

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Citra luka kronis pada jaringan kulit manusia memiliki bentuk, warna dan besar luka yang terlihat menyerupai satu sama lain walau ditimbulkan oleh penyakit berbeda [1]. Terlebih apabila citra yang diambil berada di bagian tubuh yang sulit dijangkau seperti jari kaki dan telapak kaki. Diabetes melitus (DM) merupakan suatu sindrom klinis kelainan metabolik ditandai dengan adanya hiperglikemia yang disebabkan oleh defek sekresi insulin, defek kerja insulin atau keduanya [2]. Pada penderita Diabetes Melitus, hiperglikemia dapat meningkatkan resiko komplikasi terhadap beberapa penyakit lain seperti retinopati (kerusakan pembuluh darah pada mata yang dapat mengakibatkan kebutaan), penyakit kardiovaskular, nefropati dan neuropati perifer yang dapat mengakibatkan ulkus diabetik [3].

Ulkus diabetik adalah kondisi dimana pembuluh darah arteri perifer terganggu disebabkan oleh hiperglikemia pada penderita DM [3]. Gangguan pada pembuluh darah akan menimbulkan luka disertai infeksi pada jaringan kulit kaki sehingga membutuhkan waktu penanganan selama berbulan-bulan bahkan tahunan [4]. Selain itu, tampilan dari luka ulkus diabetik terlihat menyerupai atau bahkan hampir sama dengan luka dari penyakit berbeda. Hal ini tentunya semakin menyulitkan tenaga medis untuk mendiagnosa pasien. Apabila luka pada penderita ulkus diabetik tidak mendapat penanganan dengan baik, maka penderita dapat mengalami amputasi yang menyebabkan cacat fisik, penurunan kualitas hidup bahkan kematian [5]. Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat banyak peneliti yang melakukan pendalaman terhadap metode *deep learning* yang dianggap efektif untuk mengenali ulkus diabetik.

CNN merupakan salah satu algoritma *deep learning* yang banyak digunakan untuk mengolah data citra sebab memiliki kedalaman jaringan yang tinggi [6]. Sebelum melakukan klasifikasi objek dalam citra luka pada telapak kaki maka perlu dilakukan *image processing*. Salah satu algoritma *deep learning* yang dapat digunakan dalam *image processing* adalah algoritma *Convolutional Neural Network*. Terdapat beberapa

tahapan dalam *Convolutional Neural Network* dimulai dari tahapan konvolusi dengan menggunakan kernel berukuran tertentu ke dalam sebuah gambar. Kemudian dilanjutkan dengan fungsi aktivasi *Rectifier Linear Unit* yang nantinya akan *fully connected neural network*. Hasil dari *fully connected network* inilah yang nantinya akan menjadi *output class*.

Pada penelitian B. Cassidy, *et al* [7], dilakukan evaluasi terhadap penerapan algoritma CNN dengan berbagai *framework* untuk mengklasifikasikan ulkus diabetik pada berbagai penelitian terkait. Cruz-vega *et al* [8], dalam risetnya mengusulkan pemodelan baru bernama DFTNet untuk mengklasifikasikan luka normal (sehat) dan abnormal (ulkus diabetik) dengan pendekatan *transfer learning* sedangkan pada penelitian A. Galdran, *et al* [9], CNN dilatih dengan optimalisator SAM untuk memperoleh akurasi yang lebih baik dalam membedakan antara luka ulkus dengan luka lainnya.

Berdasarkan hasil ulasan penelitian diatas, penerapan algoritma CNN untuk mengklasifikasikan ulkus diabetik teruji akurat, namun untuk memberikan hasil yang signifikan, peneliti mengusulkan pendekatan *transfer learning* untuk diterapkan pada algoritma CNN untuk klasifikasi ulkus diabetik dan non-ulkus diabetik, maka diangkatlah topik penelitian dengan judul **“Klasifikasi Ulkus Diabetik dengan Algoritma *Convolutional Neural Network* pada Penderita Diabetes Melitus.”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengklasifikasi penyakit ulkus diabetik pada penderita diabetes berdasarkan penampakan citra luka pada telapak kaki dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisa akurasi yang dihasilkan algoritma *Convolutional Neural Network* dalam mengklasifikasi

penyakit ulkus diabetik dengan pendekatan *transfer learning* berdasarkan penampakan citra luka pada telapak kaki pada penderita diabetes melitus.

