

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi buah tropis terbesar di dunia, dimana pisang menjadi komoditas utama yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Dari berbagai varietas pisang yang ada, Cavendish menjadi jenis yang paling banyak diminati, baik di pasar domestik maupun internasional(Kalsum et al., 2023). Popularitas pisang Cavendish didukung oleh cita rasa manis, tekstur lembut, ukuran yang seragam, serta ketahanan yang baik selama distribusi jarak jauh. Salah satu perusahaan terdepan dalam budidaya dan ekspor pisang Cavendish, mengelola lahan perkebunan dan fasilitas pengolahan modern untuk memenuhi kebutuhan pasar global.

Dalam dunia industri buah, menjaga kesegaran produk adalah faktor kunci dalam mempertahankan kualitas, memperpanjang masa simpan, dan menjamin keamanan pangan. Buah pisang yang melewati tingkat kematangan optimal akan menunjukkan perubahan seperti kulit yang menghitam, tekstur menjadi terlalu lunak, dan timbulnya aroma fermentasi. Selain itu, buah yang tidak lagi segar berpotensi menjadi media tumbuhnya mikroorganisme seperti jamur dan bakteri, yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Oleh sebab itu, deteksi dini terhadap kesegaran produk menjadi langkah penting untuk mencegah penurunan kualitas dan potensi risiko kesehatan(Syita Noordianty et al., 2024).

Kemajuan teknologi saat ini telah mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan di berbagai bidang, termasuk dalam industri pertanian dan pangan(Rozan et al., n.d.). Salah satu teknik yang efektif dalam pengolahan citra digital adalah *Convolutional Neural Network*. *CNN* memiliki kemampuan untuk mengenali pola visual yang kompleks, seperti perubahan warna, tekstur, dan bentuk pada permukaan buah, yang kerap sulit dideteksi dengan metode konvensional(Syuja, n.d.). Dengan mengadopsi *CNN*, proses identifikasi tingkat kesegaran buah dapat

dilakukan secara otomatis, cepat, dan konsisten dibandingkan metode manual yang cenderung subjektif.

Integrasi sistem deteksi ini ke dalam platform berbasis *website* akan semakin meningkatkan kemudahan akses dan penggunaan. Melalui *website*, pengguna dapat mengakses layanan kapan saja tanpa perlu menginstal aplikasi tambahan, sehingga lebih praktis dan fleksibel. Sistem ini dapat digunakan oleh petani, distributor, hingga konsumen akhir untuk memeriksa tingkat kesegaran buah secara mandiri dan *real-time*. Hal ini tentunya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas produk, mempercepat proses distribusi, dan membangun kepercayaan konsumen terhadap buah yang dipasarkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk merancang sistem deteksi tingkat kesegaran buah pisang berbasis metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang diimplementasikan dalam platform *website*, dengan studi kasus di PT xyz. Diharapkan, sistem ini dapat menjadi inovasi dalam menjaga mutu produk pisang, mempercepat proses inspeksi, mengurangi kerugian dari distribusi produk yang tidak layak konsumsi, serta mendukung upaya pencegahan risiko kesehatan bagi konsumen (Surjadi, n.d.).

1.2 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini mencakup beberapa aspek berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada deteksi tingkat kesegaran pisang Cavendish (kelas: segar, matang, mentah, busuk) sebagai studi kasus pada PT xyz.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk memproses gambar buah pisang dan mengidentifikasi tingkat kesegarannya. Model ini akan dilatih menggunakan *dataset* gambar pisang Cavendish yang telah diberi label berdasarkan tingkat kesegaran (segar, matang, mentah, atau busuk).
3. Platform berbasis *website* (tanpa instalasi) yang menerima unggahan gambar dan menampilkan hasil prediksi + confidence secara otomatis.
4. Lokasi studi kasus penelitian ini akan dilakukan dengan studi kasus di PT xyz, yang merupakan salah satu perusahaan penghasil pisang Cavendish terbesar di Indonesia. PT xyz akan menjadi lokasi untuk pengujian dan

penerapan sistem deteksi kesegaran buah pisang dalam konteks produksi dan distribusi.

1.3 Rumusan Masalah

Melalui penjelasan latar belakang yang telah disampaikan, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem berbasis *CNN* yang dapat mendeteksi tingkat kesegaran buah pisang Cavendish secara otomatis dan akurat?
2. Proses inspeksi yang bergantung pada tenaga manusia rentan terhadap kelelahan, penurunan motivasi, dan bias subjektif, sehingga akurasi dan konsistensi penilaian menurun?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem deteksi kesegaran pisang ini ke dalam platform berbasis *website* agar dapat digunakan secara praktis oleh berbagai pihak terkait, mulai dari petani, pengepul, distributor, hingga konsumen akhir?
4. Sejauh mana sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendeteksi kesegaran pisang serta mengurangi risiko distribusi produk yang tidak layak konsumsi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang & membangun sistem web untuk deteksi tingkat kesegaran pisang Cavendish berbasis *CNN* yang terlatih pada dataset berlabel.
2. Meningkatkan efisiensi dan akurasi inspeksi di PT xyz dengan target akurasi model $\geq 90\%$ dan waktu inferensi ≤ 5 detik per gambar, sehingga mengurangi ketergantungan pada inspeksi manual yang subjektif.
3. Menyediakan platform akses mandiri (produsen – distributor - konsumen) yang dapat digunakan kapan pun & di mana pun melalui peramban tanpa instalasi tambahan.
4. Menekan kerugian dan risiko kesehatan dengan meminimalkan salah klasifikasi buah tidak segar dalam proses distribusi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Kontribusi ilmiah Menguatkan penerapan CNN untuk pengolahan citra di sektor pertanian/pangan dan membuka peluang replikasi ke komoditas lain.
2. Mempercepat dan menyeragamkan inspeksi kesegaran via aplikasi web (kurangi subjektivitas manual), sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi proses sortasi & QA.
3. Menekan salah distribusi buah tidak segar (turunkan potensi kerugian dan komplain), meningkatkan kepercayaan konsumen, serta mendorong daya saing produk lokal di pasar.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang diterapkan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori yang mendukung penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Teori yang digunakan untuk mendasari pengembangan sistem deteksi kesegaran buah pisang menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* dan teknologi terkait akan dibahas secara mendalam.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem, hingga proses pengujian model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan metode pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem, hingga proses pengujian model.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan tujuan dan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Selain itu, diberikan pula saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap sistem atau metode yang digunakan, guna menjadi acuan bagi penelitian serupa di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN