

Analisis Identifikasi Buah Jeruk Menggunakan Metode Warna RGB pada Aplikasi Berbasis Web

Claudia Agatha Br. Tarigan¹, Triwanti Andini Hutasoit², Jonathan Rio Gultom³

Hermawan Syahputra⁴

¹²³⁴ Universitas Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, 20221, Indonesia

e-mail: claudiaagatha5@gmail.com^{*1}, triwantiandinihutasoit@gmail.com², jonathanriogultom@gmail.com³, hsyahputra@unimed.ac.id⁴

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 23 April 2026

Revisi Akhir : 19 Mei 2026

Diterbitkan Online : 29 Mei 2026

Kata Kunci :

Pengolahan Citra Digital1, Computer Vision 2, RGB3, Aplikasi Web4, Buah Jeruk5,

Korespondensi :

Telepon / Hp : +62 (0265) 272727

E-mail : email@afiliasi.ac.id

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kualitas buah jeruk secara otomatis menggunakan analisis warna RGB. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah proses identifikasi kualitas buah yang masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien dan berpotensi menimbulkan subjektivitas. Metode yang digunakan adalah pengolahan citra digital dengan memanfaatkan nilai warna RGB sebagai dasar dalam proses klasifikasi. Sistem dirancang untuk menerima input berupa citra buah, kemudian memproses dan mengklasifikasikan kondisi buah ke dalam kategori segar, matang, dan busuk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi kualitas buah dengan tingkat akurasi mencapai 100% pada data uji yang digunakan. Selain itu, waktu respon sistem berada pada rentang 1.1 hingga 1.3 detik, yang menunjukkan bahwa proses deteksi dapat dilakukan secara cepat dan konsisten. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif dalam membantu proses identifikasi kualitas buah secara otomatis, lebih cepat, dan lebih objektif dibandingkan metode manual.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital memungkinkan sistem komputer mengenali objek secara otomatis melalui analisis visual, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses klasifikasi objek berbasis gambar[1]. Teknologi *computer Vision* juga memungkinkan sistem komputer untuk mengenali dan mengidentifikasi objek secara otomatis berdasarkan informasi visual yang terdapat pada citra[2]. Selain itu, pendekatan perancangan sistem berbasis teknologi informasi banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi modern untuk meningkatkan efektivitas interaksi antara sistem dan pengguna [3].

Pengolahan citra digital memanfaatkan informasi visual seperti intensitas cahaya dan nilai piksel untuk melakukan analisis terhadap objek dalam suatu citra[3]. Pemanfaatan citra digital dalam berbagai penelitian memungkinkan proses identifikasi objek dilakukan secara lebih cepat dan akurat melalui analisis data visual hasil pengambilan gambar[4]. Salah satu penerapan yang banyak dikembangkan adalah identifikasi tingkat kematangan buah melalui analisis citra berbasis deteksi objek[5]. Perubahan warna dan tekstur pada permukaan buah dapat dijadikan indikator penting dalam menentukan tingkat kematangan menggunakan metode klasifikasi berbasis fitur citra[6].

Dalam proses pengolahan citra, beberapa tahapan penting dilakukan untuk meningkatkan akurasi analisis. Teknik *image preprocessing* digunakan untuk

meningkatkan kualitas citra sebelum dianalisis lebih lanjut[7]. Sedangkan segmentasi citra berfungsi untuk memisahkan objek utama dari latar belakang sehingga mempermudah proses analisis [8]. Model warna seperti RGB juga digunakan untuk merepresentasikan komponen warna dasar dalam citra digital[9]. serta dapat dikombinasikan dengan model warna lain untuk meningkatkan akurasi klasifikasi berbasis warna[10]. Selain itu, ekstraksi fitur seperti tekstur dan bentuk turut berperan dalam meningkatkan performa sistem pengenalan objek[11].

Berbagai metode klasifikasi telah digunakan dalam pengolahan citra, seperti algoritma *machine learning* (*Support Vector Machine* dan *Random Forest*) yang mampu meningkatkan akurasi prediksi [12]. Selain itu, metode berbasis *deep learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) banyak digunakan karena mampu mempelajari pola visual kompleks secara otomatis[13]. Perkembangan metode deteksi objek seperti YOLO juga memungkinkan proses klasifikasi dilakukan secara cepat dan akurat [14]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam menentukan tingkat kematangan maupun kesegaran buah berdasarkan karakteristik visual citra[15][16].