1.3.2 Manfaat

Penelitian ini memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu :

- a. Bagi Universitas Prima Indonesia
Memberikan referensi kepada mahasiswa/I Universitas Prima Indonesia tentang penerapan *Deep Learning* dalam mengklasifikasi ulkus diabetik.
- b. Bagi Instansi Terkait
 1. Membantu *user* (pakar/dokter) untuk mengklasifikasi ulkus diabetik pada penderita diabetes berdasarkan citra luka pada telapak kaki yang diinput.
 2. Membantu menanggulangi keparahan dari kasus ulkus diabetik pada penderita diabetes melitus.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun masalah yang akan dipelajari dan dibahas akan dibatasi sebagai berikut :

1. Algoritma yang digunakan untuk melakukan proses pengklasifikasian adalah *Convolutional Neural Network* (CNN)
2. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah luka pada telapak kaki.
3. Penyakit diabetes yang diteliti hanya diabetes melitus atau diabetes tipe I.
4. Sumber dataset penelitian diperoleh dari www.kaggle.com/laithjj/diabetic-foot-ulcer-dfu.
5. Data yang diolah berupa gambar dengan format JPG.

1.5. Keterbaruan

Rostami et al. (2020) melakukan penelitian tentang *Multiclass Wound Image Classification using an Ensemble Deep CNN-Based Classifier*, mendapatkan hasil bahwa pengklasifikasian dengan algoritma *Convolutional Neural Network* terhadap dataset yang terdiri atas 4 jenis citra luka kaki ke dalam beberapa kelas memperoleh rata-rata akurasi mencapai 94,28%.

L. Alzubaidi et al. (2021) melakukan penelitian tentang *Comparison of Hybrid Convolutional Neural Network Models For Diabetic Foot Ulcer Classification*, berdasarkan hasil penelitian yang telah mereka lakukan dengan metode CNN model *hybrid* diperoleh nilai F1 sebesar 95,8%, hal ini menunjukkan bahwa model tersebut dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sebuah gambar ke dalam 5 kelas sekaligus.

Amin. J., et all. (2020) melakukan penelitian tentang *An Integrated Design for Classification and Localization of Diabetic Foot Ulcer Based on CNN and YOLOv2-DFU Models*, menunjukkan hasil bahwa penggabungan metode CNN dan YOLOv2 memberikan hasil klasifikasi yang lebih baik karena memiliki kombinasi lapisan konvolusi yang beragam dengan tingkat akurasi > 90%.

Goyal. M., et all. (2020) dalam penelitian tentang *Recognition of ischaemia and infection in diabetic foot ulcers: Dataset and techniques*, mengadaptasi beberapa model diantaranya *BayesNet*, Random Forest, Multilayer Perceptron, ResNet50, InceptionResNetV2, dan Ensemble CNN untuk mengenali ulkus iskemik dan gejala infeksi pada luka ulkus diabetik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model Ensemble CNN menghasilkan akurasi lebih baik yakni sebesar 90,3% untuk mengklasifikasikan ulkus iskemik dan 72,7% untuk mengenali adanya infeksi pada luka ulkus diabetik.

Goyal. M., et all. (2017) melakukan penelitian tentang *DFUNet : Convolutional Neural Networks For Diabetic Foot Ulcer Classification*, diperoleh akurasi algoritma CNN dalam mengenali sample dataset yang berbeda dengan data uji sebesar 0,929 serta ketelitian sebesar 0,942. Dapat disimpulkan bahwa algoritma CNN memiliki kinerja yang baik dalam mengenali serta mengklasifikasikan citra luka ulkus.