurangnya kesadaran pada beberapa individu terkait kebersihan gigi, meskipun rongga mulut manusia menjadi tempat tinggal bagi beragam bakteri yang memiliki potensi menimbulkan berbagai penyakit pada pulpa gigi, salah satunya Pulpitis. Pemeriksaan juga dapat dilakukan melalui teknik radiografi periapikal, di mana seluruh lapisan gigi terlihat dengan jelas, memungkinkan dilakukannya diagnosis terhadap kondisi kesehatan gigi. Radiograf periapikal merupakan sebuah perangkat penunjang diagnostik yang digunakan oleh dokter gigi untuk memeriksa secara rinci keadaan gigi dan jaringan sekitarnya. Teknik radiograf periapikal merupakan salah satu implementasi dari teknologi sinar-X (Eric Whaites, 2009). Oleh karena itu, kemampuan seorang dokter dalam mendiagnosa penyakit gigi sangat diperlukan. Hasil radiografi hanya dapat diinterpretasikan oleh dokter spesialis radiologi gigi, yang sayangnya jumlahnya terbatas. Meski demikian, hasil yang diperoleh dari alat ini tidak selalu memberikan data atau gambaran yang jelas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang dapat mendeteksi penyakit pulpitis dengan

akurat dan efisien untuk mempermudah proses identifikasi hasil dari radiografi periapikal.

Perkembangan teknologi pada zaman ini sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai aktivitas, manfaat dari perkembangan teknologi ini adalah mempermudah manusia dalam memecahkan beberapa masalah dengan cepat dan akurat. Penggunaan AI (*Artificial Intelligence*) pada pengolahan citra digital membantu pada proses diagnosa. Salah satu cabang pembelajaran dari ranah AI (*Artificial Intelligence*) adalah *Machine Learning* yang mengambil inspirasi dari kompleksitas jaringan syaraf manusia (Robby Takdirillah, 2020). *Machine Learning* merupakan suatu paradigma pembelajaran mesin yang dirancang untuk memahami dan mengembangkan metode yang menggunakan data untuk meningkatkan kinerja, dan dikonfigurasi untuk memperoleh informasi secara otomatis (Arie Gunawan et al., 2023). Dengan demikian, para pengembang hanya perlu memprogramnya sekali dengan algoritma tertentu, dan selanjutnya mesin akan beroperasi sesuai dengan sistem algoritma yang telah ditanamkan. Keberhasilan model ini menjadi sebuah terobosan yang signifikan untuk mempermudah berbagai kegiatan. Konsep ini pun terus berkembang lebih lanjut dalam *Deep Learning*. Saat ini, *Deep Learning* telah menjadi perhatian luas dalam ranah *Machine Learning* dikarenakan kemampuannya yang sangat signifikan dalam memodelkan data yang bersifat kompleks, seperti citra dan suara. *Deep Learning* merupakan sub cabang dari *Machine Learning* yang menggunakan model komputasi dengan *multiple processing layers*, bertujuan untuk mewakili data dengan tingkat abstraksi yang beragam (Putri Navia Rena, 2019). Melalui

pendekatan ini, *Deep Learning* mampu menghasilkan prediksi atau klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Salah satu contoh dari implementasi *Deep Learning* adalah kemampuannya dalam mendeteksi objek dan mengklasifikasikannya melalui sebuah citra. Keberhasilan *Deep Learning* dalam menangani data-data kompleks, seperti gambar dan suara, menjadikannya sebagai topik yang sangat diminati di dalam lingkup *Machine Learning* (Rani Pilo, 2023). Salah satu metode *Deep Learning* yang sedang mengalami perkembangan pesat saat ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah teknik pembelajaran mendalam yang memiliki skor pengenalan gambar terbaik saat ini. Jaringan saraf ini, meskipun memiliki kesamaan dengan *Multi Layer Perceptron* (MLP) atau jaringan saraf biasa, memiliki perbedaan signifikan dalam representasi setiap neuron, yang diwujudkan dalam bentuk dua dimensi, berbeda dengan *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang hanya memiliki satu dimensi. *Convolutional Neural Network* (CNN) memiliki lapisan khusus yang disebut lapisan konvolusi, dimana citra masukan diproses melalui filter yang telah ditentukan (Fukushima, 1988).

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Nur Fadlia dan Rifki Kosasih (2019) yang berfokus pada klasifikasi jenis kendaraan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kendaraan dengan tujuan mengatur lalu lintas dan mengurangi kemacetan. Hasil uji coba dari penelitian ini menunjukkan nilai akurasi sebesar 94,4% pada tahap pelatihan dan 73,3% pada tahap pengujian. Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari Sona Nova Ria¹, Miftahul Walid, dan

