

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat gangguan produksi atau penggunaan insulin. Sebagai salah satu masalah kesehatan global, jumlah penderita diabetes terus meningkat setiap tahunnya. Penyakit ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi jangka panjang yang memengaruhi organ-organ vital seperti jantung, ginjal, saraf, dan mata (Lahmar & Idri, 2022).

Salah satu komplikasi serius dari diabetes adalah *Diabetic Retinopathy* (DR), yaitu kondisi yang menyerang retina mata dan dapat menyebabkan kebutaan permanen jika tidak terdeteksi dan ditangani secara dini (Li dkk., 2021). Diagnosis DR secara manual melalui pemeriksaan citra fundus retina membutuhkan waktu yang lama dan keahlian khusus dari dokter spesialis. Oleh karena itu, pendekatan berbasis *deep learning* mulai banyak dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendeteksi DR (Krichen, 2023).

Convolutional Neural Network (CNN) telah terbukti unggul dalam mengolah data visual kompleks, termasuk citra fundus retina. Di antara berbagai arsitektur CNN, *Visual Geometry Group 19* (VGG-19) menunjukkan performa yang menjanjikan dalam klasifikasi citra medis. VGG-19 terdiri dari 19 lapisan yang mencakup lapisan konvolusi dan *fully connected*, dengan keunggulan utama pada penggunaan lapisan konvolusi bertumpuk dengan *kernel* berukuran 3×3. Desain ini memungkinkan model menangkap pola kompleks dalam gambar dengan lebih baik, meskipun membutuhkan daya komputasi yang tinggi (Krichen, 2023).

Dataset APTOS 2019 yang umum digunakan dalam penelitian DR menghadapi tantangan berupa ketidakseimbangan distribusi kelas, di mana kasus dengan tingkat

keparahan lebih tinggi memiliki jumlah sampel yang lebih sedikit (Hayati dkk., 2022). Untuk mengatasi hal ini, teknik augmentasi data seperti CLAHE dapat diterapkan untuk memperkaya *dataset* melalui berbagai transformasi seperti rotasi, *flipping*, dan penyesuaian pencahayaan. Namun, efektivitas model *deep learning* juga sangat bergantung pada pemilihan *hyperparameter* yang tepat, termasuk *learning rate*, *batch size*, dan *dropout* (Li dkk., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan model klasifikasi DR berbasis VGG-19 dengan melakukan eksperimen terhadap berbagai kombinasi *hyperparameter*. Pengujian akan dilakukan pada dua kelompok data: data asli dan data hasil augmentasi (Hayati dkk., 2022). Melalui evaluasi performa model yang komprehensif, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang konfigurasi optimal untuk sistem diagnosis DR yang lebih akurat dan efisien, serta berkontribusi pada pengembangan solusi teknologi yang terjangkau dalam bidang kesehatan mata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini memiliki rumusan masalah untuk menganalisis pengaruh variasi *hyperparameter*, seperti *learning rate*, *batch size*, dan *dropout*, serta teknik augmentasi data terhadap performa model VGG-19 dalam klasifikasi tingkat keparahan *Diabetic Retinopathy*. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan performa model VGG-19 antara penggunaan *dataset original* dengan *dataset* yang telah diaugmentasi menggunakan teknik CLAHE. Dengan mengevaluasi berbagai kombinasi *hyperparameter* dan teknik augmentasi, penelitian ini bertujuan untuk menemukan kombinasi optimal yang dapat menghasilkan performa terbaik pada model VGG-19 dalam klasifikasi *Diabetic Retinopathy* menggunakan *dataset* APTOS 2019.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh variasi *hyperparameter*, meliputi *learning rate*, *batch size*, dan *dropout*, terhadap performa model VGG-19 dalam klasifikasi tingkat keparahan *Diabetic Retinopathy*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan performa model VGG-19 dalam klasifikasi *Diabetic Retinopathy* antara penggunaan *dataset original* dengan *dataset* yang telah diaugmentasi menggunakan teknik CLAHE. Lebih lanjut, penelitian ini dimaksudkan untuk menentukan kombinasi optimal dari *hyperparameter* dan teknik augmentasi data yang dapat menghasilkan performa

terbaik pada model VGG-19 untuk klasifikasi *Diabetic Retinopathy* menggunakan *dataset* APTOS 2019.

Manfaat dari penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan dalam bidang *deep learning*, khususnya terkait optimasi model VGG-19 untuk klasifikasi citra medis. Hasil penelitian ini menyediakan wawasan mendalam mengenai pengaruh *hyperparameter* dan teknik augmentasi data terhadap performa model *deep learning* dalam konteks diagnosis *Diabetic Retinopathy*. Temuan yang dihasilkan juga dapat menjadi referensi berharga untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem diagnosis otomatis berbasis *deep learning* untuk penyakit mata.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini terdapat batas ruang lingkup yang mencakup beberapa aspek, yaitu:

1. Metode yang digunakan pada penelitian untuk klasifikasi citra adalah *deep learning* dengan menggunakan CNN sebagai arsitektur dari *deep learning* dan *visual geometry group* (VGG-19) sebagai arsitektur utama.
2. Penelitian menggunakan *dataset* dari platform kaggle yang bernama *APTOS 2019 Blindness Detection* dengan jumlah 3.662 citra yang terbagi menjadi 5 kelas.
3. Waktu penelitian dilakukan dari September 2024 – Desember 2024.
4. Penelitian membandingkan 27 model dengan 3 parameter, yaitu *learning rate*, *batch size*, dan *drop out*.
5. Penelitian dengan menggunakan data augmentasi dilakukan menggunakan teknik *sharpening*, *blur*, *horizontal flip*, *rotation*, dan *contrast adjustment*.
6. Hasil akhir penelitian berupa klasifikasi citra retina dengan 5 kelas, yaitu *normal*, *mild*, *moderate*, *severe*, dan *proliferative DR*.
7. Skenario pengujian model menggunakan *seen test* dengan evaluasi berbasis metrik seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.
8. Penelitian ini hanya mencakup tahap klasifikasi retinopati diabetik berdasarkan gambar retina, tanpa mempertimbangkan aspek klinis lainnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberikan gambaran laporan skripsi ini secara urut dan jelas. Berikut adalah sistematika penulisan skripsi ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang diteliti pada skripsi ini. Bagian ini terdiri dari beberapa subbab antara lain mengenai *state-of-the-art*, *diabetic retinopathy*, citra fundus retina, klasifikasi citra, *deep learning*, CNN, SGD, VGG-19, augmentasi, dan evaluasi model.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai gambaran umum penelitian, pengumpulan data, pembagian data latih, data validasi dan data uji, augmentasi data, arsitektur VGG19, dan pelatihan model.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini menyajikan informasi tentang lingkungan dan perangkat yang digunakan untuk penelitian, menyajikan analisis hasil eksperimen dalam penentuan optimasi model *deep learning* VGG19 untuk klasifikasi retinopati diabetik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab penutup berisi kesimpulan dari bab-bab yang sudah dibahas sebelumnya dan saran untuk penelitian selanjutnya.