



BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian yang baik memerlukan metode yang terstruktur, sistematis, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pada bab ini dijelaskan pendekatan penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan, populasi dan sampel, variabel yang diamati, teknik pengumpulan data, metode analisis, serta instrumen yang digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi rasa buah mangga, khususnya warna, dengan memanfaatkan metode *machine learning Support Vector Machine (SVM)*. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, di mana data citra minyak mangga dikumpulkan, diolah, kemudian dianalisis menggunakan algoritma SVM untuk membedakan kategori rasa buah mangga.

Seluruh metode dalam bab ini disusun secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, yaitu menghasilkan model deteksi rasa buah mangga yang lebih akurat, efisien, serta dapat menjadi alternatif yang lebih cepat dibandingkan metode pengujian manual di laboratorium.

3.1 Alat Dan Bahan

Dalam penelitian Implementasi Model SVM Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga dibutuhkan beberapa perangkat pendukung yang terdiri dari *hardware*, *software*, serta bahan penelitian sebagai berikut:



3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian Implementasi Model SVM Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga, perangkat keras berfungsi sebagai media utama untuk menjalankan perangkat lunak serta mendukung seluruh proses pengolahan data dan analisis klasifikasi. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Laptop Lenovo
2. Oppo A9

3.1.2 Perangkat Lunak(*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu utama dalam proses penyusunan, pengolahan, serta perhitungan data untuk mendukung deteksi rasa buah mangga. Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain:

1. *Kaggle*
2. *Android Studio*
3. *Python*

3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka penelitian ini disusun untuk memastikan penelitian berjalan sistematis. Penelitian diawali dengan perumusan masalah, yaitu bagaimana mendeteksi rasa buah mangga. Selanjutnya dilakukan tinjauan literatur sebagai landasan teori, kemudian pengumpulan data citra buah mangga dan ekstraksi fitur seperti warna. Data yang diperoleh dianalisis dengan algoritma SVM untuk membangun model Deteksi dan Klasifikasi. Tahap akhir adalah penarikan

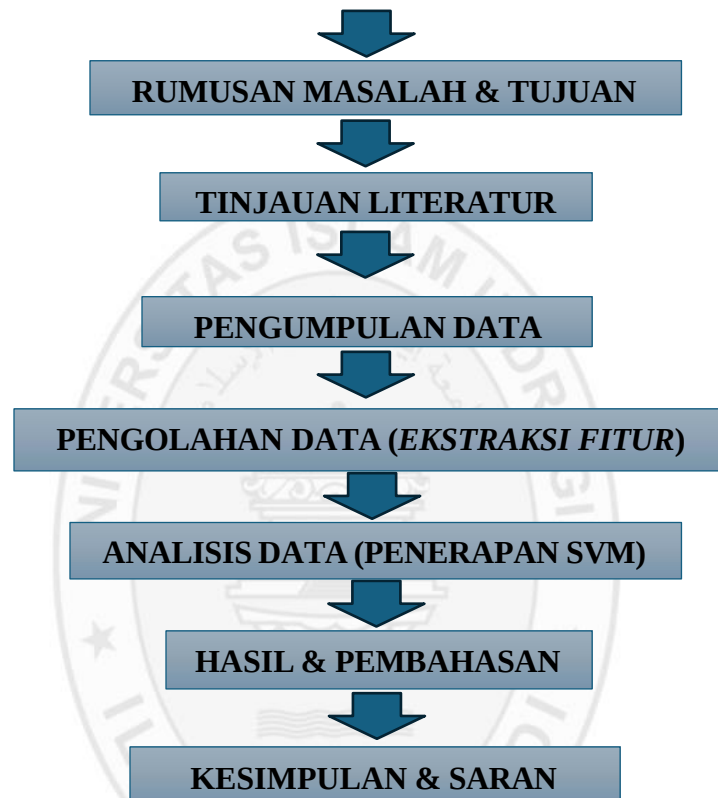


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
- Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

kesimpulan dan saran guna menjawab rumusan masalah serta memberi rekomendasi penelitian lanjutan, Berikut gambaran dari kerangka penelitian dalam penelitian ini:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Pada Gambar 3.2 ditunjukkan bahwa penelitian ini disusun melalui tujuh tahapan utama, yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah dan tujuan, tinjauan literatur, pengumpulan data, pengolahan data (*ekstraksi fitur*), analisis data menggunakan SVM, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah, yaitu ketidakstabilan kualitas rasa mangga yg terlihat matang tapi rasanya tidak manis yang masih sering terjadi karena keterbatasan metode pengujian manual. Tahapan berikutnya



