

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit mata merupakan salah satu masalah kesehatan yang signifikan secara global. Beberapa jenis penyakit mata seperti Katarak dan Glaukoma dapat menyebabkan kebutaan jika tidak dideteksi dan diobati pada tahap awal. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), lebih dari 2,2 miliar orang di seluruh dunia mengalami gangguan penglihatan, dan setidaknya 1 miliar kasus di antaranya dapat dicegah atau diatasi jika mendapatkan intervensi yang tepat waktu[1]. Tantangan ini menunjukkan pentingnya deteksi dini sebagai langkah utama dalam mengurangi angka kebutaan akibat penyakit mata.

Di Indonesia sendiri, permasalahan deteksi penyakit mata juga masih sangat kompleks. Biaya pemeriksaan mata relatif mahal, terutama untuk prosedur seperti *Optical Coherence Tomography* (OCT) atau operasi katarak, sehingga tidak semua masyarakat mampu menjangkaunya. Selain itu, proses pemeriksaan membutuhkan waktu lama karena jumlah tenaga medis, khususnya dokter spesialis mata, masih terbatas. Masyarakat di daerah terpencil bahkan mengalami kesulitan untuk mengakses layanan kesehatan mata. Permasalahan lainnya adalah rendahnya tingkat kesadaran masyarakat untuk melakukan pemeriksaan dini, banyak pasien baru memeriksakan diri setelah penyakit mata berada pada tahap lanjut [2]. Kondisi ini menyebabkan angka kebutaan akibat penyakit glaukoma dan katarak di Indonesia masih cukup tinggi.

Dalam praktik medis, deteksi penyakit mata sering dilakukan melalui pemeriksaan manual oleh tenaga medis, seperti dokter spesialis mata. Namun, pendekatan ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti kebutuhan akan keahlian spesifik, waktu yang cukup lama, serta ketergantungan pada jumlah tenaga medis yang terbatas. Di era modern ini, kebutuhan akan teknologi yang dapat membantu mempercepat dan meningkatkan akurasi proses diagnosa menjadi semakin mendesak.

Tantangan utama dalam penanganan penyakit mata di Indonesia meliputi kurangnya kesadaran, biaya operasi yang tinggi, dan ketakutan menjalani prosedur medis. Seiring perkembangan teknologi, pengolahan citra digital dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi penyakit mata. Citra fundus retina telah banyak digunakan untuk klasifikasi penyakit mata karena memberikan informasi mendalam tentang kondisi retina[3]. Deteksi dini menggunakan teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi diagnosis dan penanganan penyakit.

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN), salah satu bagian dari *deep learning*, telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam bidang analisis citra medis. CNN memiliki kemampuan untuk mengenali pola-pola kompleks dalam citra, menjadikannya sangat cocok untuk mengklasifikasi citra retina guna berbagai penyakit mata[4]. Beberapa penelitian telah berhasil mengaplikasikan metode ini dengan tingkat akurasi yang tinggi, namun masih banyak tantangan yang perlu diatasi, seperti ketersediaan dataset berkualitas tinggi, *overfitting* pada model, serta generalisasi model pada berbagai kondisi citra. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis yang dapat mendeteksi penyakit mata melalui citra retina menggunakan metode CNN. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses diagnosa dapat dilakukan dengan lebih cepat, efisien, dan akurat, sehingga dapat membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan dan memberikan manfaat langsung kepada Masyarakat[5].

Penelitian sebelumnya telah memanfaatkan arsitektur CNN dalam tugas klasifikasi citra retina dan menghasilkan performa yang cukup baik. Salah satu penelitian menggunakan dataset *EyePACS* untuk mendeteksi retinopati diabetik dengan arsitektur CNN yang terdiri dari empat lapisan konvolusi dan dua lapisan *fully connected*, serta berhasil mencapai akurasi sebesar 92% [6]. Penelitian lainnya menerapkan pendekatan *transfer learning* menggunakan arsitektur VGG16 pada citra OCT (*Optical Coherence Tomography*) untuk deteksi glaukoma, dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 89% [7]. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa CNN efektif dalam mengenali pola visual kompleks, meskipun masih terdapat tantangan seperti keterbatasan keragaman data, kebutuhan *preprocessing* yang optimal, serta risiko *overfitting* pada model.

Pada penelitian ini menerapkan pembaruan pada model CNN untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi proses klasifikasi dengan menerapkan arsitektur *EfficientNetb3*. Dibandingkan metode konvensional, CNN memberikan hasil yang lebih signifikan dalam pengenalan citra kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis CNN untuk klasifikasi penyakit mata menggunakan citra retina mata. Sistem ini diharapkan dapat membantu diagnosis dini, memberikan hasil yang akurat, dan mendukung efisiensi dalam layanan kesehatan mata.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertera di atas. Dapat ditemukan beberapa rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem yang bisa digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit mata glaukoma dan katarak dengan metode CNN?
2. Bagaimana mengukur akurasi hasil klasifikasi penyakit mata glaukoma dan katarak dengan menggunakan metode CNN?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat Sistem Klasifikasi Deteksi Penyakit Mata Melalui Citra Retina Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut, dengan harapan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang yang diteliti :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem klasifikasi penyakit mata berbasis CNN yang dapat mendeteksi citra retina dengan kategori normal, katarak, dan glaukoma.
2. Mengukur performa sistem klasifikasi menggunakan CNN untuk mengetahui tingkat akurasi sistem.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup berbagai aspek yang menjadi fokus utama serta keterbatasan yang ditetapkan untuk memastikan penelitian berjalan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Dataset yang digunakan adalah citra retina mata dengan kategori normal sebanyak 1074 citra, katarak sebanyak 1038 citra, dan glaukoma sebanyak 1007 citra. Data diperoleh dari website www.Kaggle.com.
2. Metode yang digunakan untuk klasifikasi adalah CNN dengan arsitektur *EfficientNetB3*.
3. Penelitian ini hanya mengklasifikasikan penyakit mata berdasarkan gambar retina mata dengan klasifikasi normal, katarak dan glaukoma.
4. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman python dan berbasis *website*

