

1. Pendahuluan

Indonesia terletak antara $6^{\circ} 04' 30''$ Lintang Selatan dan $11^{\circ} 00' 36''$ Lintang Utara, serta $94^{\circ} 58' 21''$ Bujur Timur dan $141^{\circ} 01' 10''$ Bujur Timur. Indonesia juga dilintasi garis khatulistiwa, menjadikan Indonesia memiliki iklim tropis [1]. Oleh karena itu, Indonesia memiliki banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik, terbukti dari luas kawasan hutannya yang mencapai 125.817.020 hektare (ha). Dari luas hutan tersebut, Indonesia memanfaatkan 23,51% untuk hutan lindung, 21,79% untuk suaka alam, dan 54,70% untuk hutan produksi [1]. Salah satu hasil hutan produksi adalah buah-buahan. Produksi buah-buahan di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 Indonesia memproduksi buah sebanyak 51.951.016 ton dan pada tahun 2022 meningkat sebesar 6,7% menjadi 55.424.366 ton dan menduduki peringkat ke 7 dunia [2].

Semua buah yang dihasilkan dari hutan produksi didistribusikan ke pedagang melalui rantai distribusi yang panjang. Proses ini dapat menurunkan kesegaran dan menyebabkan kerusakan, sehingga mengakibatkan hilangnya nilai dan membuat buah tidak layak untuk dikonsumsi. Dari tahap panen hingga buah sampai ke pedagang, penting untuk menjaga kesegarannya, karena buah yang busuk dapat mempengaruhi buah segar [3]. Metode yang umum untuk mencegah hal ini adalah dengan memilah buah berdasarkan tingkat kesegaran, yang secara tradisional dilakukan oleh pekerja manusia [4]. Metode ini kurang efektif karena membutuhkan waktu dan biaya tenaga kerja yang signifikan [3], [4]. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk memilah tingkat kesegaran buah secara efektif. Salah satu metode adalah dengan menerapkan visi komputer dengan teknik klasifikasi citra untuk memilah buah. Klasifikasi citra merupakan proses yang dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk klasifikasi penyakit daun tanaman, jenis buah, dan banyak lagi [5].

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai penerapan computer vision dan klasifikasi citra untuk mendeteksi jenis dan tingkat kesegaran buah. Pada tahun 2021, Jaeyong Kang dan rekan-rekannya melakukan penelitian untuk mendeteksi enam jenis buah dan tingkat kesegarannya (segar dan busuk). Dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN), mereka memperoleh akurasi klasifikasi sebesar 98,50% untuk tingkat kesegaran dan 97,43% untuk jenis buah [3]. Pada tahun 2021 juga, Sovon Chakraborty dan rekan-rekannya melakukan penelitian serupa dengan dataset yang berbeda tetapi menggunakan metode CNN yang sama, memperoleh akurasi rata-rata sebesar 96,1% [4]. Penelitian terbaru yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Aafreen Kazi dan rekan-rekannya juga difokuskan pada pengklasifikasian jenis buah dan tingkat kesegaran menggunakan computer vision dengan metode CNN, memperoleh akurasi tertinggi sebesar 99,7% [6].

Dengan mempertimbangkan efektivitas penerapan visi komputer dan klasifikasi citra, penelitian ini akan memanfaatkan otomatisasi untuk mengklasifikasikan tingkat kesegaran buah dan mengembangkan aplikasi untuk mengklasifikasikan kesegaran buah secara efektif di dunia nyata. Berdasarkan literatur penelitian sebelumnya, metode Convolutional Neural Network (CNN) telah menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi [7].