

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman yang masuk dalam produk pertanian. Berbeda dengan produk pertanian pada umumnya, tembakau bukanlah bahan pangan dan dimanfaatkan dengan cara yang berbeda. Tembakau ditanam atau dibudidayakan, secara umum untuk diambil daunnya. Daun tembakau ini memiliki kandungan nikotin dan merupakan bahan baku rokok. Selain diolah menjadi bahan baku rokok, daun tembakau juga dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, bahan pestisida, pupuk, pewarna batik, dan lain-lain [1].

Nilai tembakau di Indonesia ditunjukkan dengan kegunaannya sebagai komoditas ekspor dan industri rokok. Volume ekspor komoditas tembakau paling tinggi mencapai 57.408 ton pada tahun 2011 dan pada tahun 2019 sekitar 30.000-an ton [2]. Volume ekspor komoditas tembakau dan pungutan cukai rokok berpengaruh terhadap pendapatan negara [3][4]. Untuk pasar lokal di tahun 2023, harga tembakau basah berkisar antara 5.000 – 10.000 rupiah per kilogramnya, sedangkan harga tembakau kering berkisar antara 35.000 – 40.000 rupiah per kilogramnya. Karena merupakan produk pertanian yang bernilai tinggi berdasarkan keterangan diatas, tentunya penting untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi tembakau.

Desa Tondowulan merupakan salah satu desa di Kabupaten Jombang yang menjadi produsen daun tembakau. Para petani di desa ini secara rutin membudidayakan tembakau apabila musimnya tiba. Bisa dibilang bahwa tembakau merupakan produk pertanian kedua setelah padi di desa ini. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan para petani di Desa Tondowulan, kualitas daun tembakau dikelompokkan menjadi 3 yaitu K1, K2, dan K3. Kualitas daun tembakau yang paling bagus yaitu K1. Pembagian kualitas ini tentunya berpengaruh pada harga jual tembakau.

Untuk mempermudah masalah pengelompokkan daun tembakau ini, para petani di Desa Tondowulan terbiasa melakukan panen secara berangsur. Periode

panen pertama yaitu panen daun K3, selanjutnya periode panen daun K2, dan terakhir periode panen daun K1. Meski telah ada sistem panen berangsur, kesalahan pengelompokkan daun masih berkemungkinan terjadi akibat ketidaktelitian atau kurangnya pengalaman. Dan apabila panen tidak dilakukan secara berangsur, maka perlu dilakukan sortir untuk mengelompokkan daun tembakau.

Proses sortir ini dilakukan oleh tenaga manusia dan memerlukan keterampilan serta ketelitian yang tinggi. Dalam proses penyortiran manual, terjadinya kesalahan atau *human error* adalah hal yang wajar, namun tidak bisa diabaikan. Hal ini karena manusia tidak bisa selalu dalam kondisi terbaiknya, baik secara mental maupun fisik. Selain itu, perbedaan pengetahuan dan pengalaman juga berpengaruh pada hasil sortir. Permasalahan ini memunculkan ide untuk membuat model klasifikasi citra yang dapat membantu mempermudah proses penyortiran tembakau.

Model klasifikasi citra merupakan sistem klasifikasi yang menggunakan teknologi *computer vision*. *Computer vision* adalah subbidang *artificial intelligence* yang berfokus pada pengembangan teknologi untuk memungkinkan komputer agar dapat melihat dan mengenali citra dan video layaknya manusia. *Computer vision* mencakup *deep learning* dan *convolutional neural network* (CNN) yang akan digunakan dalam pengembangan model klasifikasi citra pada penelitian ini.

