

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan tanaman yang memiliki 50 spesies berbeda dengan karakteristik yang berbeda dalam hal ukuran, warna, bentuk dan tekstur. Di negara maju, 70% jagung digunakan untuk pakan ternak dan 5% untuk makanan manusia. Sedangkan di negara berkembang yang penduduknya berkembang pesat, jagung dikonsumsi 62% sebagai makanan manusia dan 34% sebagai pakan ternak [1]. Pada tahun 2020, Indonesia sendiri menggunakan 60% kebutuhan pangan, meningkat 10% dibandingkan tahun sebelumnya[2].

Produksi jagung di Indonesia meningkat setiap tahunnya, namun belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri sebesar 11 juta ton per tahun sehingga diperlukan impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri [2]. Antara tahun 2014 dan 2018, produksi jagung Indonesia hanya meningkat sebesar 0,27 persen sedangkan hasil panen meningkat sebesar 3,64 persen, menunjukkan bahwa masih ada pertumbuhan meskipun tidak signifikan. Luas jagung Indonesia tahun 2018 adalah 5,73 juta hektar dengan total produksi 30 juta ton [3]. Sementara itu, Jawa Timur khususnya Pulau Madura merupakan daerah penghasil jagung terbesar yaitu mencapai 30% dari luas penanaman jagung Jawa Timur (sekitar 360.000 hektar). Namun demikian, produktivitas petani di lapangan dapat dikatakan rendah, dengan rata-rata produksi jagung 1,4 ton per hektar, yang dapat dikatakan rendah karena salah satu dampak peningkatan pasokan pangan. permintaan, sehingga tidak tersedia cukup lahan untuk produksi jagung. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas bisa jadi karena kualitas jagung yang dijual masih rendah [2].

Penjaminan mutu dan varietas benih merupakan proses verifikasi produk dasar yang digunakan untuk menentukan mutu jagung. Verifikasi ini membutuhkan informasi tentang varietas, hasil, dan kualitas biji jagung. Varietas bebas penyakit dan bebas hama dianggap sebagai varietas berkualitas. Langkah pertama dalam operasi pengolahan biji jagung adalah pemisahan biji jagung.

Umumnya proses verifikasi ini dilakukan oleh para ahli dengan menggunakan sifat visual biji jagung, yang tentunya memakan waktu, sangat membosankan, mahal, dan akurasi atau presisi proses berdasarkan pengalaman dan keahlian [1]. Indonesia terus melakukan hal yang sama ketika proses pengecekan mutu dan varietas masih dilakukan secara manual. Meski proses pasca produksi di Indonesia memakan biaya yang tidak sedikit, namun tidak dipungkiri waktu yang digunakan masih banyak [4]. Industri pertanian mulai menggunakan alat pemisah benih yang mampu menghasilkan benih bermutu secara efisien dan konsisten dengan melakukan operasi berupa karakterisasi benih dan varietas melalui pengenalan pola foto biji jagung. Verifikasi varietas ini juga dapat dilakukan pada tahap pra-produksi ketika petani perlu menentukan apakah varietas tersebut tumbuh dengan baik di lahan pertanian yang memerlukan tingkat kesesuaian yang tinggi. Ini dapat dicapai dengan mengandalkan pengalaman, tetapi kemampuan untuk mengetahui varietas baru untuk ditanam kurang jika hanya mengandalkan tebakan atau persepsi manusia. Teknologi grading penting dalam produksi jagung karena kita dapat menekan biaya dan meningkatkan hasil jagung [1].

Penelitian ini mendukung pengembangan sistem pengenalan jagung menggunakan metode machine learning (ML). Berdasarkan penelitian bibliografi, proses analisis visual biji jagung dengan teknik ini telah mendorong peneliti untuk dapat menyempurnakan persepsi visual manusia. Pendekatan ini secara efektif memeringkat tanaman, ladang, kualitas buah, dan solusi untuk masalah medis. Hal ini didukung dengan adanya beberapa penelitian yang didasarkan pada beberapa pendekatan ML dengan presisi yang cukup tinggi. Beberapa penelitian telah menggunakan metode yang dikombinasikan dengan metode lain untuk mengurutkan varietas kualitas makanan dari gandum hingga jagung. Salah satunya adalah Mahalanobis Distance Discriminant (MDD) yang dipadukan dengan Backpropagation Neural Network (BPNN) dalam klasifikasi varietas jagung menghasilkan akurasi 90% [1].

Metode LB-1D-CNN merupakan metode gabungan yang direkomendasikan berdasarkan kemampuannya yang dapat melakukan klasifikasi

pencitraan hiperspektral yang memiliki akurasi rata-rata 98% pada klasifikasi lahan menggunakan *datasets* citra lahan pinus india [5]. *Hyperspectral Imaging* (HSI) merupakan teknik pencitraan spektral yang memiliki proses mengumpulkan informasi dari seluruh spektrum elektromagnetik sehingga dapat mencatat banyak pita citra pada bandwidth yang terbatas seperti mata manusia yang hanya melihat pita cahaya yang digambarkan pada 3 gelombang (panjang gelombang panjang atau merah, panjang gelombang menengah atau hijau, dan gelombang pendek atau biru) [13]. Metode yang digunakan dalam klasifikasi benih jagung Madura ini lebih mudah digunakan karena pada dasarnya masing-masing varietas benih jagung memiliki karakteristik tersendiri [1].

