

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena menjadi sumber utama pemenuhan kebutuhan pangan sehari-hari. Salah satu komoditas hasil pertanian yang paling esensial dalam konsumsi masyarakat adalah beras [1]. Di Indonesia, beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk. Konsumsi beras di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk [2]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi nasional pada tahun 2022 mencapai 55,67 juta ton. Angka ini menunjukkan bahwa beras masih menjadi komoditas utama yang memiliki peranan besar dalam ketahanan pangan dan kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia [3].

Pengolahan padi menjadi beras dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu penumbukan dan penggilingan menggunakan alat [4]. Indonesia memiliki banyak jenis beras seperti Pandan Wangi Cianjur, Rojo Lele, IR 42, IR 46, beras poles, dan muncul [5]. Setiap jenis beras memiliki karakteristik yang dapat dibedakan berdasarkan warna dan ukuran butirnya. Dalam setiap kategori, beras dikelompokkan menurut kualitas, seperti beras dengan butir utuh dan warna transparan yang termasuk dalam kategori terbaik. Sebaliknya, beras yang memiliki butir patah, berukuran kecil atau menir, serta berwarna gelap dan kropos, dikategorikan sebagai beras berkualitas rendah [6].

Karena banyaknya jenis beras, ada beberapa masalah yang muncul di masyarakat, salah satunya adalah kesulitan dalam mengenali berbagai jenis beras. Masalah ini timbul karena terdapat kesamaan antara berbagai jenis beras di Indonesia, baik dalam hal bentuk maupun warna [7]. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi citra beras agar masyarakat dapat mengenali jenis beras putih dengan cepat dan akurat. Hal ini akan membantu konsumen sebelum membeli beras dan mencegah penipuan seperti pencampuran jenis beras putih lain atau

penggunaan bahan kimia yang membuat beras terlihat lebih putih [8]. Berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, kini jenis beras dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik fisiknya. Salah satu teknik yang digunakan adalah pengolahan citra, yang dapat mengidentifikasi jenis beras melalui analisis ciri fisik butir. Dengan teknologi ini, proses pengenalan jenis beras tidak lagi dilakukan secara manual karena cara manual sering kurang konsisten dan rentan terhadap kesalahan [9].

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bertujuan untuk menggabungkan ciri bentuk dan ciri warna sebagai acuan dalam mengklasifikasikan jenis beras. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih akurat dengan memperhatikan karakteristik bentuk dan warna butir beras. Karenanya, peneliti akan melakukan studi yang berjudul "*IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK KLASIFIKASI JENIS BERAS BERDASARKAN FITUR INVARIANT DAN COLOR MOMENTS*".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengenali dan mengklasifikasikan jenis beras secara akurat berdasarkan karakteristik bentuk dan warna?
2. Bagaimana memastikan proses klasifikasi jenis beras dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien untuk membantu masyarakat dalam memilih beras yang sesuai?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini disusun dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang sistem berbasis web yang dapat mengklasifikasikan jenis beras berdasarkan bentuk dan warna menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*.
2. Menguji model klasifikasi untuk mengevaluasi akurasi sistem dalam mengidentifikasi jenis beras.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup penelitian yang telah ditentukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis beras berdasarkan fitur bentuk dan warna, tanpa mempertimbangkan fitur lain seperti tekstur atau aroma.
2. Jenis beras yang digunakan sebagai objek penelitian terbatas pada lima jenis, yaitu basmati, pandan wangi, rojolele, IR 64, dan ketan putih.
3. Sistem klasifikasi yang dikembangkan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan pemilihan kernel yang sesuai, tanpa dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya.
4. Data citra beras diperoleh melalui proses akuisisi citra digital, dan penelitian ini tidak mencakup pengaruh variasi kondisi pencahayaan atau kualitas kamera terhadap hasil klasifikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teori maupun praktis, seperti berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya ilmu pengetahuan di bidang pengolahan citra digital, khususnya dalam penerapan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan fitur bentuk dan warna.
 - b. Penelitian ini juga diharapkan bisa menambah pemahaman mengenai penerapan teknologi pengolahan citra di bidang pertanian, terutama dalam proses identifikasi dan klasifikasi jenis beras.
2. Manfaat Praktis
 - a. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan bisa membantu masyarakat dalam mengenali dan membedakan jenis beras secara lebih akurat dan efisien, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam memilih beras.

