

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan mata memiliki peran krusial dalam menentukan kualitas hidup manusia. Namun, gangguan penglihatan seperti katarak masih menjadi masalah utama yang dapat menyebabkan kebutaan. Menurut World Health Organization (WHO), katarak menyumbang sekitar 48% kasus kebutaan di dunia dan merupakan penyebab utama kebutaan di Indonesia (Firdaus, 2022). Selain itu, prevalensi katarak di Indonesia tercatat sebesar 2% dari total populasi, serta berkontribusi terhadap hampir 50% kasus kebutaan nasional (Wiranda & Paniran, 2024). Kondisi ini menegaskan pentingnya deteksi dini untuk mencegah kehilangan penglihatan secara permanen.

Prosedur pemeriksaan katarak di Rumah Sakit Mata Pasuruan saat ini masih mengandalkan metode tradisional. Pemeriksaan dilakukan dengan alat slit lamp untuk mengambil gambar retina pasien, yang kemudian dievaluasi secara manual oleh dokter guna menentukan keberadaan katarak. Informasi mengenai hasil diagnosis disampaikan langsung kepada pasien berdasarkan pengamatan visual dokter tanpa dukungan sistem digital atau otomatis. Meskipun metode ini masih dianggap efektif, prosesnya memerlukan waktu yang cukup lama dan bergantung pada interpretasi individual tenaga medis. Hal ini dapat menyebabkan inkonsistensi dalam

diagnosis dan memperlambat deteksi dini, terutama ketika jumlah pasien yang diperiksa meningkat secara signifikan.

Dengan kemajuan teknologi, penggunaan pengolahan citra digital berbasis kecerdasan buatan semakin luas diterapkan dalam bidang medis untuk mendeteksi berbagai penyakit, termasuk katarak. Salah satu metode yang efektif adalah Convolutional Neural Network (CNN), sebuah teknik deep learning yang unggul dalam mengenali pola visual dari citra digital (Bu'ulölö, 2021). CNN mampu mengklasifikasikan citra mata normal dan mata katarak dengan akurasi tinggi, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian yang berhasil mencapai akurasi sebesar 92,93% menggunakan optimizer Adam (Bu'ulölö, 2021).

Pendekatan kuantitatif dalam penelitian berbasis CNN menunjukkan hasil akurasi yang sangat baik dalam klasifikasi katarak, baik melalui platform berbasis web maupun aplikasi mobile. (Firdaus, 2022) melaporkan akurasi mencapai 99,74% setelah proses pelatihan selama 25 epoch (Firdaus, 2022), sedangkan penelitian oleh (Khardawi, 2024) menunjukkan akurasi hingga 87% pada epoch ke-30 (Khardawi, 2024). Data statistik ini memperkuat keandalan CNN dalam mendukung sistem diagnosis otomatis berbasis website yang dapat memperluas jangkauan layanan kesehatan, terutama di wilayah dengan keterbatasan jumlah spesialis mata.

Untuk memperkuat alasan pemilihan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam penelitian ini, penting untuk dibandingkan dengan

metode lain seperti *Support Vector Machine* (SVM) atau arsitektur deep learning lainnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa meskipun metode seperti VGG19 atau kombinasi CNN-SVM juga memiliki performa yang baik, CNN tetap unggul dari segi kecepatan dan fleksibilitas ekstraksi fitur langsung dari citra tanpa perlu proses *feature engineering* manual. Misalnya, dalam studi oleh Basit & Mitani (2024), model VGG19 yang telah di-*augmentasi* memang menghasilkan akurasi 93,57%, sedikit lebih tinggi dari CNN biasa yang mencapai 89,14%, namun VGG19 membutuhkan lebih banyak data dan proses pelatihan lebih kompleks (Basit & Mitani, 2024).

Meski demikian, masih terdapat kekosongan penelitian terkait pengembangan sistem deteksi katarak berbasis website yang langsung diterapkan di rumah sakit lokal, khususnya di daerah seperti Pasuruan. Banyak studi masih berfokus pada aplikasi mobile atau uji coba dalam skala laboratorium tanpa implementasi langsung pada pelayanan rumah sakit (Wiranda & Paniran, 2024). Selain itu, masih sedikit penelitian yang mengadaptasikan sistem CNN sesuai dengan kebutuhan spesifik rumah sakit di Indonesia, seperti penggunaan dataset lokal serta antarmuka website yang ramah pengguna bagi tenaga medis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi katarak berbasis website menggunakan metode CNN yang diimplementasikan di Rumah Sakit Mata Pasuruan. Sistem ini diharapkan

dapat mempercepat proses skrining dini pasien katarak secara akurat, meningkatkan mutu layanan kesehatan mata di tingkat daerah, serta berkontribusi nyata dalam upaya pencegahan kebutaan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana mengembangkan sistem deteksi katarak berbasis website dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) di Rumah Sakit Mata Pasuruan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai Merancang dan membangun sistem deteksi katarak berbasis website dengan integrasi metode Convolutional Neural Network (CNN) di Rumah Sakit Mata Pasuruan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan-batasan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dibangun hanya difokuskan untuk mendeteksi keberadaan katarak (klasifikasi: *normal* dan *katarak*) berdasarkan citra mata (slit-lamp) dan tidak mencakup jenis atau stadium katarak.

2. Dataset yang digunakan merupakan dataset terbuka (*open dataset*) serta data yang dikumpulkan dari Rumah Sakit Mata Pasuruan, dengan jumlah terbatas sesuai dengan data yang tersedia dan relevan.
3. Model CNN yang digunakan merupakan model yang telah disesuaikan (*custom CNN*) atau model dasar (*baseline*), dan tidak mencakup eksplorasi mendalam terhadap arsitektur CNN yang kompleks seperti ResNet atau Inception.
4. Evaluasi kinerja sistem dibatasi pada tiga parameter utama: akurasi klasifikasi, waktu pemrosesan citra, dan tingkat kepuasan pengguna berdasarkan hasil uji coba.
5. Sistem berbasis web dikembangkan hanya untuk keperluan prototipe dan diuji secara lokal (dalam jaringan internal atau melalui platform tertentu seperti Google Colab atau server terbatas), belum pada tahap implementasi penuh secara nasional

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini memperkaya ilmu di bidang rekayasa perangkat lunak, khususnya dalam penerapan Convolutional Neural Network (CNN) untuk pengolahan citra medis dan pengembangan sistem informasi berbasis web. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian

serupa di masa depan, terutama dalam integrasi deep learning dan sistem informasi kesehatan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini menghasilkan sistem deteksi katarak berbasis website yang dapat digunakan oleh Rumah Sakit Mata Pasuruan untuk membantu proses diagnosis awal, terutama saat tenaga medis spesialis terbatas. Sistem ini juga membantu tenaga medis non-spesialis dalam menentukan kebutuhan rujukan pasien.

3. Manfaat Sosial

Dengan adanya sistem deteksi dini berbasis teknologi ini, masyarakat, khususnya di daerah terpencil, dapat mengakses layanan deteksi katarak dengan lebih mudah, cepat, dan akurat. Hal ini diharapkan meningkatkan kesehatan masyarakat dan mengurangi angka kebutaan akibat katarak.