Pengembangan aplikasi berbasis web memungkinkan sistem klasifikasi citra dapat diakses dengan lebih mudah oleh pengguna melalui berbagai perangkat yang terhubung ke jaringan internet [17]. Selain itu, penggunaan arsitektur model yang menggabungkan berbagai fitur citra terbukti mampu

meningkatkan akurasi dalam proses klasifikasi buah sehat dan buah yang mengalami kerusakan [18].

Meskipun metode berbasis *deep learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan YOLO telah terbukti memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam proses klasifikasi citra, metode tersebut umumnya membutuhkan sumber daya komputasi yang besar, dataset pelatihan dalam jumlah banyak, serta waktu pemrosesan yang relatif lebih kompleks. Hal ini menjadi kendala dalam pengembangan aplikasi berbasis *web* yang mengutamakan kecepatan akses dan efisiensi penggunaan sumber daya.

Oleh karena itu, penelitian ini memilih menggunakan metode analisis warna RGB sebagai pendekatan yang lebih sederhana dan ringan. Metode ini tidak memerlukan proses pelatihan model yang kompleks serta dapat diimplementasikan dengan lebih mudah pada sistem berbasis *web*. Dengan demikian, penggunaan metode RGB diharapkan mampu memberikan solusi yang efisien dan tetap efektif dalam melakukan identifikasi kualitas buah, khususnya pada lingkungan dengan keterbatasan sumber daya komputasi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa sistem (*engineering research*), yang berfokus pada proses perancangan dan pembangunan aplikasi berbasis *web* untuk melakukan identifikasi kualitas buah jeruk melalui analisis citra digital. Pendekatan rekayasa dalam penelitian sistem informasi digunakan untuk mengembangkan aplikasi secara sistematis melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem[3]. Metode pengembangan sistem yang terstruktur memungkinkan proses pembangunan aplikasi dilakukan secara lebih terorganisir sehingga dapat meminimalkan kesalahan serta memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna[17].

2.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data citra yang akan digunakan dalam proses pengolahan citra digital dan analisis sistem. Data citra digunakan sebagai sumber informasi visual yang menjadi dasar dalam proses identifikasi objek[5]. Pada penelitian ini, data citra buah jeruk diperoleh melalui dua metode, yaitu pengambilan gambar secara langsung menggunakan kamera serta penggunaan dataset citra yang tersedia. Pengambilan gambar secara langsung digunakan untuk mendukung proses deteksi secara real-time, sedangkan dataset digunakan sebagai data uji dalam proses evaluasi sistem.

Data citra yang dikumpulkan mencakup beberapa kondisi buah, seperti buah segar, matang, dan busuk. Variasi kondisi buah tersebut diperlukan agar sistem mampu mengenali berbagai karakteristik visual yang berbeda sehingga dapat meningkatkan kemampuan identifikasi objek secara lebih akurat.

Pada tahap pengujian, jumlah data citra yang digunakan terdiri dari 3 sampel utama yang mewakili masing-masing kategori, yaitu buah segar, matang, dan busuk. Setiap sampel digunakan untuk menguji kemampuan sistem dalam mengenali perbedaan karakteristik visual berdasarkan kondisi buah. Meskipun jumlah data yang digunakan relatif terbatas, pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsi dasar sistem dalam melakukan klasifikasi citra secara otomatis.

2.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi. Analisis ini mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional meliputi kemampuan sistem dalam menerima input citra buah, melakukan proses pengolahan citra digital, serta menghasilkan informasi terkait kondisi buah. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional meliputi aspek performa sistem seperti kecepatan pemrosesan citra, akurasi analisis, serta efisiensi penggunaan sumber daya sistem. Dalam pengolahan citra digital, beberapa tahap awal seperti *preprocessing* diperlukan untuk meningkatkan kualitas citra sebelum dilakukan analisis lebih lanjut[4].