Busro Akramul Umam (2022) yang juga menggunakan metode CNN untuk mengidentifikasi jenis penyakit kulit. Penelitian ini bertujuan untuk membantu diagnosis penyakit kulit, terutama dermatofitosis. Hasil uji coba dari penelitian ini menunjukkan akurasi sebesar 98,00% dalam proses pengujian validasi dan 85.00% dalam proses *testing*. Penelitian lainnya adalah penelitian dari Aulia Rasyid dan Lukman Heryawan (2023) yang menggunakan CNN dengan arsitektur *MobileNet* untuk mengklasifikasikan penyakit tuberkulosis (TB) pada citra rontgen thorax, dengan tujuan untuk membantu dokter dalam mendiagnosis TBC paru. Hasil uji coba dari penelitian ini menunjukkan nilai akurasi validasi sebesar 96,83%. Penelitian yang dilakukan oleh Dicki Irfansyah, Metty Mustikasari, dan Amat Suroso (2021) menggunakan arsitektur CNN *AlexNet* untuk klasifikasi hama pada citra daun tanaman kopi, dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas kopi di Indonesia dengan mendeteksi penyakit pada daun tanaman kopi secara dini. Hasil uji coba pada penelitian ini menunjukkan proses *training* yang melibatkan 260 data latih menghasilkan akurasi 69.44%-80.56%. Proses pengujian jaringan menggunakan 40 data uji menghasilkan akurasi sebesar 81.6%. Penelitian yang dilakukan oleh Kamil Malik (2021) menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan jenis jambu biji berdasarkan tekstur daun, dengan tujuan untuk mengatasi kesulitan dalam membedakan jenis jambu biji yang memiliki daun serupa. Hasil dari uji coba penelitian ini menunjukkan nilai akurasi sebesar 97.00%. Sedangkan pengujian terhadap data baru menggunakan 20 dataset mendapatkan nilai akurasi 93.00%. Penelitian dari Muhammad Farhan Amanda, Bambang Hidayat, dan Andy Shantyo P (2019) menggunakan metode *Linear Predictive Coding* (LPC) dan klasifikasi *K*-

Nearest Neighbor (K-NN) untuk mendeteksi barodontalgia pada pasien dengan pulpitis reversibel, dengan tujuan untuk membantu penyelam dalam mendeteksi dini masalah gigi yang disebabkan oleh perubahan tekanan udara. Hasil dari uji coba penelitian menunjukkan nilai akurasi 93.33%. Penelitian lain yang relevan adalah penelitian dari Nurul Huda Danial dan Dian Setiawati (2024) yang menggunakan CNN berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk diagnosis penyakit periodontal, dengan tujuan untuk mengatasi keterbatasan metode konvensional dalam diagnosis penyakit periodontal dan meningkatkan akurasi serta efisiensi diagnosis. Penelitian ini menunjukkan bahwa CNN memiliki nilai akurasi sebesar 73,04% dalam mendeteksi kehilangan tulang alveolar pada gigi anterior. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmad Kurniawan et al. (2021) mengembangkan model prediksi penyakit pulpitis menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization 3* (LVQ3), dengan tujuan untuk membantu masyarakat mendapatkan diagnosis awal dan penanganan lebih cepat, serta membantu dokter gigi dalam membuat diagnosis yang akurat. Hasil uji coba penelitian ini menunjukkan nilai akurasi 97.5% pada pembagian data 80%. Penelitian dari Excelcis Oroh dan Chairismi Lubis (2023) menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan penyakit gigi karies dan kalkulus, dengan tujuan untuk membantu masyarakat umum mengidentifikasi penyakit gigi tersebut secara akurat dan cepat. Hasil uji coba pada penelitian ini menunjukkan nilai akurasi sebesar 95.00% dan pengujian sebesar 94.00%. Terakhir, penelitian dari Antony Vigil dan Subbiah Bharathi (2021) menggunakan *Histogram of Gradients* (HOG), *Discrete Wavelet Transform* (DWT), dan pengklasifikasi multilevel untuk mendiagnosis pulpitis dari radiografi panoramik gigi, dengan tujuan untuk

membantu dokter gigi dalam mendiagnosis pulpitis dengan lebih akurat dan efisien. Hasil uji coba pada penelitian ini menunjukkan nilai akurasi sebesar 91.09%.

Berdasarkan pada uraian latar belakang, peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan judul "Klasifikasi Penyakit Pulpitis pada Citra Radiograf Periapikal Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)," dengan fokus studi pada citra radiograf pulpitis. Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat akurasi model yang dihasilkan serta menguji kemampuan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mengklasifikasi gambar radiograf pulpitis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah ini adalah berdasarkan latar belakang masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan metode CNN untuk mengklasifikasi penyakit pulpitis berdasarkan hasil radiografi?
2. Bagaimana hasil pengujian menggunakan metode CNN dalam mengklasifikasi penyakit pulpitis?
3. Bagaimana tingkat akurasi yang didapatkan dari hasil klasifikasi CNN?

1.3 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah hasil radiograf penyakit pulpitis berjumlah 1.000 citra.
2. Ukuran citra yang digunakan 128x128 *pixel*.
3. Melakukan simulasi dengan *software* Matlab.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengklasifikasikan penyakit pulpitis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)
2. Menentukan akurasi hasil klasifikasi dengan menggunakan teknik Convolutional Neural Network (CNN)
3. Mengembangkan model yang mampu meningkatkan akurasi diagnosis penyakit pulpitis melalui citra radiograf periapikal.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang diantaranya :

1. Mendapatkan cara baru untuk mempermudah dalam mendeteksi penyakit pulpitis dengan hanya menggunakan hasil dari radiograf.
2. Dapat mengimplementasikan sebuah sistem yang dapat mengklasifikasikan penyakit pulpitis dengan mendeteksi citra radiografnya.

3. Mengetahui tingkat akurasi dari hasil klasifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk membantu penulis menyusun skripsi ini, berikut sistematika penulisannya :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 pendahuluan ini mendeskripsikan secara garis besar apa yang akan penulis teliti. Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 ini berisikan tentang teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian, perancangan dan pembuatan aplikasi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini berisi tentang penjelasan metode yang penulis gunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis mengimplementasikan hasil dari apa yang penulis teliti. Mulai dari pengumpulan data, proses data dan hasil yang dihasilkan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari penulis mengenai penelitian yang ditelitinya.