

ABSTRAK

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di dunia dengan 33% gangguan penglihatan dan 51% kasus kebutaan yang disebabkan oleh kondisi ini. Di Indonesia, keterbatasan akses fasilitas kesehatan dan tenaga medis spesialis mata di daerah terpencil menjadi tantangan utama, yang distribusi dokter spesialis mata yang tidak merata dengan 70% terkonsentrasi di kota-kota besar menyebabkan banyak daerah tidak memiliki akses pemeriksaan yang memadai. Deteksi yang terlambat dapat menyebabkan kerugian ekonomi mencapai Rp 357,82 milyar per tahun di lombok barat. Masalah utama penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem deteksi katarak otomatis yang akurat dan mudah diakses untuk mengatasi keterbatasan tenaga medis spesialis mata.

Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi katarak berbasis *deep learning* menggunakan aplikasi *mobile* Android yang terintegrasi dengan *cloud computing*. Sistem menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) 5-layer dengan metode *5-Fold Cross Validation* untuk mengklasifikasikan citra fundus mata ke dalam tiga kategori: Normal, *Immature*, dan *Mature*. Model diimplementasikan menggunakan Flask API sebagai *backend* untuk pemrosesan *deep learning*, Express.js untuk pengelolaan fitur aplikasi, dan PostgreSQL sebagai database, dengan aplikasi *mobile* dikembangkan menggunakan Android Studio yang memiliki fitur upload gambar melalui galeri, klasifikasi otomatis, dan penyimpanan riwayat hasil analisis.

Hasil pengujian menunjukkan model CNN 5-layer mencapai akurasi 99,83% dengan loss 0,0031 menggunakan *hyperparameter* optimal. Sistem *cloud computing* berhasil melakukan klasifikasi dengan tingkat *confidence score* di atas 99,98% untuk semua kelas dengan waktu pemrosesan rata-rata 1,51 detik untuk Normal, 2,27 detik untuk *Immature*, dan 2,86 detik untuk *Mature*. Pengujian kompatibilitas pada berbagai perangkat Android versi 8-15 menunjukkan aplikasi dapat berjalan stabil tanpa error. Sistem berhasil menyediakan solusi deteksi katarak yang praktis, akurat, dan dapat diakses melalui *smartphone* untuk mendukung *screening* awal kondisi katarak di daerah dengan keterbatasan tenaga medis spesialis.

Kata kunci: Deep Learning, Deteksi Katarak, CNN, Mobile Application, Cloud Computing