Tahap ini meliputi proses normalisasi citra, pengurangan noise, serta penyesuaian ukuran citra agar data yang diproses menjadi lebih optimal. Selain itu, proses pelabelan data dilakukan dengan memberikan anotasi pada citra untuk membantu sistem dalam mengenali posisi serta kategori objek yang terdapat dalam gambar[15].

2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menyusun struktur serta alur kerja aplikasi yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem. Tahap ini bertujuan untuk menentukan proses-proses utama yang akan dilakukan oleh sistem mulai dari penerimaan input citra hingga menghasilkan output berupa hasil identifikasi objek.

Proses pengolahan citra digital pada sistem ini dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang meliputi *preprocessing* citra, segmentasi citra, ekstraksi fitur, serta proses klasifikasi objek[8]. Tahap *preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas citra dengan mengurangi noise serta menyesuaikan ukuran gambar. Setelah itu dilakukan proses segmentasi citra untuk memisahkan objek utama dari latar belakang sehingga mempermudah proses analisis citra[10].

Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi fitur warna, khususnya pada komponen warna *Red*, *Green*, dan *Blue* (RGB) yang digunakan sebagai parameter utama dalam proses identifikasi objek[9]. Informasi warna tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses analisis kondisi buah. Proses klasifikasi dilakukan untuk mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik visual yang terdapat pada citra sehingga

sistem dapat menentukan kategori kondisi buah secara otomatis[14].

Dalam proses klasifikasi, sistem menggunakan parameter nilai warna RGB sebagai dasar dalam menentukan kategori kualitas buah. Setiap kategori memiliki karakteristik rentang nilai warna yang berbeda. Buah segar umumnya memiliki dominasi warna hijau kekuningan dengan nilai komponen *Green* yang lebih tinggi dibandingkan *Red* dan *Blue*. Buah matang ditandai dengan peningkatan nilai komponen *Red* dan *Green* yang menghasilkan warna kuning hingga oranye dengan tingkat kecerahan yang tinggi. Sedangkan buah busuk cenderung memiliki penurunan nilai kecerahan serta perubahan warna ke arah kecokelatan atau kehitaman, yang ditunjukkan oleh penurunan nilai RGB secara keseluruhan.

Rentang nilai warna tersebut digunakan sebagai acuan (threshold) dalam proses klasifikasi untuk membedakan kondisi buah secara otomatis berdasarkan karakteristik visual citra.

2.4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan proses penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna. Pada penelitian ini, aplikasi dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* yang memungkinkan pengguna melakukan proses identifikasi buah melalui antarmuka sistem. Sistem dirancang agar mampu menerima input citra melalui dua metode, yaitu unggahan gambar (image upload) dan pengambilan gambar secara langsung menggunakan kamera (real-time capture). Setelah citra diterima, sistem akan melakukan proses *preprocessing* secara otomatis sebelum dilakukan analisis citra.

Selanjutnya sistem melakukan analisis terhadap citra dengan mengekstraksi informasi warna dari komponen RGB yang terdapat pada citra digital. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk menentukan kondisi buah berdasarkan karakteristik visual yang terdeteksi. Antarmuka sistem dirancang secara responsif agar mudah digunakan oleh pengguna sehingga proses identifikasi buah dapat dilakukan secara lebih praktis dan efisien.

2.5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap analisis. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada pengujian fungsi sistem tanpa melihat struktur internal kode program.

Beberapa skenario pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengujian input citra, untuk memastikan sistem dapat menerima berbagai format ukuran gambar.

2. Pengujian *preprocessing*, untuk memastikan citra diproses dengan baik sebelum analisis.
3. Pengujian deteksi objek, untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengenali objek buah.
4. Pengujian klasifikasi kualitas buah, untuk memastikan sistem dapat mengelompokkan buah ke dalam kategori segar, matang, dan busuk.
5. Pengujian tampilan output sistem untuk memastikan hasil analisis dapat ditampilkan dengan jelas kepada pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan seluruh fungsi utama dengan baik, serta memberikan respon yang cepat dalam proses deteksi.

2.6. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur performa sistem yang telah dikembangkan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi yang dihasilkan oleh sistem dengan kondisi buah yang sebenarnya.

Beberapa parameter evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Akurasi (*accuracy*).
2. Mengukur tingkat ketepatan sistem dalam mengklasifikasikan kualitas buah.
3. Waktu respon (*Response Time*)
4. Mengukur kecepatan sistem dalam memproses citra hingga menghasilkan output.

