

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, teknologi deep learning telah mengalami perkembangan pesat dan banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pengolahan citra dan klasifikasi objek. Salah satu arsitektur deep learning yang banyak digunakan dalam pengolahan citra adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. *CNN* dirancang khusus untuk klasifikasi dan analisis gambar karena memiliki beberapa lapisan (*layer*) yang mampu mengekstraksi fitur dari gambar dan menentukan klasifikasi berdasarkan skor klasifikasi yang dihasilkan [1]

MobileNet merupakan salah satu bentuk arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)*, yang sering digunakan dalam mengatasi kebutuhan komputasi tinggi. Ciri khas utama dari arsitektur ini terletak pada penggunaan lapisan konvolusi dengan ketebalan filter yang disesuaikan dengan ketebalan citra masukan. Perbedaan antara *MobileNet* dan *MobileNetV2* terletak pada dua fitur baru yang ditambahkan *linear bottleneck* dan *shortcut connections* antar *bottlenecks* [2]. Meskipun *MobileNetV2* dikenal efisien dalam pengolahan citra, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi *MobileNetV2* masih lebih rendah dibandingkan dengan arsitektur lainnya seperti *VGG-16*, *InceptionV3*, dan *ResNet-50*. Sebuah penelitian yang membandingkan performa beberapa arsitektur *CNN* dalam klasifikasi gambar furnitur menemukan bahwa *MobileNetV2* hanya mencapai akurasi sebesar 96%, lebih rendah dibandingkan dengan *VGG-16* (97%) dan *InceptionV3* serta *ResNet-50* yang mencapai 98%. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat potensi untuk meningkatkan performa *MobileNetV2* melalui optimasi parameter dan teknik pelatihan yang lebih efektif [3].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode optimasi seperti *Particle Swarm Optimization (PSO)* dapat diterapkan. *Particle Swarm Optimization (PSO)* adalah teknik optimasi yang dikembangkan pada tahun 1995 oleh James Kennedy dan Russ Eberhart. Teknik ini banyak digunakan dalam berbagai permasalahan optimasi

karena kemampuannya dalam menentukan parameter terbaik untuk setiap neuron dan mengatur jumlah neuron optimal selama proses training [4] Seperti pada penelitian sebelumnya, *teknik PSO* telah berhasil meningkatkan kinerja *Support Vector Machine (SVM)* pada analisis sentimen ulasan aplikasi investasi, menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan *metode SVM konvensional* [5]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi *model MobileNetV2* menggunakan *metode Particle Swarm Optimization (PSO)* dalam tugas klasifikasi gambar. Penelitian ini akan menganalisis sejauh mana *PSO* mampu meningkatkan *performa MobileNetV2* dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi, sehingga menghasilkan model yang lebih optimal untuk diterapkan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya. Berdasarkan uraian diatas diusulkan penelitian dengan judul **“Optimasi Hyperparameter MobileNetV2 Berbasis Particle Swarm Optimization dalam Klasifikasi Rempah”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja model *MobileNetV2* dalam melakukan klasifikasi gambar setelah dioptimasi menggunakan *metode Particle Swarm Optimization (PSO)*?
2. Sejauh mana *metode Particle Swarm Optimization (PSO)* dapat meningkatkan akurasi dan mempercepat proses klasifikasi gambar pada model *MobileNetV2* dibandingkan dengan model tanpa optimasi?"

1.3 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada ruang lingkup yang sesuai, maka ditetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *MobileNetV2*.
2. *Dataset* yang akan digunakan berupa kumpulan citra rempah yang akan dikumpulkan secara langsung dengan kamera smartphone.
3. Jenis rempah yang akan diklasifikasi terdiri dari lada, ketumbar, jinten, adas, dan kapulaga.
4. Teknik optimasi yang akan digunakan adalah *Particle Swarm Optimization (PSO)*, tanpa membandingkan dengan teknik optimasi lain.
5. Optimasi *hyperparameter* dibatasi pada empat parameter utama: *learning rate*, *batch size*, jumlah *neuron* pada *fully connected layer*, dan *epoch*, dengan rentang nilai Learning rate: 0.0001 – 0.01, Batch size: 16 – 128, Jumlah neuron (fully connected layer): 64 – 512, dan Epoch: 10 – 150.
6. Evaluasi kinerja model dilakukan berdasarkan metrik *Akurasi*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*.
7. Objek klasifikasi rempah dipilih karena memiliki keragaman pola tekstur dan warna, menjadikannya tantangan yang relevan untuk pengujian model klasifikasi berbasis deep learning.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja *model MobileNetV2* dalam klasifikasi gambar setelah dioptimasi menggunakan *metode Particle Swarm Optimization (PSO)*.
2. Meningkatkan akurasi dan efisiensi proses klasifikasi gambar pada *model MobileNetV2* melalui penerapan *metode Particle Swarm Optimization (PSO)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, batasan dan tujuan pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

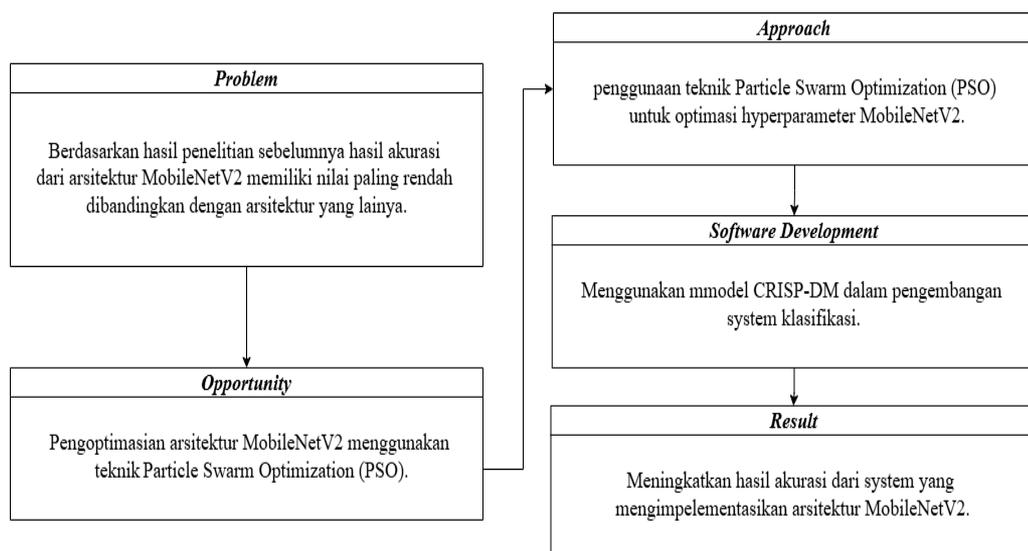
Menambah wawasan dalam pengembangan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* khususnya *MobileNetV2* dengan teknik optimasi berbasis *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

2. Manfaat Praktis

Meningkatkan akurasi dan efisiensi model *MobileNetV2* dalam proses klasifikasi gambar.

1.6 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir berisi uraian pemikiran sistematis tentang hasil perumusan masalah penelitian, yang ditampilkan pada **Gambar 1.1** :



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang menjelaskan teori-teori dasar dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk jenis penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan metode optimasi yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang telah diperoleh, baik dalam bentuk data, grafik, atau tabel, serta pembahasan mengenai hasil tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan atau penelitian lanjutan di masa mendatang.