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

adalah perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian untuk mengembangkan metode deteksi rasa buah mangga menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Kemudian dilakukan tinjauan literatur untuk mengkaji teori-teori pendukung, penelitian terdahulu, serta penerapan metode SVM pada bidang pengolahan hasil pertanian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data citra buah mangga, yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam proses deteksi. Tahap berikutnya adalah pengolahan data atau ekstraksi fitur, di mana citra *buah mangga* dianalisis berdasarkan karakteristik warna dan tekstur untuk memperoleh parameter yang akan digunakan dalam deteksi. Hasil ekstraksi fitur kemudian dianalisis menggunakan algoritma SVM guna menentukan rasa buah mangga secara otomatis. Tahapan selanjutnya mencakup hasil dan pembahasan, yang memuat analisis performa model deteksi, tingkat akurasi, serta interpretasi hasil. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan pemberian saran, sebagai evaluasi dari penelitian yang telah dilakukan dan sebagai dasar bagi penelitian lanjutan untuk meningkatkan keakuratan serta efisiensi sistem deteksi rasa buah mangga di masa mendatang.

3.2.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah mengenai ketidakstabilan kualitas rasa buah mangga yang dipanen oleh berbagai produsen. Kualitas rasa buah mangga sering kali bervariasi akibat perbedaan proses produksi dan keterbatasan dalam metode pengujian manual yang masih bersifat subjektif. Pengujian kualitas yang dilakukan secara konvensional membutuhkan waktu lama dan



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

bergantung pada kemampuan operator, sehingga hasilnya kurang efisien dan tidak konsisten. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode berbasis teknologi yang mampu mendeteksi rasa buah mangga secara otomatis, cepat, dan akurat, salah satunya dengan penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang telah terbukti efektif dalam analisis dan deteksi berbasis citra.

3.2.2 Rumusan Masalah & Tujuan

Setelah dilakukan identifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah perumusan masalah dan tujuan penelitian. Permasalahan utama yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mendeteksi rasa buaha mangga berdasarkan karakteristik visual, seperti warna dan tekstur, menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) secara efisien dan akurat. Rumusan ini muncul dari kebutuhan untuk menggantikan metode pengujian manual yang selama ini digunakan, agar proses penentuan mutu rasa buah mangga dapat dilakukan secara objektif dan terstandar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem deteksi rasa buah mangga berbasis algoritma SVM yang mampu mengidentifikasi rasa manis atau asam secara otomatis berdasarkan parameter citra yang telah diolah. Melalui penelitian ini, diharapkan dihasilkan model deteksi yang tidak hanya memberikan hasil akurat, tetapi juga dapat menjadi alternatif bagi produsen dan peneliti dalam



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

menjaga konsistensi kualitas rasa buah mangga tanpa ketergantungan pada pengujian laboratorium konvensional.

3.2.3 Tinjauan Literatur

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur, yang bertujuan untuk memperkuat dasar teori dan memahami penelitian terdahulu yang relevan. Pada tahap ini, penulis mengkaji berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel penelitian yang membahas tentang deteksi rasa buah mangga, karakteristik fisik dan kimianya, serta parameter mutu seperti warna, kematangan, dan bau yang berpengaruh terhadap kualitasnya. Selain itu, dilakukan juga telaah mendalam terhadap konsep dan penerapan machine learning, khususnya algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang banyak digunakan dalam bidang deteksi dan klasifikasi citra. Melalui tinjauan literatur ini, penulis memperoleh gambaran mengenai bagaimana metode SVM dapat diterapkan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan mutu produk berbasis citra, termasuk potensi penggunaannya pada minyak VCO. Kajian ini juga menjadi landasan dalam merancang proses ekstraksi fitur citra seperti warna dan tekstur yang akan digunakan dalam tahap analisis data. Dengan demikian, tinjauan literatur ini memberikan dasar teoritis yang kuat untuk mendukung pelaksanaan dan validitas hasil penelitian.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

