

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Menurut WHO di seluruh dunia, setidaknya 2,2 miliar orang mengalami gangguan penglihatan dekat atau jauh, dan hampir setengahnya sekitar 1 miliar kasus sebenarnya dapat dicegah atau belum tertangani dengan intervensi sederhana. Dari ketiga penyebab kebutaan terbesar, retinopati diabetik memengaruhi sekitar 22,27 % penderita diabetes sekitar 103,1 juta orang pada tahun 2020 dan diproyeksikan meningkat hingga 160,5 juta pada 2045 [1]. sementara katarak memiliki estimasi ASPPE (*age-standardized pooled prevalence estimate*) sebesar 17,20 % secara global [2], dan glaukoma tercatat prevalensi 3,54 % pada populasi usia 40–80 tahun. Pemeriksaan funduskopi manual memerlukan tenaga spesialis mata dan peralatan khusus yang tidak selalu tersedia secara merata, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas. Berdasarkan masalah yang ada, pemanfaatan AI dan *machine learning* dalam bidang oftalmologi mulai menunjukkan bahwa sistem otomatis dapat mendukung dan mempercepat proses skrining yang sebelumnya eksklusif dilakukan oleh pakar. Sebagai contoh, Gulshan et al. (2016) memvalidasi sebuah model *CNN* pada puluhan ribu foto fundus, dan menemukan bahwa klasifikasi otomatisnya sebanding dengan interpretasi dokter spesialis dalam mendeteksi retinopati diabetik.

Dalam beberapa tahun terakhir, *convolutional neural network* (CNN) menunjukkan potensi besar untuk mengotomatisasi analisis citra fundus mata, memungkinkan skrining massal yang lebih cepat dan efisien dengan mempelajari pola serta struktur mikrovaskular retina secara otomatis. Berdasarkan hal -tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan model CNN multi-kelas untuk deteksi otomatis retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma pada citra fundus, demi mempercepat skrining, meningkatkan ketepatan diagnosis, dan memperluas akses layanan mata di berbagai wilayah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Menurut WHO, lebih dari 2,2 miliar orang di seluruh dunia mengalami gangguan penglihatan, dan hampir setengahnya sekitar 1 miliar sebenarnya bisa dicegah atau belum tertangani melalui intervensi sederhana. Kondisi ini menggambarkan besarnya beban penyakit mata serta pentingnya pelaksanaan skrining secara luas.
2. Pemeriksaan funduskopi manual memerlukan dokter spesialis mata dan alat khusus yang tidak selalu tersedia secara merata, terutama di daerah terpencil atau berpenghasilan rendah. Akibatnya, banyak pasien tertunda dalam mendapatkan diagnosis dan perawatan.
3. Masih kurangnya implementasi sistem otomatis berbasis *convolutional neural network* (CNN) yang dapat mengidentifikasi penyakit mata retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma, sehingga dibutuhkan pengembangan sistem yang andal dan efisien untuk mendukung diagnosis medis

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pen mengajukan perumusan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang model berbasis *convolutional neural network* dalam mendeteksi retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma dari citra fundus mata guna mempercepat dan mempermudah proses diagnosis penyakit mata?
2. Bagaimana hasil perancangan model berbasis *convolutional neural network* (CNN) dalam mendeteksi retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma dari citra fundus mata guna mempercepat dan mempermudah proses diagnosis penyakit mata?

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada penyakit mata diabetik retinopati, katarak, dan glaukoma yang dapat menyebabkan kebutaan pada pasien.

2. Sistem yang dikembangkan bertujuan sebagai alat bantu diagnosis (*assistive tool*) untuk tenaga medis sebagai alat skrining awal, bukan untuk menggantikan peran dokter mata. Pengambilan keputusan klinis akhir tetap berada di tangan tenaga medis.
3. Dalam penelitian ini, tidak akan ada pengujian lapangan dengan praktisi medis. Sebaliknya, kumpulan dataset citra mata normal, retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma yang akan digunakan adalah yang dapat diakses secara publik di internet.

1.5 Tujuan penelitian

1. Aplikasi *web* ini dirancang dengan tujuan membantu mendeteksi hasil dari pengecekan syaraf mata pada pasien yang mengalami gangguan penglihatan karena penyakit retinopati diabetik, katarak dan glaukoma
2. Mengimplementasikan algoritma CNN pada diagnosis penyakit retinopati diabetik, katarak dan glaukoma

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti/pribadi
Memperluas pemahaman mengenai peran kecerdasan buatan dengan metode CNN dalam mendeteksi retinopati diabetik, katarak, dan glaukoma.
2. Bagi Masyarakat
Membantu masyarakat untuk mengetahui hasil dari pemeriksaan mata yang disebabkan adanya gangguan pada penglihatan.
3. Bagi Universitas
Mengetahui kemampuan mahasiswa tentang ilmu yang telah didapatkan dan dipelajari selama masa perkuliahan di program studi Teknik elektromedik. Serta melakukan Analisa mengenai perkembangan teknologi *artificial intelligence*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang di gunakan dalam penyusunan tugas akhir ini di bagi menjadi beberapa bab, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, permasalahan yang dihadapi, rumusan dan batasan masalah untuk menentukan fokus studi, tujuan serta manfaat penelitian, dan sistematika penulisan sebagai pedoman penyusunan skripsi ini.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori dasar yang mendukung pembahasan isi karya tulis ilmiah.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Merancang sebuah sistem dengan perkembangan teknologi *artificial intelligence* untuk dapat melakukan deteksi penyakit mata retinopati diabetik, katarak, glaukoma yang dapat menyebabkan gangguan penglihatan bahkan terjadinya kebutaan.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian sistem retinopati diabetik, katarak dan glaukoma.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini memuat kesimpulan yang dirumuskan berdasarkan hasil analisis data secara menyeluruh sekaligus berperan sebagai penutup karya tulis ini.