

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetic Retinopathy (DR) merupakan kelainan retina pada pasien diabetes melitus. Kejadian diabetik retinopati pada populasi diabetes meningkat seiring durasi penyakit[1]. Tindakan invasif berupa fotokoagulasi laser, injeksi anti-VEGF, atau tindakan bedah lainnya mungkin diperlukan sesuai tingkat keparahan diabetik retinopati selain pengendalian gula darah[2]. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita DR antara lain *microaneurysms*, *hemorrhages*, *hard exudates* dan *soft exudates*. Gejala-gejala tersebut pada suatu intensitas tertentu dapat dijadikan suatu indikator fase (tingkat keparahan) diabetik retinopati. Pada awalnya pasien DR mungkin tidak dapat melihat perubahan pengelihatan yang telah terjadi, tetapi pada tahap selanjutnya beberapa gejala mulai dirasakan seperti penglihatan yang terdistorsi, adanya bintik-bintik, rasa sakit atau tekanan terjadi pada mata[3]. Diabetik retinopati yang menahun jika tidak diobati dapat menyebabkan kebutaan permanen[6].

Berdasarkan The DiabCare Asia (2012), 42% penyandang diabetes melitus di Indonesia mengalami komplikasi diabetik retinopati, 6,4.% diantaranya adalah diabetik retinopati yang bersifat proliferaatif[4]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) menunjukkan bahwa di RSUP Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta, terdapat 33,4% penderita diabetes melitus yang mengalami komplikasi tersebut pada tahun 2011. Sementara itu, pada tahun 2016 prevalensi terjadinya kasus diabetik retinopati pada penderita diabetes melitus di Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta sebesar 25,9% (29 dari 112 pasien)[4]. Salah satu cara untuk mendiagnosa penyakit DR adalah dengan menggunakan Ophthalmoscope yang menghasilkan citra fundus. Diagnosis penyakit diabetik retinopati pada citra fundus melibatkan dokter yang terampil untuk mengenali adanya lesi pada gambar yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit dengan benar. Proses ini memakan waktu, sehingga dibutuhkan sistem atau otomatisasi untuk mengelompokkan tingkat keparahan DR.

Pada tahun 2019 telah dilakukan penelitian oleh Mobeen-ur-Rehman, dkk. yang berjudul *Classification of Diabetic Retinopathy Images Based on Customised CNN Architecture* menggunakan dataset Messidor yang berisi citra fundus berwarna. Arsitektur CNN yang diusulkan pada penelitian ini berupa 5 lapisan yang disesuaikan yang terdiri dari 2 lapisan konvolusi dan 3 lapisan *Neural Network* yang terhubung penuh. Metodologi ini telah menunjukkan hasil sensitivitas, spesifisitas dan akurasi dengan angka masing-masing 98,94%, 97,87% dan 98,15% [5].

Pada tahun yang sama, telah dilakukan penelitian oleh Dinial Utami, dkk. yang berjudul *Classification of Diabetic Retinopathy and Normal Retinal Images using CNN and SVM*. VggNet, Alexnet, InceptionNet, GoogleNet, DenseNet, and Resnet merupakan *transfer learning* yang digunakan pada Convolutional Neural Network (CNN) sebagai fitur input untuk klasifikasi menggunakan mesin vektor dukungan (SVM). Metode ini mengurangi waktu komputasi yang dibutuhkan oleh proses klasifikasi menggunakan CNN dengan fine-tuning. Metode yang diusulkan diuji menggunakan 77 dan 70 citra retina dengan basis 12 dan 13 yang berasal dari dataset Messidor. Dari hasil percobaan didapatkan nilai akurasi tertinggi masing-masing 95,83% dan 95,24% [8].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian oleh Sanskruti Patel yang berjudul *Diabetic Retinopathy Detection and Classification using Pre-Trained Convolutional Neural Network* menggunakan 35.126 dataset yang terbagi dalam 5 label kelas. Penelitian ini membandingkan dua *pre-trained* model yaitu VGG16 dan MobileNet dengan skenario pengujian menggunakan optimizer SGD, learning rate 0,001 dan batch size 32 dengan 25 epoch. Hasil dari pengujian yang dilakukan diperoleh akurasi *training* sebesar 89,42% menggunakan model VGG16 dan 89,84% menggunakan model MobileNet dan akurasi *testing* masing-masing sebesar 89,51% dan 89,77% [30].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh bahwa metode klasifikasi menggunakan CNN menghasilkan performa yang lebih baik saat menggunakan arsitektur MobileNet, namun akurasi yang dihasilkan belum maksimal dan masih dapat dioptimalkan kembali. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah sistem klasifikasi diabetik retinopati menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNet. Proses klasifikasi dilakukan dengan membagi data menjadi 75% data untuk *training*, 15% data untuk validasi dan 10% data untuk *testing*. Sistem dapat mendeteksi dan mengklasifikasi penyakit diabetik retinopati sebanyak lima kelas yaitu *No DR, Mild, Moderate, Severe, dan Proliferate DR*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dibahas pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mengetahui tingkat keparahan penyakit diabetik retinopati ?
2. Bagaimana cara untuk mengetahui bahwa sistem klasifikasi yang dibuat menghasilkan performansi yang baik?
3. Apa saja parameter yang mempengaruhi hasil performansi sistem klasifikasi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah sistem klasifikasi penyakit diabetik retinopati menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur MobileNet untuk membantu deteksi dini pada penyakit ini.
2. Menganalisa performansi sistem klasifikasi diabetik retinopati menggunakan metode CNN dengan arsitektur MobileNet.
3. Mengetahui parameter yang mempengaruhi hasil performansi sistem klasifikasi diabetik retinopati menggunakan metode CNN dengan arsitektur MobileNet.