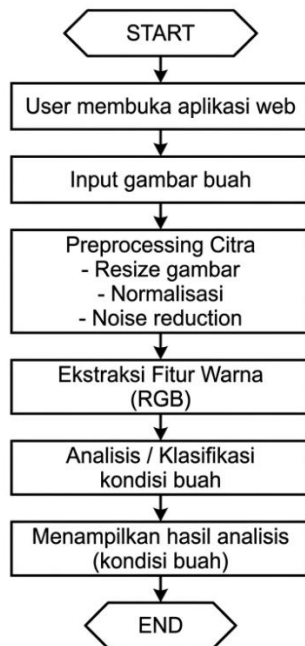
Selain itu, dilakukan juga pengujian terhadap performa sistem berbasis *Cloud* untuk memastikan bahwa penggunaan *Cloud Vision API* dan *Gemini API* mampu memberikan hasil yang konsisten tanpa bergantung pada spesifikasi perangkat pengguna. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang tinggi serta mampu memberikan informasi tambahan berupa deskripsi kondisi buah secara otomatis, sehingga meningkatkan nilai guna aplikasi dibandingkan metode klasifikasi konvensional.

Selain parameter tersebut, dilakukan juga pengujian terhadap konsistensi hasil deteksi dengan menggunakan beberapa sampel citra yang memiliki variasi kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas sistem dalam berbagai kondisi lingkungan. Hasil evaluasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat performa sistem serta sebagai dasar dalam melakukan perbaikan dan pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

2.7. Alur Sistem

Untuk memperjelas alur kerja sistem deteksi kualitas buah, digunakan diagram alir (*flowchart*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan proses kerja sistem yang dimulai dari proses input citra buah oleh pengguna, dilanjutkan dengan tahap *preprocessing* citra, ekstraksi fitur warna

RGB, proses analisis citra, hingga menghasilkan output berupa informasi kondisi buah.



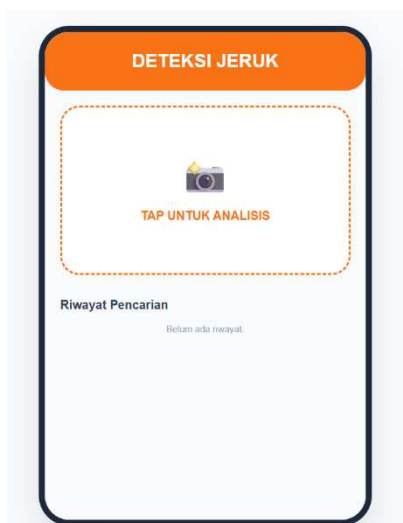
Gambar 1. Flowchart Sistem Deteksi Kualitas Buah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

1. Tampilan Halaman Utama

Menampilkan halaman utama aplikasi berbasis web yang digunakan untuk identifikasi buah. Pada halaman ini terdapat elemen antarmuka utama seperti tombol unggah gambar, area *preview*, serta navigasi dasar yang memudahkan pengguna dalam memulai proses deteksi.

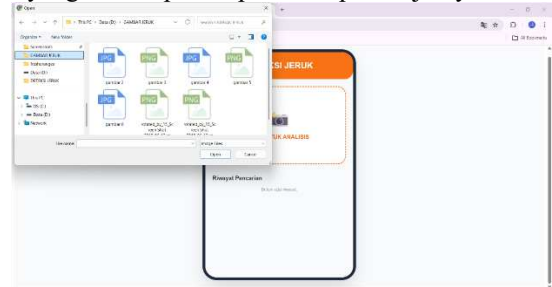


Gambar 2. Tampilan Halaman Utama Aplikasi

2. Proses Input Citra

Menunjukkan proses pengguna saat mengunggah atau memasukkan gambar buah jeruk ke dalam sistem.

