

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi dan perubahan gaya hidup, jumlah kasus *Dry Eye Disease* (DED) terus mengalami peningkatan. *Dry Eye Disease* (DED) merupakan gangguan kronis pada permukaan mata yang terjadi akibat ketidakseimbangan dalam produksi maupun kualitas air mata. DED terjadi ketika produksi air mata tidak mencukupi atau kualitasnya menurun, sehingga menyebabkan mata terasa kering, iritasi, serta menimbulkan ketidaknyamanan. Berdasarkan laporan TFOS DEWS II Report, diperkirakan sekitar 11–22% populasi global menderita *Dry Eye Disease* (DED), dengan prevalensi yang lebih tinggi pada kelompok lanjut usia serta individu yang sering terpapar layar perangkat digital dalam jangka waktu lama. Jika kondisi ini tidak terdiagnosis dan ditangani secara dini, DED dapat berdampak negatif pada kualitas hidup penderitanya serta meningkatkan kemungkinan terjadinya komplikasi yang lebih serius.

*Dry Eye Disease* disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Gaber et al. (2022), faktor lingkungan dalam ruangan dan kebiasaan modern, seperti penggunaan pendingin udara dan paparan layar elektronik yang lama, menjadi pemicu utama meningkatnya kasus DED. Selain itu, Romeo et al. (2024) mengungkapkan bahwa perangkat digital mempengaruhi frekuensi kedipan mata, yang dapat memperburuk gejala DED.

Mengingat tren peningkatan ketergantungan terhadap teknologi digital dan perubahan lingkungan yang terus berlangsung, dibutuhkan metode diagnostik yang lebih cepat, akurat, dan efisien guna membantu tenaga medis dalam mendeteksi serta menangani DED secara lebih optimal. Saat ini, identifikasi *Dry Eye Disease* (DED) masih mengandalkan prosedur klinis yang dilakukan oleh dokter spesialis mata dengan menggunakan alat diagnostik seperti *Schirmer's test* dan *Tear Breakup Time* (TBUT). *Schirmer's test* berfungsi untuk mengukur jumlah produksi air mata dengan menempatkan kertas saring di kelopak mata bagian bawah, lalu mengamati panjang area yang basah dalam kurun waktu tertentu. Sementara itu, TBUT digunakan untuk menilai kestabilan lapisan air mata dengan mengukur waktu yang dibutuhkan hingga munculnya area kering di permukaan mata setelah diberikan pewarna *fluorescein* (Randelović et al., 2025).

Adapun karakteristik pada mata normal, kornea biasanya tampak bening, rata, dan halus dengan lapisan air mata yang terdistribusi secara merata sehingga permukaan mata terlihat lembap. Bagian konjungtiva atau putih mata umumnya bersih tanpa tanda iritasi, sedangkan tekstur permukaan tetap stabil tanpa adanya bercak atau retakan. Berbeda dengan itu, pada mata yang mengalami *Dry Eye Disease* (DED), kornea cenderung tampak kusam dengan permukaan yang tidak rata, serta lapisan air mata yang tipis dan cepat terputus (*tear film breakup*). Kondisi ini sering menimbulkan bercak gelap maupun garis halus pada kornea. Selain itu, konjungtiva pada penderita DED biasanya tampak kemerahan akibat inflamasi atau iritasi berkepanjangan, sementara area sekitar kelopak mata dapat terlihat kasar atau sedikit

membengkak karena gesekan dan kekeringan. Variasi karakteristik tersebut dimanfaatkan oleh model CNN untuk mengenali perbedaan antara citra mata normal dengan mata yang terkena DED (Wardani et al. 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi berbagai penyakit mata. Studi yang dilakukan oleh Dahiya et al. (2023) berhasil mengembangkan model algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dioptimalkan untuk diagnosis penyakit mata, termasuk DED, dengan memanfaatkan teknik *augmentation* dan *transfer learning* guna meningkatkan akurasi deteksi. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Rashid et al. (2024) menunjukkan bahwa algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) mampu mengklasifikasikan berbagai penyakit mata, termasuk DED, dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Selain itu, penelitian oleh Yokoi et al. (2024) memperkenalkan model 3D-CNN yang dapat mengklasifikasikan subtype DED berdasarkan data videokeratografi, yang mampu meningkatkan efisiensi diagnosis secara otomatis. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan keakuratan diagnosis penyakit mata.

Dalam penelitian ini, model algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang akan digunakan adalah VGG16, yang telah teruji dalam klasifikasi gambar mata secara langsung. Untuk meningkatkan keakuratan model, teknik data *augmentation* akan diterapkan guna memperluas variasi dataset serta mengurangi risiko *overfitting*. Dengan mengadopsi pendekatan *deep learning*, diharapkan model ini mampu secara otomatis mengidentifikasi DED dari gambar mata secara langsung tanpa memerlukan alat diagnostik tambahan. Maka dari itu pentingnya pengembangan metode diagnosis DED yang lebih praktis dan tidak bergantung pada perangkat medis khusus. Dengan semakin meningkatnya kasus DED yang dipicu oleh paparan layar gadget serta faktor lingkungan, kehadiran sistem berbasis AI yang mampu membantu tenaga medis dalam mengidentifikasi penyakit ini secara efisien menjadi semakin relevan.

Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menjadi tahapan awal dalam deteksi dini terhadap *Dry Eye Disease* yang mampu menjadi landasan bagi implementasi AI dalam sistem layanan kesehatan yang lebih luas. Maka dari itu, untuk mencapai tujuan penelitian, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Identifikasi Penyakit *Dry Eye Disease* Berdasarkan Gambar”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Sesuai dengan masalah yang diangkat pada latar belakang di atas, maka masalah yang dibahas dapat dirumuskan yaitu bagaimana implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit *Dry Eye Disease* berdasarkan gambar?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengimplementasi model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mampu mendeteksi serta mengklasifikasikan DED berdasarkan analisis gambar mata statis, serta mengevaluasi kinerja model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mengenali DED dengan melakukan pengukuran terhadap tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitasnya.

### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan agar tetap fokus pada tujuan utama, yaitu:

1. Model yang digunakan hanya menggunakan arsitektur CNN berbasis *VGG16* tanpa membandingkan dengan model *deep learning* lainnya.
2. Dataset yang digunakan berasal dari sumber publik seperti website, dan *Google Search Dataset* serta data uji manual yang dikumpulkan dari sampel masyarakat Kota Palembang khususnya Kecamatan Plaju.
3. Dataset yang digunakan dalam rentang umur 15 tahun sampai dengan 55 tahun.
4. Data yang digunakan terbatas pada citra mata dengan dua klasifikasi, yaitu DED dan normal, tanpa membedakan tingkat keparahan penyakit.
5. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, spesifisitas, serta matriks kebingungan (*confusion matrix*).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka manfaat penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Secara teoritis, memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang *Deep Learning*, khususnya implementasi CNN dalam dunia kedokteran (oftalmologi).
2. Secara praktis, menyediakan alternatif sistem berbasis kecerdasan buatan yang dapat membantu tenaga medis dalam mempercepat dan meningkatkan akurasi diagnosis DED.
3. Secara teknologi, menghasilkan model AI yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk diaplikasikan dalam deteksi serta diagnosis penyakit mata lainnya.