- b. Dengan adanya sistem klasifikasi berbasis pengolahan citra, diharapkan bisa mengurangi risiko penipuan dalam perdagangan beras, seperti pencampuran dengan varietas lain atau manipulasi warna menggunakan bahan kimia.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dirancang secara terstruktur untuk membuat sistem klasifikasi jenis beras berbasis citra digital menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Proses yang digunakan mencakup pengumpulan data, *preprocessing* citra, ekstraksi fitur, pelatihan model, serta pengujian sistem dalam aplikasi berbasis web. Secara umum, langkah-langkah penelitian meliputi:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Pendahuluan

Penelitian diawali dengan observasi terhadap metode identifikasi jenis beras yang masih banyak dilakukan secara manual, sehingga rawan subjektivitas dan tidak efisien. Studi literatur juga dilakukan terhadap topik klasifikasi citra digital, algoritma *Support Vector Machine* (SVM), serta teknik ekstraksi fitur *Hu Moments* dan *Color Moments*.

2. Pengambilan dan Persiapan Data

Data citra diperoleh melalui proses dokumentasi langsung terhadap lima jenis beras (Basmati, IR64, Ketan Putih, Pandan Wangi, dan Rojolele). Citra diambil menggunakan kamera *smartphone* dan dipersiapkan dengan latar belakang netral. Untuk meningkatkan variasi dan jumlah data, dilakukan augmentasi citra.

3. Preprocessing dan Ekstraksi Fitur

Citra yang dikumpulkan melalui proses *preprocessing* mencakup konversi HSV, masking kontur, konversi *grayscale*, *Gaussian blur*, segmentasi *Otsu*, dan morfologi. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur bentuk menggunakan *Hu Moments* dan fitur warna menggunakan *Color Moments*.

4. Normalisasi dan Perancangan Model

Fitur hasil ekstraksi dinormalisasi menggunakan *StandardScaler* agar setiap fitur berada dalam skala yang seragam. Model klasifikasi dirancang

menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel *RBF*, disertai proses tuning parameter menggunakan *GridSearchCV* dan validasi silang.

5. Implementasi Sistem

Sistem klasifikasi dikembangkan ke dalam aplikasi berbasis web *Streamlit*, di mana pengguna dapat mengunggah citra beras untuk diklasifikasikan secara otomatis. Antarmuka dibangun agar mudah digunakan dan menyajikan hasil klasifikasi serta distribusi probabilitas.

6. Evaluasi dan Analisis Hasil

Model diuji menggunakan data uji dan dievaluasi berdasarkan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Selain itu, visualisasi PCA digunakan untuk menilai efektivitas pemisahan antar kelas, serta dilakukan analisis hasil dan pembahasan terhadap performa sistem secara keseluruhan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan penjelasan umum mengenai penelitian yang telah dilakukan. Berikut merupakan struktur dari penulisan penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini, terdapat informasi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah yang akan dibahas, tujuan yang ingin dicapai, batasan masalah untuk memperjelas lingkup penelitian, serta manfaat penelitian secara teoritis maupun praktis. Selain itu, juga terdapat ringkasan mengenai metode penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan kajian pustaka yang relevan dengan penelitian ini, meliputi berbagai studi sebelumnya mengenai klasifikasi jenis beras, teknologi pengolahan citra, metode ekstraksi fitur seperti Hu Moments dan Color Moments, serta penerapan metode *Support Vector Machine* (SVM). Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk memberikan landasan teoritis dan memperkuat argumen dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini, dibahas langkah-langkah yang diambil dalam penelitian, termasuk metode pengumpulan data, teknik pengolahan citra, proses ekstraksi fitur, serta metode pelatihan dan pengujian untuk model klasifikasi. Selain itu, juga dijelaskan parameter evaluasi yang digunakan. Penjelasan ini mencakup detail teknis agar penelitian tersebut dapat dipahami dengan jelas dan diulang kembali.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dari pelatihan dan pengujian model klasifikasi disajikan dalam bab ini. Data dianalisis untuk menilai kinerja model berdasarkan fitur bentuk dan warna, dengan pengukuran akurasi dan efektivitas sistem yang telah dikembangkan. Hasil dari penelitian ini dibahas dengan rinci untuk menjawab rumusan masalah dan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini memberikan kesimpulan dari semua hasil dan pembahasan penelitian. Selain itu, bab ini juga menguraikan implikasi dari penelitian yang dilakukan, kontribusi terhadap bidang ilmu, serta rekomendasi untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang.