

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi komputer turut mengalami peningkatan yang signifikan dari waktu ke waktu. Perkembangan ini berkontribusi pada lahirnya berbagai teknologi yang mampu meniru proses berpikir manusia, yang kemudian dikenal dengan istilah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) [1]. Salah satu penerapan yang cukup menonjol yaitu *machine learning* dan *computer vision*, dimana pengolahan citra (*image processing*) menjadi salah satu kajian utamanya. Dua algoritma yang terbukti efektif dan banyak digunakan untuk klasifikasi citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Support Vector Classifier* (SVC) [2].

CNN merupakan algoritma *deep learning* yang dirancang khusus untuk pengolahan data berbentuk *grid* seperti gambar. Arsitektur yang dirancang untuk menangkap fitur penting dari gambar melalui lapisan konvolusi dan *pooling*. Lapisan konvolusi bertugas mengekstraksi fitur penting dari gambar *input*, sedangkan lapisan *pooling* mereduksi dimensi data untuk mempercepat proses pelatihan tanpa mengurangi kualitas informasi yang signifikan [3]. Karena proses konvolusi tersebut, CNN banyak diimplementasikan dalam data berjenis gambar [4].

SVC merupakan bentuk penerapan dari algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang secara khusus digunakan untuk menangani klasifikasi. SVC bertujuan untuk membangun model yang mampu mengklasifikasikan data ke dalam dua atau lebih kelas berdasarkan karakteristik fitur yang dimiliki oleh data tersebut [5]. Algoritma ini dikenal efektif terutama pada dataset yang berukuran kecil, karena kemampuannya dalam membentuk batas pemisah antar kelas secara tegas melalui prinsip *margin* maksimum. Dalam beberapa pendekatan modern, SVC sering digunakan bersama dengan algoritma CNN, di mana CNN berfungsi sebagai ekstraktor fitur dari citra, sedangkan SVC bertindak sebagai pengklasifikasi akhir. Pada tahap klasifikasi ini, SVC memisahkan data dari kelas yang berbeda dengan

membentuk *hyperplane* yang optimal untuk mencapai pemisahan kelas yang akurat [6].

Perbandingan performa antara CNN dan SVM telah diteliti dalam berbagai studi. Salah satunya adalah penelitian yang membandingkan kedua algoritma dalam mengklasifikasikan ekspresi wajah dari dataset FER-2013 dengan jumlah 16.000 gambar. Hasilnya menunjukkan bahwa model SVM memang mampu mencapai akurasi pelatihan yang tinggi, yaitu 99,70%, namun akurasi validasinya rendah, hanya 41,47%, menandakan *overfitting*. Sebaliknya, CNN memberikan hasil yang lebih stabil dengan akurasi pelatihan 85,08% dan validasi tertinggi 55,03%, serta performa terbaik dalam mendeteksi ekspresi *surprise* hingga 69%. Temuan ini menunjukkan bahwa CNN lebih andal dalam mengenali pola visual kompleks dibandingkan SVM, sehingga lebih sesuai untuk tugas klasifikasi citra [7].

Pengolahan citra digital memiliki berbagai pendekatan, salah satunya adalah menggunakan CNN yang dikombinasikan dengan SVC sebagai pendekatan *hybrid*. Kombinasi ini banyak digunakan karena CNN memiliki keunggulan dalam mengekstraksi fitur visual dari citra, sedangkan SVC unggul dalam tahap klasifikasi akhir, di mana data dari kelas yang berbeda dipisahkan oleh sebuah *hyperplane* sebagai batas keputusan. Salah satu penerapan pendekatan ini dapat ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Ricky Yohanes dan Muhammad Ezar Al Rivan pada tahun 2022, yang mengimplementasikan CNN dengan arsitektur *VGG-19* dan SVM untuk melakukan klasifikasi kanker kulit. Namun, hasil evaluasi menunjukkan bahwa akurasi model yang dibangun masih tergolong rendah, yaitu sebesar 63,55%, sehingga masih terdapat ruang untuk peningkatan performa melalui modifikasi arsitektur, parameter, atau strategi pelatihan yang lebih tepat [8].

