



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 klasifikasi kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* berdasarkan parameter penentu mutu, khususnya warna, dengan memanfaatkan metode *machine learning Support Vector Machine (SVM)*. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, di mana data citra minyak *VCO* dikumpulkan, diolah, kemudian dianalisis menggunakan algoritma *SVM* untuk membedakan kategori kualitas minyak.

Seluruh metode dalam bab ini disusun secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, yaitu menghasilkan model klasifikasi kualitas minyak *VCO* yang lebih akurat, efisien, serta dapat menjadi alternatif yang lebih cepat dibandingkan metode pengujian manual di laboratorium.

3.1 Alat Dan Bahan

Dalam penelitian klasifikasi kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* dibutuhkan beberapa perangkat pendukung yang terdiri dari *hardware*, *software*, serta bahan penelitian sebagai berikut:

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian klasifikasi kualitas minyak *Virgin Coconut Oil* (*VCO*) menggunakan metode *Support Vector Machine* (*SVM*), 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 hp
2. Oppo A5 2020

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 klasifikasi kualitas minyak *Virgin Coconut Oil* (*VCO*). Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain:

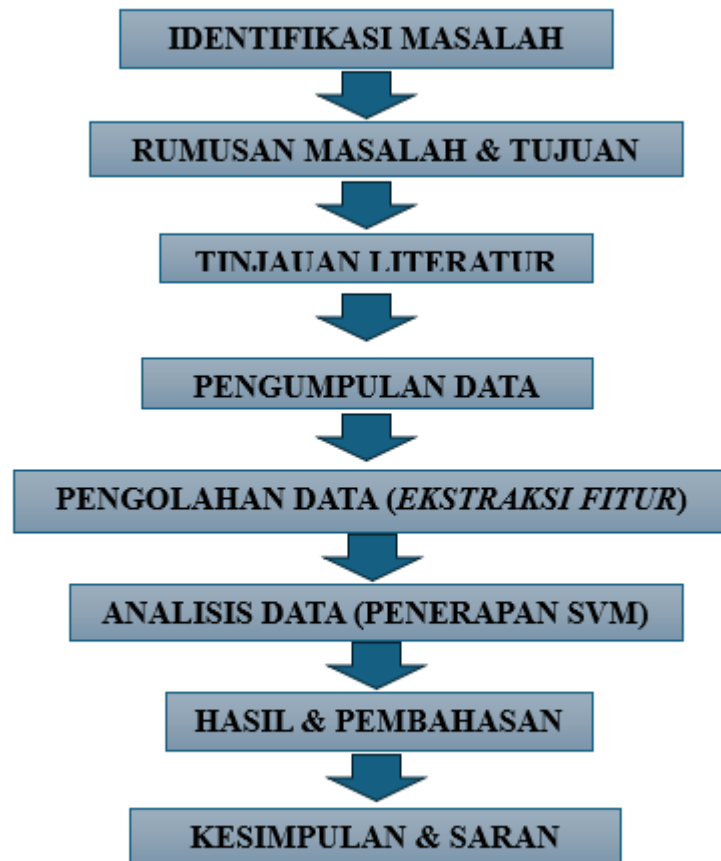
1. *Python*
2. *Scikit-learn*
3. *OpenCV*
4. *NumPy* dan *Pandas*
5. *Jupyter Notebook*

3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka penelitian ini disusun untuk memastikan penelitian berjalan sistematis. Penelitian diawali dengan perumusan masalah, yaitu bagaimana mengklasifikasikan kualitas minyak *VCO* menggunakan metode *SVM*. Selanjutnya



dilakukan tinjauan literatur sebagai landasan teori, kemudian pengumpulan data citra *VCO* dan ekstraksi fitur seperti warna. Data yang diperoleh dianalisis dengan algoritma *SVM* untuk membangun model klasifikasi. Tahap akhir adalah penarikan 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 3.1 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 minyak *Virgin*





Coconut Oil (VCO) yang masih sering terjadi karena keterbatasan metode pengujian manual. Tahapan berikutnya adalah perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian untuk mengembangkan metode klasifikasi kualitas minyak *VCO* 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 minyak *VCO*, yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam proses klasifikasi. Tahap berikutnya adalah pengolahan data atau ekstraksi fitur, di mana citra *VCO* dianalisis berdasarkan karakteristik warna dan tekstur untuk memperoleh parameter yang akan digunakan dalam klasifikasi. Hasil ekstraksi fitur kemudian dianalisis menggunakan algoritma *SVM* guna menentukan kualitas minyak *VCO* secara otomatis. Tahapan selanjutnya mencakup hasil dan pembahasan, yang memuat analisis performa model klasifikasi, 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 klasifikasi kualitas minyak *VCO* di masa mendatang.

3.2.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah mengenai ketidakstabilan kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang dihasilkan oleh berbagai produsen. Kualitas *VCO* 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 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.

bergantung pada kemampuan operator, sehingga hasilnya kurang efisien dan tidak konsisten. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode berbasis teknologi yang mampu mengklasifikasikan kualitas minyak *VCO* secara otomatis, cepat, dan akurat, salah satunya dengan penerapan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* yang telah terbukti efektif dalam analisis dan klasifikasi 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 mengklasifikasikan kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* 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 *VCO* dapat dilakukan secara objektif dan terstandar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem klasifikasi kualitas minyak *VCO* berbasis algoritma *SVM* yang mampu mengidentifikasi mutu minyak secara otomatis berdasarkan parameter citra yang telah diolah. Melalui penelitian ini, diharapkan dihasilkan model klasifikasi yang tidak hanya memberikan hasil akurat, tetapi juga dapat menjadi alternatif bagi produsen dan peneliti dalam menjaga konsistensi kualitas *VCO* 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 *Virgin Coconut Oil (VCO)*, karakteristik fisik dan kimianya, serta parameter mutu seperti warna, kejernihan, dan kadar air 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 klasifikasi citra dan pengenalan pola. 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.