Penelitian untuk membuat model klasifikasi kualitas tembakau telah banyak dilakukan. Salah satunya, penelitian oleh Dasari [5] yang mengklasifikasikan kualitas tembakau *flue-cured* menggunakan metode CNN. Model yang dibuat Dasari mampu mencapai akurasi 85,1% dengan ukuran sampel hanya 120, sedangkan model klasifikasi dengan support vector machine dan symbolic classifier mencapai akurasi tinggi dengan memerlukan 800 – 1700 sampel dan k-nearest neighbor mendapat akurasi rendah dengan 110 sampel. Penelitian lain oleh Marzan [6] juga menggunakan metode CNN mengklasifikasi kualitas tembakau kering *air-cured*. Model yang dibuat Marzan mencapai nilai akurasi 96,25% dengan *training sample* 960.

Selain untuk klasifikasi kualitas, terdapat pula penelitian untuk klasifikasi hama tembakau dan varietas tembakau. Contoh penelitian klasifikasi hama tembakau yaitu penelitian Swasono et al [7]. Model yang dibuat oleh Swasono mengimplementasikan CNN dengan arsitektur VGG-16 (*transfer learning*), mampu mengklasifikasi 3 macam hama dan mencapai akurasi 99.11%. Kemudian contoh penelitian klasifikasi varietas tembakau yaitu penelitian Radana [8]. Model yang dibuat Radana menggunakan arsitektur VGG19, mampu mengklasifikasi 2 varietas tembakau dan mencapai akurasi 95%.

Pada dua contoh penelitian yang disebutkan diatas, arsitektur CNN yang digunakan yaitu VGG. Arsitektur VGG memerlukan perangkat dengan spesifikasi dan sumber daya yang tinggi untuk dapat bekerja secara optimal. Alternatif yang dipilih oleh penulis yaitu arsitektur *MobileNet*. *MobileNet* dirancang untuk bisa bekerja di perangkat dengan sumber daya rendah namun tetap mampu menciptakan model dengan akurasi tinggi.

Contoh model klasifikasi menggunakan *MobileNet* yaitu penelitian oleh Bi et al [9]. Pada penelitian ini, dibuat model yang mampu mengklasifikasi 2 macam penyakit daun pohon apel. Model ini mampu mencapai akurasi 73,5% dengan waktu penanganan hanya 0,22 detik. Waktu tersebut merupakan yang tercepat dibandingkan model InceptionV3 dan ResNet152.

Penelitian lain oleh Ashwinkumar et al [10] juga menggunakan *MobileNet* untuk klasifikasi penyakit daun. Model yang dibuat mampu mencapai akurasi 98,7%. Hasil akurasi tersebut adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan arsitektur lain yaitu VGG16 97,3%; AlexNet 97,5%; Residual CNN 95%; LeNet 95%; GoogleNet 96%; dan arsitektur lainnya.

Berdasarkan contoh penelitian diatas, *MobileNet* terbukti merupakan arsitektur unggul yang dapat bekerja di perangkat dengan sumber daya rendah. Selain itu, *transfer learning* juga akan diterapkan pada model klasifikasi penelitian ini. *Transfer learning* merupakan teknik dimana klasifikasi kasus utama menggunakan model yang telah dilatih untuk kasus lain yang serupa. Teknik ini dapat menangani masalah jumlah data yang relatif kecil.

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari perkebunan tembakau yang berlokasi di Desa Tondowulan, Kecamatan Plandaan, Kabupaten

Jombang, Provinsi Jawa Timur. Dengan mengimplementasikan *MobileNet* dan *transfer learning*, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan model klasifikasi kualitas tembakau yang berakurasi tinggi sehingga dapat menjadi alternatif pada proses penyortiran tembakau.

1.2. Rumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Setelah tembakau dipanen, dilakukan proses sortir untuk mengelompokkan kualitasnya. Penyortiran ini berpengaruh pada harga jual tembakau nantinya. Di Desa Tondowulan, proses penyortiran ini dilakukan oleh tenaga manusia. Proses penyortiran menggunakan tenaga manusia memiliki beberapa kekurangan. SDM yang ditugaskan untuk melakukan penyortiran ini tentunya harus memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup, serta harus selalu teliti dalam pekerjaannya. Meski telah memenuhi kriteria diatas, faktor-faktor seperti kebugaran, energi, antusiasme, dan suasana hati dapat mempengaruhi tingkat ketelitian SDM sehingga mengakibatkan kesalahan penyortiran.