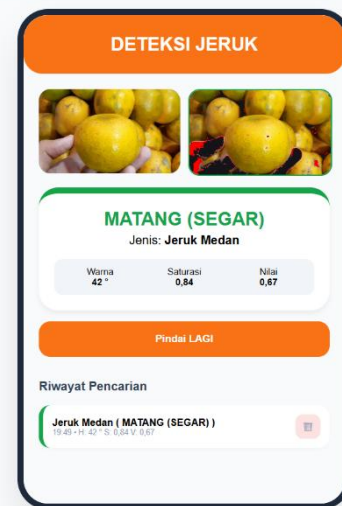
Pada tahap ini, sistem menerima input berupa citra digital yang akan diproses pada tahap selanjutnya.



Gambar 3. Proses Input Citra Buah

3. Hasil Deteksi 1

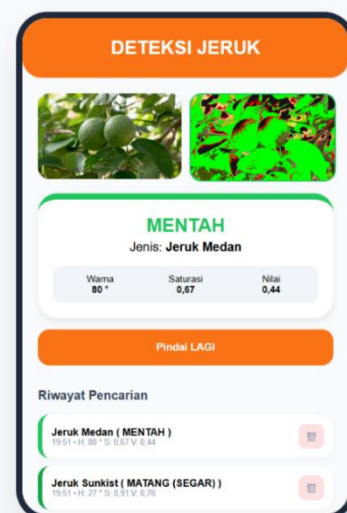
Menampilkan hasil deteksi pertama dari sistem. Pada bagian ini biasanya ditunjukkan klasifikasi buah beserta informasi pendukung seperti tingkat kematangan atau jenis buah berdasarkan warna RGB.



Gambar 4. Hasil Deteksi Kualitas Buah

4. Hasil Deteksi 2

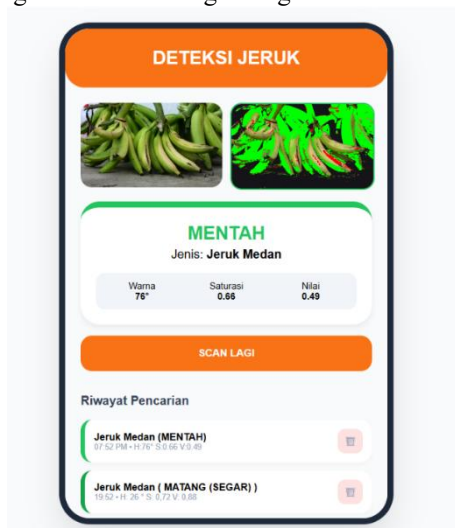
Mengambarkan hasil deteksi dengan kondisi pencahayaan atau sudut pengambilan gambar yang berbeda, sehingga menunjukkan ketahanan sistem terhadap perubahan lingkungan.



Gambar 5. Hasil Deteksi Buah Kategori Mentah

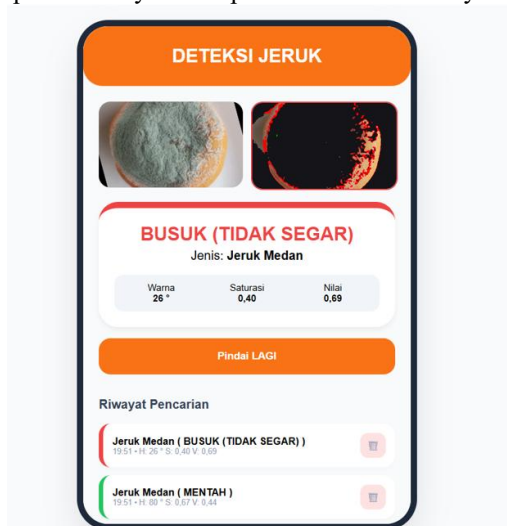
5. Hasil Deteksi 3

Menampilkan contoh ketika sistem diberikan input berupa buah selain jeruk (pisang). Hal ini bertujuan untuk menguji kemampuan sistem dalam membedakan objek yang tidak sesuai dengan target klasifikasi.

**Gambar 6.** Hasil Deteksi Buah Lain

6. Hasil Deteksi 4

Sistem menganalisis warna, saturasi, dan nilai (HSV) pada buah jeruk untuk menentukan kondisi buah. Pada hasil deteksi, jeruk diklasifikasikan sebagai “Busuk (Tidak Segar)” dengan jenis Jeruk Medan, serta menampilkan riwayat hasil pemindaian sebelumnya.