3.2.4 Pengumpulan Data

Tahap berikutnya dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, yang bertujuan untuk memperoleh dataset citra minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Data diperoleh melalui pengambilan gambar minyak *VCO* menggunakan



kamera digital dengan pencahayaan yang dikontrol agar menghasilkan citra yang konsisten. Setiap sampel minyak *VCO* diklasifikasikan berdasarkan tingkat kejernihan dan warna visualnya sebagai indikator mutu awal. Data citra yang diperoleh kemudian disimpan dalam format digital dan dikelompokkan berdasarkan kategori kualitas minyak, seperti baik, sedang, dan kurang baik. 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 kualitas minyak *VCO* yang berbeda dan relevan untuk pelatihan model klasifikasi.

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 mengklasifikasikan kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)*. Setelah seluruh data citra minyak *VCO* terkumpul, dilakukan proses pra-pemrosesan (*pre-processing*) untuk menyiapkan 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 minyak *VCO* yang akan digunakan sebagai dasar klasifikasi. 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 kejernihan minyak. Warna menjadi indikator penting karena minyak *VCO* berkualitas tinggi umumnya memiliki warna jernih dan seragam.

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 minyak.

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 minyak *VCO*. Tahap ini sangat krusial karena menentukan kemampuan sistem dalam mengenali perbedaan mutu minyak berdasarkan karakteristik visual yang telah dipelajari.



Melalui proses pengolahan dan ekstraksi fitur ini, citra minyak *VCO* 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 klasifikasi menggunakan metode *SVM*, yang akan menentukan tingkat akurasi model dalam menilai kualitas minyak *VCO*.

3.2.6 Analisis Data (Penerapan *SVM*)

Tahap analisis data merupakan inti dari penelitian ini karena pada tahap ini dilakukan proses klasifikasi kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Setelah data citra minyak 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 minyak, seperti intensitas warna, tingkat kejernihan, dan pola tekstur, yang menjadi dasar dalam menentukan kategori kualitas minyak.

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 kualitas minyak secara tegas. Dalam konteks penelitian ini, kelas yang digunakan dapat berupa



kategori “baik”, “sedang”, dan “kurang baik”, tergantung dari nilai fitur citra yang dihasilkan.

Sebelum dilakukan klasifikasi, 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 mengklasifikasikan kualitas minyak *VCO* 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 produk minyak *VCO*. 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 mengklasifikasikan kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* berdasarkan fitur citra yang telah diekstraksi. Pada tahap ini, data citra yang telah melalui proses ekstraksi warna dan tekstur dianalisis untuk menghasilkan model klasifikasi yang mampu membedakan mutu minyak ke dalam beberapa kategori, seperti baik, sedang, dan kurang baik.

Hasil klasifikasi 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 kualitas minyak *VCO* 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 kategori kualitas minyak.

Dalam pembahasan, hasil klasifikasi dibandingkan dengan kondisi nyata dari sampel minyak *VCO* untuk menilai validitas model. Faktor-faktor seperti pencahayaan, variasi warna, dan perbedaan tekstur



permukaan minyak juga dianalisis sebagai variabel yang mempengaruhi hasil klasifikasi. 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 kualitas minyak *VCO* 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 meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem klasifikasi mutu minyak di masa mendatang.

3.2.8 Kesimpulan & Saran

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah kesimpulan dan saran, yang berfungsi untuk merangkum hasil penelitian serta memberikan arahan bagi pengembangan penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* terbukti mampu mengklasifikasikan kualitas minyak *Virgin Coconut Oil (VCO)* secara efektif berdasarkan parameter citra seperti warna dan tekstur. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa *SVM* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam membedakan mutu minyak ke dalam kategori baik,



sedang, dan kurang baik, sehingga dapat menjadi alternatif yang efisien dibandingkan metode pengujian manual di laboratorium.

Selain itu, penelitian ini juga membuktikan bahwa penerapan teknologi machine learning dalam bidang pengolahan hasil pertanian dapat membantu meningkatkan efisiensi dan konsistensi penilaian mutu produk. Dengan sistem klasifikasi otomatis, proses pengujian menjadi lebih cepat, objektif, dan mudah diterapkan oleh produsen kecil maupun laboratorium uji mutu.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah agar sistem klasifikasi ini dikembangkan dengan jumlah dataset yang lebih besar dan variasi citra yang lebih beragam, sehingga model dapat belajar lebih luas dan memberikan hasil yang lebih akurat. Selain itu, penelitian ke depan dapat mempertimbangkan penggunaan algoritma lain seperti *Convolutional Neural Network (CNN)* atau kombinasi beberapa metode (*hybrid model*) untuk meningkatkan performa klasifikasi. Pengembangan antarmuka pengguna (*user interface*) yang ramah dan mudah digunakan juga menjadi aspek penting agar sistem ini dapat diimplementasikan secara praktis di industri pengolahan minyak kelapa murni.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam pemanfaatan kecerdasan buatan untuk mendukung otomatisasi dan peningkatan kualitas produk pertanian berbasis teknologi, khususnya dalam menjaga mutu minyak *VCO* agar tetap



konsisten dan sesuai dengan standar pasar nasional maupun internasional.



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.