3.2.4 Pengumpulan Data

Tahap berikutnya dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, yang bertujuan untuk memperoleh dataset citra buah mangga yang akan digunakan dalam proses deteksi. Data diperoleh melalui pengambilan gambar buah mangga menggunakan kamera digital dengan pencahayaan yang dikontrol agar menghasilkan citra yang konsisten. Setiap sampel buah mangga dideteksi berdasarkan tingkat kejernihan dan warna visualnya sebagai indikator mutu awal. Data citra yang diperoleh kemudian disimpan dalam format digital dan dikelompokkan berdasarkan kategori kualitas buah mangga, seperti mentah, matang, dan sangat matang. Selanjutnya, dilakukan tahap pra-pemrosesan citra (*pre-processing*) untuk menyesuaikan ukuran, kontras, serta menghilangkan noise agar data lebih siap digunakan pada tahap ekstraksi fitur. Proses pengumpulan data ini dilakukan secara hati-hati untuk memastikan bahwa setiap sampel merepresentasikan variasi rasa buah mangga yang berbeda dan relevan untuk pelatihan model deteksi.

3.2.5 Pengolahan Data (*Ekstraksi Fitur*)

Tahap pengolahan data merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian ini karena hasil dari proses ini akan menentukan seberapa baik model dapat mengenali dan mendeteksi rasa buah mangga. Setelah seluruh data citra buah mangga terkumpul, dilakukan proses pra-pemrosesan (*pre-processing*) untuk menyiapkan



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

data sebelum masuk ke tahap ekstraksi fitur. Tahapan ini meliputi pengubahan ukuran citra (*resizing*) agar semua gambar memiliki dimensi yang seragam, peningkatan kualitas gambar (*image enhancement*) untuk memperjelas tampilan warna dan tekstur, serta penghilangan noise agar hasil analisis tidak terpengaruh oleh gangguan visual yang tidak relevan.

Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur, yaitu proses pengambilan karakteristik penting dari citra buah mangga yang akan digunakan sebagai dasar deteksi. Dalam penelitian ini, fitur yang diekstraksi meliputi fitur warna dan fitur tekstur, karena keduanya merupakan parameter utama yang dapat merepresentasikan kualitas minyak.

3.2.5.1 Fitur warna diekstraksi menggunakan model warna *RGB* (*Red*, *Green*, *Blue*) dan *HSV* (*Hue*, *Saturation*, *Value*) untuk memperoleh informasi tentang rona, kecerahan, dan tingkat kecerahan gambar mangga. Warna menjadi indikator penting karena rasa buah mangga yang manis umumnya memiliki warna kulit kunig.

3.2.5.2 Fitur tekstur diekstraksi menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (*GLCM*) yang menganalisis hubungan antar piksel dalam citra. Dari *GLCM* diperoleh nilai-nilai statistik seperti *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity* yang menggambarkan pola permukaan kulit mangga.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hasil ekstraksi fitur tersebut kemudian dikonversi menjadi data numerik agar dapat digunakan sebagai input dalam algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Data numerik ini disusun dalam bentuk dataset yang berisi vektor-vektor fitur dari setiap sampel citra buah mangga . Tahap ini sangat krusial karena menentukan kemampuan sistem dalam mengenali perbedaan rasa buah berdasarkan karakteristik visual yang telah dipelajari.

Melalui proses pengolahan dan ekstraksi fitur ini, citra buah mangga yang semula hanya berupa gambar visual diubah menjadi sekumpulan data terstruktur yang dapat dianalisis secara matematis. Dengan demikian, sistem dapat mempelajari pola dan membedakan kualitas minyak secara lebih objektif dan konsisten. Hasil dari tahap ini kemudian digunakan pada proses analisis dan deteksi menggunakan metode *SVM*, yang akan menentukan tingkat akurasi model dalam menilai .rasa buah mangga

3.2.6 Analisis Data (Penerapan *SVM*)

Tahap analisis data merupakan inti dari penelitian ini karena pada tahap ini dilakukan proses deteksi rasa buah mangga menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Setelah data citra buah mangga melalui tahap ekstraksi fitur, nilai-nilai hasil ekstraksi tersebut diubah ke dalam bentuk numerik yang selanjutnya digunakan sebagai dataset. Dataset ini berisi berbagai parameter yang merepresentasikan karakteristik rasa, seperti intensitas warna, tingkat kematangan, dan



pola tekstur, yang menjadi dasar dalam menentukan kategori rasa buah mangga.