Manfaat dari penelitian ini yaitu sistem dapat mengklasifikasikan tingkat keparahan diabetik retinopati dengan efektif dan efisien sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut dengan cepat dan tepat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Klasifikasi dilakukan pada lima kelas yaitu *No DR*, *Mild*, *Moderate*, *Severe*, dan *Proliferate DR*.
2. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menggunakan arsitektur MobileNet.
3. Masalah yang difokuskan adalah penyakit diabetik retinopati sehingga pola citra mata yang digunakan hanya yang berkaitan dengan penyakit tersebut.
4. Penelitian ini membahas akurasi pembelajaran model pada citra diabetik retinopati pada kelas yang sudah ditentukan.

5. Penelitian ini menggunakan dataset sekunder yang diperoleh secara *online* melalui website *kaggle.com* dengan total 3.672 citra.
6. Format file yang digunakan adalah *.png*
7. Simulasi sistem diimplementasikan dengan menggunakan *google colab* dan bahasa pemrograman *python*.

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah yaitu sebagai berikut.

1. Studi literatur

Penulis mengumpulkan serta mempelajari bahan-bahan referensi yang menunjang proses penelitian, seperti jurnal, artikel, paper tentang pengolahan citra, khususnya pada deteksi penyakit diabetik retinopati menggunakan CNN. Referensi bersifat literatur maupun non-literatur.

2. Pengumpulan Data

Pada Tugas Akhir ini penulis mengumpulkan data yang didapatkan dari *website kaggle*. Data tersebut tersedia secara online. Data digunakan pada proses *training*, *validation* dan *testing*.

3. Perancangan sistem

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan, serta mengetahui parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi penyakit diabetik retinopati. Kemudian dilakukan perancangan program dan menganalisis hasil perancangan sesuai dengan metode yang digunakan.

4. Implementasi sistem

Pada pengujian ini mengacu kepada rancangan sebelumnya yang telah dibuat. Pada tahap ini data citra fundus yang diperlukan akan dikumpulkan untuk melakukan simulasi dan mengimplementasi CNN pada sistem ke dalam program (coding).

5. Pengujian sistem

Penulis melakukan validasi dan analisis kinerja dari MobileNet pada sistem deteksi penyakit diabetik retinopati yang telah diimplementasikan untuk mengetahui performansi sistem.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Penulis mendokumentasi dan menyusun laporan akhir serta pengambilan kesimpulan penelitian yang telah dilakukan terhadap penerapan deep learning menggunakan MobileNet dalam klasifikasi penyakit diabetik retinopati.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terbagi kedalam 5 bab, yaitu :

- **BAB I PENDAHULUAN**
Berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan, dan manfaat penelitian, batasan masalah penelitian , dan sistematika penulisan penelitian.
- **BAB II DASAR TEORI**
Berisi teori yang mendukung penelitian pada Tugas Akhir ini.
- **BAB III MODEL DAN PERANCANGAN SISTEM**
Berisi skema penelitian yang dilakukan.
- **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**
Berisi hasil simulasi dari model sistem yang dirancang untuk klasifikasi penyakit diabetic retinopati menggunakan CNN dengan arsitektur MobileNet
- **KESIMPULAN DAN SARAN**
Berisi kesimpulan yang diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dan saran untuk penelitian lebih lanjut dari penelitian ini.