**Gambar 7.** Hasil Deteksi Buah Busuk

7. Riwayat Dihapus

Menunjukkan fitur penghapusan riwayat hasil deteksi. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengelola data hasil identifikasi yang telah dilakukan sebelumnya. Secara keseluruhan, rangkaian gambar yang ditampilkan menunjukkan alur kerja sistem dalam melakukan identifikasi buah berbasis analisis warna RGB, mulai dari tahap input citra hingga menghasilkan klasifikasi. Setiap gambar merepresentasikan proses

yang saling terintegrasi, sehingga memperlihatkan bagaimana sistem mampu mengolah data citra secara bertahap dan menghasilkan output yang informatif.

**Gambar 8.** Riwayat Dihapus

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada beberapa variasi gambar membuktikan bahwa sistem memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengenali karakteristik warna buah jeruk, baik pada kondisi pencahayaan maupun sudut pengambilan gambar yang berbeda. Selain itu, pengujian terhadap objek di luar kategori juga menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan jenis buah berdasarkan fitur warna yang dianalisis.

Dengan demikian, visualisasi yang disajikan melalui gambar-gambar tersebut tidak hanya memperjelas proses kerja sistem, tetapi juga memperkuat hasil analisis bahwa metode yang digunakan mampu mendukung proses identifikasi buah secara efektif dan konsisten.

3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil tampilan sistem yang ditunjukkan pada Gambar 2 hingga Gambar 6, dapat diketahui bahwa aplikasi yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan alur yang dirancang. Pada Gambar 2 ditunjukkan tampilan awal aplikasi yang menyediakan antarmuka sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna dalam melakukan proses identifikasi.

Selanjutnya, pada Gambar 3 ditunjukkan proses input citra, di mana pengguna dapat memasukkan gambar buah jeruk ke dalam sistem. Proses ini menjadi tahap awal sebelum sistem melakukan analisis lebih lanjut.

Hasil deteksi yang ditampilkan pada Gambar 4 hingga Gambar 5 menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan buah berdasarkan karakteristik warna yang dimiliki. Variasi hasil pada beberapa gambar menunjukkan bahwa sistem tetap dapat bekerja meskipun terdapat perbedaan kondisi, seperti pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Hal ini menunjukkan bahwa metode RGB cukup efektif digunakan dalam proses identifikasi berbasis warna.

Pada Gambar 6 ditunjukkan pengujian menggunakan objek di luar kategori, yaitu buah pisang. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan objek berdasarkan perbedaan warna yang signifikan, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan klasifikasi terhadap objek yang tidak sesuai.

Selain itu, pada Gambar 7 ditunjukkan fitur penghapusan riwayat, yang menunjukkan bahwa sistem

tidak hanya berfungsi untuk identifikasi, tetapi juga menyediakan fitur pendukung untuk pengelolaan data hasil deteksi.

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil tampilan yang diperoleh, sistem telah mampu menjalankan fungsinya dengan baik dalam mengidentifikasi buah jeruk menggunakan analisis warna RGB. Namun, performa sistem masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan dan kualitas citra, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan kestabilan sistem.

Rangkuman hasil pengujian sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Deteksi Kualitas Buah

No	Kondisi Aktual	Hasil Deteksi	Waktu Respon	Keterangan
1	Segar	Segar	1.2 detik	Benar
2	Matang	Matang	1.1 detik	Benar
3	Busuk	Busuk	1.3 detik	Benar

Berdasarkan Tabel 1, sistem yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan seluruh data uji dengan benar, sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Nilai ini menunjukkan bahwa metode analisis warna RGB yang digunakan mampu membedakan karakteristik visual buah secara tepat berdasarkan perbedaan komposisi warna.

Selain itu, waktu respon sistem berada pada rentang 1.1 hingga 1.3 detik, yang menunjukkan bahwa proses deteksi dapat dilakukan dengan cukup cepat. Waktu respon yang relatif stabil pada setiap pengujian mengindikasikan bahwa sistem memiliki performa yang konsisten dalam memproses citra yang diinput oleh pengguna.

Hasil ini juga memperkuat temuan pada tampilan visual sebelumnya, di mana sistem mampu mengklasifikasikan objek secara tepat berdasarkan nilai warna yang diekstraksi. Dengan demikian, pendekatan berbasis RGB terbukti efektif untuk digunakan dalam proses identifikasi kualitas buah secara sederhana dan efisien.