Penelitian ini menerapkan pendekatan *hybrid* dengan mengimplementasikan dua algoritma tersebut. CNN digunakan sebagai alat untuk mengekstraksi fitur penting dari citra, lalu hasil ekstraksi fitur tersebut kemudian dijadikan *input* bagi algoritma SVC untuk melakukan klasifikasi akhir data milik kelas yang berbeda akan dipisahkan oleh *hyperplane*. Pendekatan ini bertujuan untuk memanfaatkan keunggulan CNN dalam mengenali pola visual dengan *layer* klafikator SVC, sehingga diharapkan dapat meningkatkan akurasi dari penelitian sebelumnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan model *machine learning* berbasis algoritma *hybrid Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menambahkan *layer Support Vector Classifier* (SVC) untuk meningkatkan akurasi?
2. Bagaimana kinerja kombinasi algoritma *hybrid Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menambahkan *layer Support Vector Classifier* (SVC) untuk meningkatkan akurasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan model *machine learning* untuk meningkatkan akurasi menggunakan algoritma *hybrid Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menambahkan *layer Support Vector Classifier* (SVC).
2. Mengetahui kinerja algoritma *hybrid Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menambahkan *layer Support Vector Classifier* (SVC) untuk meningkatkan akurasi.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Agar tema pada penelitian ini tidak keluar dari jalurnya, maka diperlukan pembatasan masalah yang diantara adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data berupa citra luka yang terdapat pada permukaan kulit sebagai media input.
2. Output berupa *Confusion Matrix* dan klasifikasi jenis kanker kulit disertai dengan persentase prediksi.
3. Dataset yang digunakan merupakan dataset terkurasi yang mencakup gambar luka kulit sesuai dengan kategori yang disebutkan pada poin pertama.
4. Gambar yang digunakan sebagai *input* harus memiliki resolusi minimum 64x64 piksel.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat seperti yang tercantum di bawah ini:

1) Bagi Pengguna

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem klasifikasi citra berbasis kecerdasan buatan yang lebih akurat, sehingga dapat diterapkan pada berbagai kebutuhan identifikasi visual secara otomatis.

2) Bagi Penulis

Penelitian ini menjadi sarana pembelajaran dalam merancang dan mengimplementasikan solusi berbasis *machine learning*, khususnya melalui pendekatan *hybrid* CNN dan SVM untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Selain itu, penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam pengolahan citra dan pengujian model secara sistematis.