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Persepsi manusia selama pengujian manual varietas dan kualitas jagung Madura memakan waktu, mahal, dan tingkat akurasi atau konsistensi tidak stabil karena perbedaan pengalaman dan persepsi kualitas Benih. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode klasifikasi otomatis dengan akurasi yang stabil dan seragam dalam mengklasifikasikan varietas jagung secara efektif.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Solusi untuk mencapai tingkat akurasi yang tinggi berkat teknik klasifikasi adalah metode jaringan saraf convolutional pola biner lokal 1-D. Metode ini memiliki dua langkah klasifikasi yang berbeda: ekstraksi fitur spasial dan ekstraksi fitur spektral.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berapa akurasi yang dihasilkan LB-1D-CNN terhadap dataset

benih jagung Madura ?

1.3 Batasan Masalah

1. *Dataset* yang digunakan fokus pada citra benih jagung yang diperoleh dari Dinas Pertanian dan Kelompok Tani Jagung di Pulau Madura.
2. *Dataset* citra berupa gambar dengan ekstensi .jpg dengan jumlah citra 484 citra asli yang memiliki kelas berbeda, meliputi Citra AR21 dengan 51 citra, Betras 1 dengan 72 citra, BISI 18 dengan 52 citra, NK 212 dengan 59 citra, Pertiwi dengan 186 citra, dan Pioneer P35 dengan 64 citra.
3. Klasifikasi citra dibagi kedalam 6 kelas, yaitu AR21, Betras 1, BISI 18, NK 212, Pertiwi dan Pioneer.
4. Klasifikasi difokuskan pada klasifikasi varietas benih jagung Madura menggunakan metode *Local Binary Pattern 1 Dimensional Convolutional Neural Network*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan varietas jagung Madura dan menghitung akurasi model Local Binary Pattern Dimensional Convolutional Neural Network 1 (LB-1D-CNN) dalam klasifikasi jagung Madura.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini dapat membantu sebagai literasi di industri pertanian dalam mengklasifikasikan varietas jagung madura dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya sehingga sistem yang dibangun dapat lebih baik dan lebih baik lagi.

1.5 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

A. Studi Pustaka

Pada Tahap ini dilakukan pengumpulan data serta informasi yang membantu penyelesaian penelitian. Data serta informasi yang dikumpulkan meliputi materi tentang metode yang digunakan seperti jurnal-jurnal tentang benih jagung, jagung madura, LBP1DCNN, serta teori terkait yang digunakan, dataset citra benih jagung madura, serta informasi terkait library yang digunakan

B. Analisa dan Perancangan Sistem

Setelah mempelajari data yang telah terkumpul kemudian dilakukan proses analisa dan perancangan sistem. Pada proses ini dibangun beberapa arsitektur sistem yang digunakan pada tahap pengujian serta pembagian dataset untuk proses pelatihan dan pengujian.

C. Implementasi Sistem

Proses ini dilakukan sesuai dengan arsitektur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Tahap implementasi berisi fungsi-fungsi yang membantu jalannya penelitian seperti fungsi praproses dataset, pembuatan dataset dengan tipe file h5 dan menandai kelas dengan angka supaya lebih mudah diakses, konversi dataset dengan model warna RGB menjadi HSI. Lalu pembuatan model LBP1DCNN sesuai dengan arsitektur yang telah dibuat. Implementasi dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*, *library* PyTorch, dan *library* tambahan Torchmetrics,

D. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pelatihan terhadap data pelatihan menggunakan fungsi-fungsi yang telah diimplementasikan sehingga dihasilkan sebuah model. Model yang didapat dari proses pelatihan yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap data uji.

E. Evaluasi

Setelah dilakukan proses uji coba sistem kemudian dilakukan proses untuk evaluasi untuk mengetahui kualitas akurasi dari model yang didapatkan. Proses evaluasi dijalankan menggunakan *confusion matrix* dengan menggunakan *library* Torchmetrics yang menghasilkan nilai F1-Score, akurasi, serta kurva evaluasi model. Sistem dievaluasi kembali jika kinerja pada proses klasifikasi tidak sesuai dengan harapan.

F. Dokumentasi

Pembuatan dokumentasi dimulai dari tahapan studi pustaka hingga evaluasi.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir (TA) ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas konteks dalam kaitannya dengan ruang lingkup masalah yang dibahas, kemungkinan pemecahan masalah, keterbatasan penelitian, serta tujuan dan manfaat praktik, penerapan solusi yang diusulkan, dan sistem penulisan laporan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang menjadi landasan dalam penyusunan penelitian ini. Materi yang dibahas diantaranya adalah klasifikasi citra, augmentasi data, *Convolutional Neural Network*, dan metode *Local Binary Pattern 1 Dimensional Convolutional Neural Network (LB-1D-CNN)*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai keseluruhan analisis dan perancangan sistem yang dilakukan, dataset yang digunakan, arsitektur sistem, serta arsitektur pelatihan dan pengujian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi hasil implementasi sistem dengan metode yang digunakan. Hasil implementasi terdiri dari lingkungan uji coba dan hasil uji coba pengujian dataset.

BAB V PENUTUP

Bab V berisi kesimpulan dari penelitian yang disesuaikan dengan pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.