

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alpukat (*Persea americana*) adalah buah yang digemari banyak orang karena rasa yang lezat serta kandungan nutrisinya yang tinggi. Tanaman ini berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah, namun kini menyebar luas ke berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Alpukat tumbuh optimal di daerah tropis dan subtropis dengan suhu udara antara 20-28 derajat *celsius* (Saputra et al., 2023). Buah alpukat mengandung lemak sehat, terutama lemak tak jenuh tunggal yang baik untuk kesehatan jantung, serta kaya akan serat, vitamin E, vitamin C, vitamin K, folat, magnesium, kalium, dan antioksidan seperti lutein yang bermanfaat bagi kesehatan mata (Adrian, 2024). Kabupaten Bener Meriah dikenal sebagai salah satu daerah penghasil alpukat terbesar di Provinsi Aceh. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) produksi alpukat di wilayah ini terus meningkat. Pada tahun 2019 jumlah produksi mencapai 39.724 kuintal kemudian melonjak menjadi 375.623 kuintal pada tahun 2021. Data terbaru menunjukkan bahwa pada tahun 2023 produksi alpukat telah mencapai 438.149 kuintal. Peningkatan ini menunjukkan bahwa Kabupaten Bener Meriah memiliki peran penting sebagai daerah utama penghasil alpukat di Aceh (Badan Pusat Statistik, 2023). Untuk memastikan kualitas panen, penting untuk mengetahui indikator kematangan buah alpukat. Beberapa indikator kematangan alpukat antara lain perubahan warna kulit dari hijau cerah menjadi hijau gelap atau coklat kekuningan, dan tangkai buah yang mudah lepas. Penelitian juga menunjukkan bahwa perubahan warna kulit alpukat berkorelasi dengan tingkat kekerasan buah, yang dapat digunakan sebagai parameter kematangan (Sari et al., 2022).

Salah satu permasalahan khusus yang dihadapi dalam rantai pasok alpukat di Kabupaten Bener Meriah terjadi pada UD Balqis Pokat yang berperan sebagai pengepul buah alpukat. Dalam menjalankan aktivitasnya, UD Balqis Pokat masih menggunakan metode manual untuk menentukan tingkat kematangan buah alpukat

yaitu dengan menilai warna kulit buah dan ukuran buah satu per satu. Proses ini tidak hanya memerlukan waktu dan tenaga yang besar tetapi juga rentan terhadap ketidakkonsistenan dalam penilaian kualitas buah. Ketidaktepatan dalam menentukan tingkat kematangan dapat berdampak pada penurunan mutu produk yang diterima konsumen serta menimbulkan potensi kerugian bagi pelaku usaha. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu UD Balqis Pokat dalam mengidentifikasi kualitas kematangan buah alpukat secara lebih cepat, akurat dan efisien.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rizal Amegia Saputra, Diah Puspitasari, Taufik Baidawi pada tahun 2022 yang berjudul: Deteksi Kematangan Buah Melon Dengan Algoritma *Support Vector Machine* Berbasis Ekstraksi Fitur GLCM. Sistem dirancang untuk mengatasi permasalahan dalam penentuan kematangan melon yang selama ini masih dilakukan secara manual, dengan mengklasifikasikan buah ke dalam tiga kategori yaitu matang, setengah matang, dan tidak matang. Penelitian ini menggunakan 650 citra buah melon yang terdiri dari 250 citra matang, 200 citra setengah matang, dan 200 citra tidak matang. Gambar diambil dari perkebunan melon di Sukabumi dan dilakukan proses *preprocessing* seperti pelabelan dan *cropping* untuk memfokuskan analisis pada area buah. Fitur tekstur diekstraksi menggunakan metode GLCM dengan dua skenario arah orientasi sudut, yaitu 4 sudut 0° , 45° , 90° , 135° dan ditambah 8 sudut 180° , 225° , 270° , dan 315° . Fitur tersebut diklasifikasikan menggunakan algoritma SVM dengan empat *kernel* berbeda yaitu *linear*, *polynomial*, *sigmoid*, dan RBF. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi GLCM 8 sudut dengan *kernel linear* pada SVM memberikan performa terbaik dengan akurasi 80%, *precision* 81%, dan *recall* 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif untuk mendeteksi tingkat kematangan buah melon berdasarkan tekstur permukaan dari citra digital (Rizal Amegia Saputra, Diah Puspitasari, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irma, Mutmainnah Muchtar, Rabiah Adawiyah, dan Sarimuddin pada tahun 2024 yang berjudul: Klasifikasi Tingkat Kematangan Cabai Merah Keriting Menggunakan SVM *Multiclass* Berdasarkan Ekstraksi Fitur Warna. Data citra cabai diambil menggunakan kamera *smartphone*