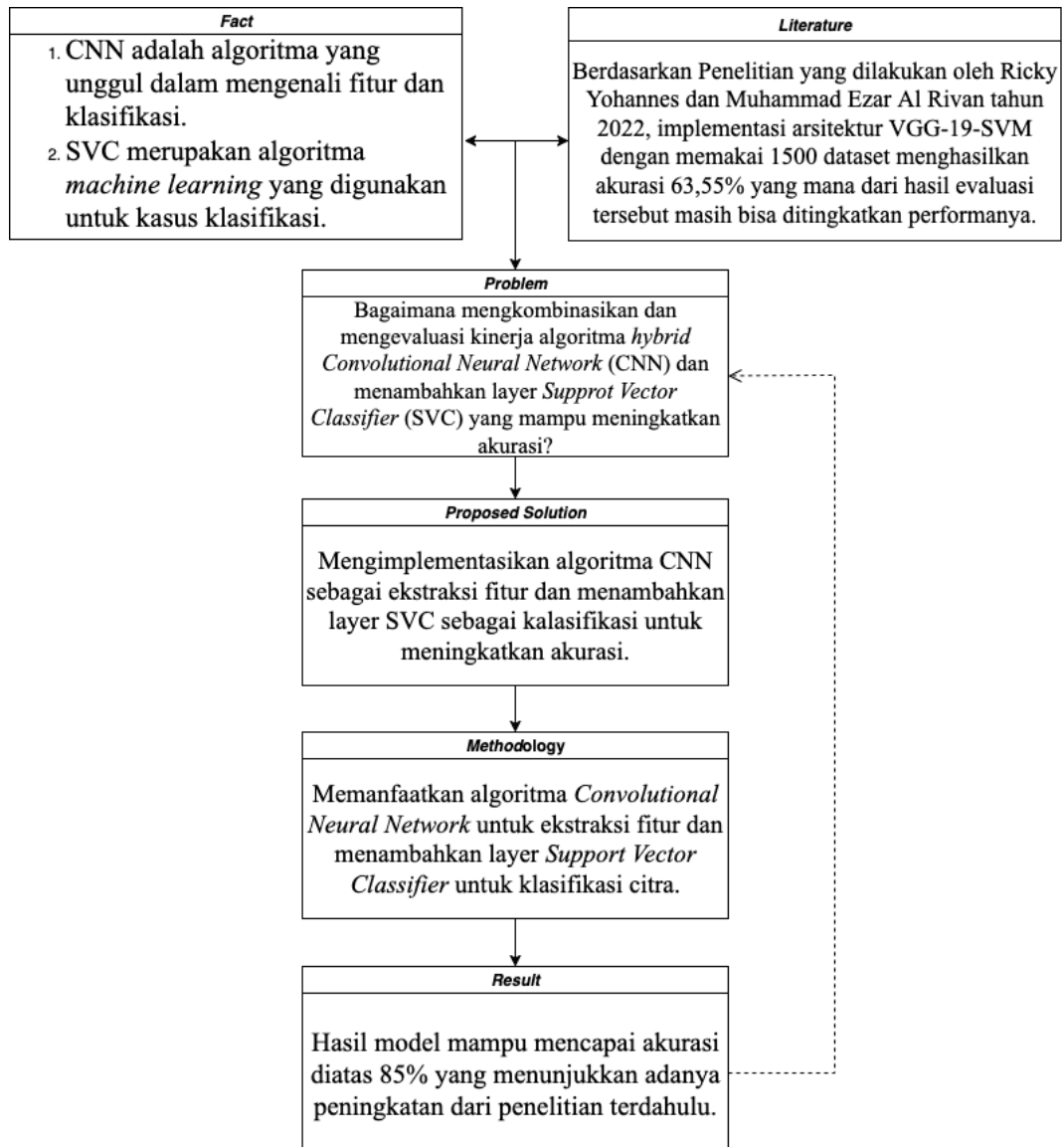
3) Bagi Akademik

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan atau referensi dalam pengembangan model klasifikasi berbasis *deep learning* dan *machine learning*. Penelitian ini juga dapat menjadi perbandingan performa dalam studi-studi lanjutan yang berfokus pada optimasi akurasi.



1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Kerangka pemikiran yang dijadikan sebagai alur dari penelitian ini dijelaskan melalui Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada gambar 1.1 merupakan susunan dari kerangka pemikiran yang dijadikan sebagai alur dari dilakukannya penelitian ini, yang berawal dari mencari fakta dari objek yang akan diteliti, lalu mencari literatur terkait yang dapat mendukung penelitian ini. Selanjutnya terdapat masalah yang akan dibahas pada penelitian ini sehingga muncul solusi dari masalah penelitian. Lalu ada metodologi yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat menghasilkan sebuah produk berupa

model *machine learning* yang nantinya dapat memprediksi kanker kulit melanoma melalui pengolahan citra.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang proses penulisan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian, kerangka pemikiran penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini terdiri dari pembahasan konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik masalah yang diambil dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari pembahasan tentang alur metodologi penelitian dari tahap awal sampai akhir yang di dalamnya terdiri dari pembahasan analisa produk dan perencanaan eksekusi aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari dua hal utama, pertama pemaparan tentang temuan atau hasil penelitian berdasarkan tahapan penelitian yang dilakukan. Pemaparan hasil penelitian disesuaikan dengan urutan masalah penelitian. Kedua pembahasan hasil atau temuan penelitian untuk menjawab rumusan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari pembahasan kesimpulan penelitian, kritik, dan saran yang penulis dapatkan selama menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Intisari dari bab ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penulisan selanjutnya.