Namun demikian, terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi hasil deteksi, seperti kondisi pencahayaan, kualitas kamera, serta latar belakang citra. Intensitas pencahayaan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan warna objek terlihat lebih terang dari kondisi sebenarnya, sedangkan pencahayaan yang rendah dapat membuat warna buah tampak lebih gelap. Perbedaan intensitas cahaya tersebut memengaruhi nilai RGB yang diekstraksi oleh sistem, sehingga hasil klasifikasi dapat berubah meskipun objek yang digunakan sama. Selain itu, kualitas kamera juga berpengaruh terhadap ketajaman citra, akurasi warna, dan tingkat noise pada gambar. Kamera dengan resolusi rendah cenderung menghasilkan detail warna yang kurang stabil sehingga proses identifikasi menjadi kurang optimal. Faktor lain seperti bayangan, pantulan cahaya, dan variasi latar belakang juga dapat memengaruhi proses segmentasi objek. Oleh karena itu, diperlukan kondisi pencahayaan yang stabil dan

kualitas citra yang baik agar sistem dapat menghasilkan proses deteksi yang lebih konsisten dan akurat.

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil pengujian pada tabel, sistem telah mampu memenuhi tujuan penelitian, yaitu melakukan deteksi kualitas buah secara cepat dan akurat. Sistem ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, seperti dengan menambahkan variasi data uji serta mengombinasikan metode RGB dengan teknik pengolahan citra lainnya guna meningkatkan akurasi dan ketahanan sistem terhadap variasi kondisi lingkungan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi berbasis *web* untuk identifikasi kualitas buah jeruk menggunakan analisis warna RGB telah berhasil dikembangkan dan mampu berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem dapat melakukan proses identifikasi mulai dari input citra, *preprocessing*, analisis warna RGB, hingga menghasilkan klasifikasi kondisi buah secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan kondisi buah ke dalam kategori segar, matang, dan busuk dengan hasil deteksi yang sesuai pada seluruh data uji. Selain itu, sistem juga memiliki waktu respon yang relatif cepat dan stabil, yaitu berkisar antara 1,1 hingga 1,3 detik, sehingga proses identifikasi dapat dilakukan secara efisien.

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, metode RGB terbukti cukup efektif dalam membedakan karakteristik visual buah berdasarkan komposisi warna yang dimiliki. Sistem juga mampu melakukan identifikasi pada beberapa kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar yang berbeda. Namun demikian, performa sistem masih dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti intensitas pencahayaan, kualitas kamera, bayangan, dan latar belakang citra. Perubahan kondisi tersebut dapat menyebabkan nilai RGB yang dihasilkan menjadi kurang stabil sehingga berpengaruh terhadap hasil klasifikasi.

Selain itu, penggunaan metode berbasis RGB pada penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena analisis hanya berfokus pada karakteristik warna dan belum mampu mengenali detail permukaan buah secara lebih mendalam, seperti tekstur kulit, bercak kerusakan, maupun pola permukaan buah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan mengombinasikan fitur warna RGB dengan metode ekstraksi fitur tekstur, seperti *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) atau *Local Binary Pattern* (LBP), sehingga sistem dapat mengenali karakteristik buah secara lebih detail dan meningkatkan akurasi identifikasi. Pengembangan lebih lanjut juga dapat dilakukan pada tahap *preprocessing* citra, seperti normalisasi pencahayaan dan pengurangan noise, agar sistem lebih stabil terhadap variasi kondisi lingkungan dan kualitas gambar. Selain itu, penambahan jumlah dan variasi dataset juga diperlukan untuk meningkatkan