Metode SVM dipilih karena memiliki kemampuan tinggi dalam mengolah data berdimensi besar dan kompleks dengan tingkat akurasi yang baik. SVM bekerja dengan mencari *hyperplane optimal* yang memisahkan data ke dalam beberapa kelas rasa buah mangga. Dalam konteks penelitian ini, kelas yang digunakan dapat berupa kategori “asam”, “manis”, dan “pahit”, tergantung dari nilai fitur citra yang dihasilkan.

Sebelum dilakukan deteksi, data terlebih dahulu dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data training dan data testing. Data training digunakan untuk melatih model SVM agar dapat mengenali pola dari masing-masing kelas, sedangkan data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi kelas baru berdasarkan data yang belum pernah dikenali sebelumnya. Proses pelatihan ini melibatkan pemilihan kernel yang sesuai, seperti *linear*, *polynomial*, *radial basis function (RBF)*, atau sigmoid, untuk memastikan model dapat bekerja optimal terhadap distribusi data yang ada. Selama proses analisis, dilakukan pengujian terhadap beberapa parameter, seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, untuk mengevaluasi performa dari model klasifikasi. Nilai akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa model SVM mampu mendeteksi rasa buah

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

mangga dengan tepat berdasarkan karakteristik citra yang dimilikinya.

Melalui tahap analisis ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memberikan hasil klasifikasi yang cepat, akurat, dan konsisten tanpa memerlukan pengujian laboratorium manual yang memakan waktu. Selain itu, penerapan metode SVM dalam penelitian ini juga menunjukkan bagaimana teknologi machine learning dapat dimanfaatkan dalam bidang pengolahan hasil pertanian, khususnya dalam menjaga dan meningkatkan mutu produsen dalam memilih buah mangga yang manis. Hasil dari analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam pembahasan, penarikan kesimpulan, serta rekomendasi untuk penelitian lanjutan.

3.2.7 Hasil & Pembahasan

Tahap hasil dan pembahasan merupakan bagian yang menampilkan hasil penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* dalam mendeteksi rasa buah manga berdasarkan fitur citra yang telah diekstraksi. Pada tahap ini, data citra yang telah melalui proses ekstraksi warna dan tekstur dianalisis untuk menghasilkan model deteksi yang mampu membedakan rasa buah mangga ke dalam beberapa kategori, asam, manis, dan pahit.

Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk tabel akurasi, *confusion matrix*, dan *grafik performa* model untuk memperlihatkan kemampuan SVM dalam mengenali pola visual dari masing-masing kelas. Dari



hasil pengujian, diperoleh tingkat akurasi yang menunjukkan seberapa tepat model dalam memprediksi rasa buah mangga berdasarkan data uji. Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap nilai presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk memberikan gambaran lebih menyeluruh mengenai performa model. Nilai-nilai ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya akurat, tetapi juga konsisten dalam mengenali setiap rasa buah mangga.

Dalam pembahasan, hasil deteksi dibandingkan dengan kondisi nyata dari sampel buah mangga untuk menilai validitas model. Faktor-faktor seperti pencahayaan, variasi warna, dan perbedaan tekstur permukaan buah mangga juga dianalisis sebagai variabel yang mempengaruhi hasil deteksi. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa metode *SVM* memiliki kemampuan tinggi dalam memisahkan kelas berdasarkan karakteristik citra, terutama ketika fitur warna dan tekstur digunakan secara bersamaan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa *SVM* merupakan metode yang efektif dan efisien dalam menentukan rasa buah mangga secara otomatis tanpa perlu pengujian laboratorium manual. Selain itu, sistem ini dapat menjadi alternatif bagi produsen dan peneliti untuk melakukan kontrol mutu dengan cara yang lebih cepat, akurat, dan hemat biaya. Pembahasan ini juga membuka peluang untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, seperti penerapan kombinasi algoritma lain (misalnya *CNN* atau *Random Forest*) untuk

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem deteksi rasa buah mangga di masa mendatang



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