dan fitur warna *mean*, *variance*, dan *range* dari RGB digunakan sebagai parameter utama dalam klasifikasi. Citra cabai dikategorikan ke dalam tiga kelas: matang, mentah, dan setengah matang. Pengujian dilakukan dengan *10-fold cross-validation* serta pembagian data 80:20 untuk pelatihan dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM *multiclass* mampu mencapai akurasi 98,33%, dengan kombinasi fitur warna yang digunakan memberikan hasil lebih baik dibandingkan penggunaan fitur tunggal. Dengan demikian metode ini berpotensi diterapkan dalam sistem otomatisasi klasifikasi produk pertanian untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses sortasi cabai merah keriting (Irma et al., 2024).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Vernanda, Nunu Nugraha Purnawan, Tri Herdiawan Apandi, dan Haryati pada tahun 2020 yang berjudul: Data Analisis Klasifikasi Tingkat Kemanisan Nanas Menggunakan SVM. Penelitian ini menggunakan 299 buah nanas dengan 269 data untuk pelatihan dan 30 data untuk pengujian. Ekstraksi fitur dilakukan melalui histogram warna, mencakup parameter *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*. Penggunaan SVM dengan kernel *polynomial* dalam klasifikasi menghasilkan akurasi 65,59% *precision*, 65,99% *recall*, 66,25% dan *F-measure* 66,11%. Berdasarkan kurva *Receiver Operating Characteristics* (ROC) model klasifikasi yang dihasilkan dikategorikan sebagai classifier yang baik ditandai dengan titik SVM berada di atas garis *threshold* sehingga metode ini berpotensi diterapkan untuk membantu petani dan pelaku industri dalam menentukan tingkat kematangan nanas secara lebih objektif dan efisien (Vernanda et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan memilih judul ”Implementasi Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) Untuk Menentukan Kualitas Kematangan Buah Alpukat”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta permasalahan yang telah disebutkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat menentukan kualitas tingkat kematangan buah alpukat berdasarkan warna kulit buah dan ukuran buah ?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk menentukan kualitas kematangan buah alpukat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas adapun tujuan penulis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem yang dapat menentukan kualitas tingkat kematangan buah alpukat berdasarkan warna kulit buah dan ukuran buah.
2. Mengimplementasikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk menentukan kualitas tingkat kematangan buah alpukat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan kontribusi akademis dalam penerapan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian di bidang pengolahan citra dan pembelajaran mesin.
2. Membantu petani dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah alpukat secara cepat dan akurat menggunakan algoritma *Support Vector Machine*.
3. Meningkatkan efisiensi dalam menentukan kualitas buah alpukat dengan menerapkan metode klasifikasi otomatis berbasis citra dari kamera *smartphone*.
4. Mengurangi potensi kesalahan manusia dalam menentukan kematangan buah sehingga dapat meningkatkan kualitas produk yang dijual di pasaran.
5. Sebagai referensi untuk penelitian serupa di masa yang akan datang.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem di buat menggunakan bahasa *Python* dengan *library OpenCV*.
2. Jenis alpukat yang digunakan berupa alpukat *Hass*.

3. Variabel dalam penentuan kematangan buah alpukat berdasarkan warna kulit buah dan ukuran buah alpukat.
4. Buah alpukat diklasifikasikan ke dalam empat kategori yaitu matang ukuran besar, matang ukuran kecil, belum matang ukuran besar dan belum matang ukuran kecil.
5. Citra diambil menggunakan kamera *Smartphone* untuk dataset dengan format jpg.
6. Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 gambar buah alpukat.
7. Data di bagi menjadi ratio 8:2 dengan data latih 80% dan data uji 20%.