1.5. Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Pengumpulan data

Metode yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Memahami konsep dan teori penyakit mata, *Convolutional Neural Network* (CNN), informasi dataset yang akan dilatih dan diuji coba, serta istilah lain yang digunakan dalam proposal tugas akhir ini. Studi literatur dilakukan melalui jurnal, paper, artikel, buku serta melakukan diskusi dengan dosen pembimbing.

2. Observasi

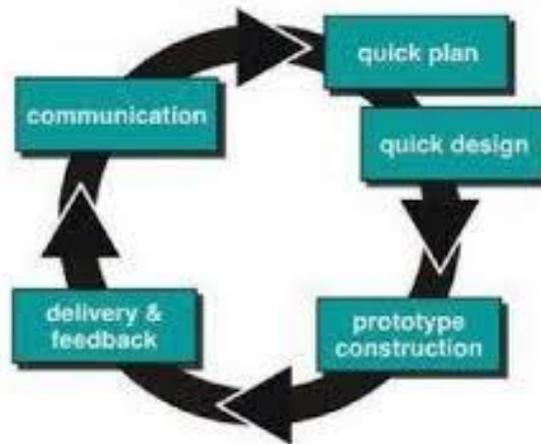
Observasi dilakukan dengan mengumpulkan data citra retina dari sumber yang tersedia, menganalisis pola yang terdapat pada data, dan memahami karakteristik setiap kategori citra.

1.5.2 Metode pengembangan sistem dan perangkat lunak

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan CNN, yang merupakan salah satu arsitektur *deep learning* yang dirancang khusus untuk pengolahan data citra. CNN digunakan karena kemampuannya dalam

mengekstraksi fitur penting secara otomatis dari citra retina guna melakukan proses klasifikasi penyakit mata secara akurat.

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototype*. Dengan metode ini, pengembang dan pengguna dapat berinteraksi secara intensif selama proses pengembangan perangkat lunak. Interaksi tersebut memberikan keuntungan karena kebutuhan pengguna dapat lebih mudah dipahami, sehingga memudahkan dalam pembuatan perangkat lunak. Model metode *Prototype* dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Model *Prototype*

(sumber : <https://journal-computing.org/index.php/journal-sea/index>)

Tahapan dalam metode *Prototype* adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan Awal

Pada tahap ini, kebutuhan dasar dari sistem dikumpulkan melalui diskusi, wawancara, atau observasi dengan pengguna. Informasi yang dikumpulkan tidak harus lengkap, tetapi cukup untuk membangun sebuah *prototype* awal.

2. Perancangan Cepat (*Quick Design*)

Berdasarkan kebutuhan awal, dilakukan perancangan awal antarmuka dan alur sistem secara cepat. Desain ini tidak bersifat mendalam, melainkan hanya sebagai kerangka untuk membangun *prototype*.

3. Pembuatan *Prototype*

Tim pengembang membuat *prototype* awal berdasarkan desain cepat. *Prototype* ini dapat berupa tampilan antarmuka pengguna (UI), fungsi dasar sistem, atau simulasi proses kerja utama.

4. Evaluasi dan Umpan Balik Pengguna

Prototype diserahkan kepada pengguna untuk diuji dan dievaluasi. Pengguna memberikan umpan balik terkait tampilan, fitur, dan alur sistem. Masukan ini menjadi dasar untuk perbaikan pada versi berikutnya.

5. Penyempurnaan *Prototype*

Berdasarkan umpan balik pengguna, *prototype* diperbaiki dan dikembangkan kembali. Proses evaluasi dan penyempurnaan ini dilakukan secara berulang hingga *prototype* dianggap memuaskan oleh pengguna.

6. Pengembangan Sistem Final

Setelah *prototype* akhir disetujui oleh pengguna, pengembang melanjutkan ke tahap pembuatan sistem secara lengkap, dengan mengacu pada *prototype* sebagai acuan.

7. Implementasi dan Pemeliharaan

Sistem yang telah selesai dikembangkan diimplementasikan di lingkungan pengguna. Tahap ini dilanjutkan dengan pemeliharaan untuk memperbaiki bug serta menyesuaikan sistem jika ada kebutuhan baru yang muncul.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan : Berisi latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah, metode, dan sistematika penulisan.

BAB 2 Landasan Teori : Membahas teori-teori yang mendasari penelitian, termasuk pengolahan citra, *deep learning*, dan CNN.

BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem : Menjelaskan langkah-langkah penelitian, pengumpulan data, dan metode analisis.

BAB 4 Implementasi dan Pengujian Sistem : Menyajikan hasil penelitian dan analisis terhadap kinerja model yang dikembangkan.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran : Berisi kesimpulan dari penelitian dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.