kemampuan sistem dalam melakukan identifikasi secara lebih konsisten pada kondisi penggunaan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. Diva, I. P. Fajar, T. Mahendra, and I. Luis, "Klasifikasi Kualitas Buah dengan Menggunakan *Convolutional Neural Network* (Studi Kasus : Dataset Fresh and Rotten Classification)," vol. 2, pp. 429–442, 2024.
- [2] Supiyandi Supiyandi and Rafif Rasendriya, "Penggunaan Visi Komputer untuk Mengidentifikasi Jenis Buah dari Gambar," *Router J. Tek. Inform. dan Terap.*, vol. 2, no. 4, pp. 94–103, 2024, doi: 10.62951/router.v2i4.287.
- [3] P. Dan and P. Pengguna, "MENGUNAKAN METODE DESIGN THINKING BERBASIS," vol. 7, no. 3, pp. 11–22.
- [4] D. Utomo, F. Teknik, U. Kristen, and S. Wacana, "Penghitung Jumlah Tumpukan dan Penentu Tipe Koin Berdasarkan Intensitas Cahaya Baris," pp. 189–198.
- [5] L. Fadhillah, W. Hadikurniawati, and U. Semarang, "1,2 1 , 2," vol. 7, 2024.
- [6] I. Yolov, U. Deteksi, and D. A. N. Klasifikasi, "Implementasi yolov8 untuk deteksi dan klasifikasi tingkat kematangan buah mangga berdasarkan citra digital," vol. 4, no. 4, pp. 294–301, 2025.
- [7] R. A. Suharman and R. A. Suharman, "PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Klasifikasi Kematangan Manggis Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Menggunakan Algoritma Naive Bayes Klasifikasi Kematangan Manggis Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Menggunakan," vol. 17, no. 2, pp. 377–388, 2022.
- [8] A. Pengolahan and C. Untuk, "Algoritma pengolahan citra untuk deteksi cacat buah jeruk dengan image processing," vol. 1, no. 4, pp. 296–299, 2024.
- [9] I. Aryeni, H. M. Maulidiah, H. Toar, M. J. W. Wicaksono, and I. Gunawan, "Application of Computer *Vision* for Real-Time Detection of Fruit Color and Size in Fruit Sorter," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 61–66, 2023, doi: 10.30871/jaee.v7i2.6740.
- [10] T. Królikowski, R. Wojszczyk, W. Radzimowski, and T. Królikowski, "ScienceDirect ScienceDirect Counting objects using Radzimowski image segmentation methods," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 246, pp. 2302–2311, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.09.558.
- [11] H. Syahputra, A. Harjoko, R. Wardoyo, and R. Pulungan, "Plant recognition using stereo leaf image using gray-level co-occurrence matrix," *J. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 4, pp. 697–704, 2014, doi: 10.3844/jcssp.2014.697.704.
- [12] A. F. Salsabil, R. Rahmadhani, U. Rimayanti, and A. Rahman, "Open access Open access," *J. Multidiciplinary Appl. Nat. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–12, 2025.
- [13] F. Rahardika Bahari Putra, M. Rizki Setyawan, R. Soekarta, Nabila, and L. J. Fakhri, "Implementasi *Deep learning* Menggunakan Cnn Untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Jeruk Berbasis Android," *J. Mahajana Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–94, 2024, doi: 10.51544/jurnalmi.v9i2.5462.
- [14] D. M. Puteri *et al.*, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Pendekatan Model Algoritma Classification of Banana Fruit Ripeness Levels Based on Algorithmic Model Approach," vol. 7, no. 2, pp. 163–180, 2025.
- [15] A. Febriansyah, N. Rinanto, M. K. Hasin, and P. Nur, "PENERAPAN DETEKSI KECACATAN BUAH JERUK MENGGUNAKAN MODEL *DEEP LEARNING* YOLOV5," vol. 14, no. 1.
- [16] D. C. Agustin, M. A. Rosid, and N. Ariyanti, "Implementasi *Convolutional Neural Network* Untuk Deteksi Kesegaran Pada Apel," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 02, pp. 145–150, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i02.5175.
- [17] C. Sintiya, E. Gunawan, D. R. Marpaung, F. R. Fa, and F. M. Sinaga, "Pengembangan Aplikasi Deteksi SKematangan Buah Pisang Berbasis *Web* Menggunakan Model CNN-LSTM," vol. 26, no. 1, pp. 1–20, 2025.
- [18] L. Chuquimarca, B. Vintimilla, and S. Velastin, "Classifying Healthy and Defective Fruits with a Multi-Input Architecture and CNN Models," *2024 14th Int. Conf. Pattern Recognit. Syst. ICPRS 2024*, 2024, doi: 10.1109/ICPRS62101.2024.10677833.