1.2.2. Usulan Solusi

Permasalahan ini mendorong munculnya inovasi dalam penyortiran tembakau yaitu model klasifikasi kualitas tembakau berdasarkan data gambar. Model klasifikasi termasuk kedalam *machine learning* sehingga memenuhi kriteria pengetahuan dan pengalaman. Selain itu, komputer tidak terpengaruh oleh faktor-faktor seperti kebugaran, antusiasme, dan suasana hati sehingga kondisinya selalu stabil dan tidak mempengaruhi ketelitiannya.

Model klasifikasi kualitas tembakau yang akan dibuat mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *MobileNet*. Arsitektur *MobileNet* dipilih karena dapat bekerja pada sistem dengan sumber daya rendah. *Transfer learning* juga akan diterapkan untuk mengatasi masalah keterbatasan data. Model klasifikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu mempermudah proses penyortiran tembakau.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana pengaruh *transfer learning* pada klasifikasi daun tembakau menggunakan *MobileNet*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan augmentasi citra pada klasifikasi daun tembakau menggunakan *MobileNet*?
3. Bagaimana pengaruh nilai *hyperparameter* pada performa model klasifikasi?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh *transfer learning* pada klasifikasi daun tembakau menggunakan *MobileNet*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan augmentasi citra pada klasifikasi daun tembakau menggunakan *MobileNet*.
3. Mengetahui pengaruh nilai *hyperparameter* pada performa model klasifikasi.

1.3.2. Manfaat

1. Manfaat bagi peneliti
 - a. Memahami penerapan metode *Convolutional Neural Network* pada klasifikasi citra.
 - b. Mendapat pengetahuan mengenai kategori kualitas tembakau
2. Manfaat bagi masyarakat
 - a. Model klasifikasi hasil penelitian dapat dimanfaatkan dalam kegiatan penyortiran tembakau.
 - b. Mendapat pengetahuan mengenai perkembangan teknologi dalam bentuk model klasifikasi kualitas tembakau.

1.4. Batasan-batasan

Batasan-batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan yaitu data yang diambil dari perkebunan tembakau yang berlokasi di Desa Tondowulan, Kecamatan Plandaan, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur.

2. Data yang digunakan berjumlah 600 data gambar yang dibagi menjadi 3 kategori yaitu K1, K2, dan K3.
3. Nilai *hyperparameter* yang digunakan yaitu nilai *learning rate* awal 0.0001. Dan digunakan kombinasi terbaik antara nilai *batch size* 16 dan 32 serta nilai *epoch* 20 dan 50.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal skripsi ini memiliki urutan penyajian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi subbab latar belakang, permasalahan, usulan solusi, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat, serta batasan-batasan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari 2 subbab yaitu landasan teori dan penelitian terkait. Subbab landasan teori menjabarkan mengenai tembakau, *machine learning*, *deep learning*, *convolutional neural network* (CNN), MobileNet, *transfer learning*, augmentasi data, *k-fold cross validation*, dan teknik evaluasi (*confusion matrix*). Subbab penelitian terkait memuat rangkuman penelitian-penelitian tedahulu yang digunakan sebagai referensi penelitian ini.

BAB III METODE USULAN

Bab ini merincikan runtutan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, pengambilan data, pengembangan model, dan evaluasi. Masing-masing tahapan memiliki subbab yang menjelaskan apa yang dilakukan pada tahap tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pelaksanaan penelitian yaitu program yang dibuat serta hasil skenario pengujian. Program dibahas secara rinci mengenai cara kerjanya, serta disebutkan perangkat-perangkat yang digunakan. Skenario pengujian

dibahas sebagai bentuk evaluasi serta untuk menentukan skenario terbaik.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pelaksanaan penelitian dan menjawab pertanyaan penelitian. Bab ini juga berisi saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi daftar referensi yang digunakan dalam penyusunan proposal ini.