



BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen untuk mengevaluasi kinerja model *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam mengidentifikasi tingkat kekeringan kopra putih. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, pelatihan model, dan evaluasi hasil identifikasi.

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Metode kuantitatif dipilih karena menghasilkan data numerik yang dapat diolah secara statistik untuk mengevaluasi performa model *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam mengidentifikasi tingkat kekeringan kopra putih. Pendekatan eksperimen digunakan untuk menguji pengaruh arsitektur model, parameter pelatihan, dan proses augmentasi terhadap hasil identifikasi. Menurut Nuriani et al.[28]. Penelitian eksperimental dalam bidang deep learning bertujuan untuk menemukan kombinasi parameter yang memberikan hasil akurasi optimal terhadap dataset tertentu. Dalam penelitian ini, proses eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan arsitektur CNN berbasis VGG16 yang dijalankan menggunakan platform Google Colab. Pemilihan VGG16 didasarkan pada kemampuannya dalam mengenali fitur visual yang kompleks dari citra bahan pertanian. Halim & Fajar.[29] menjelaskan bahwa arsitektur



VGG16 memiliki lapisan konvolusi bertingkat yang efektif serta terbukti memberikan akurasi pengujian 83,53% pada data citra pisang.

Analisis hasil dilakukan dengan mengukur metrik evaluasi seperti *akurasi*, *presisi*, *recall*, dan *F1-Score* untuk menilai performa model dalam mengidentifikasi tingkat kekeringan kopra. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk menentukan efektivitas model CNN VGG16 dalam mengenali citra kopra putih berdasarkan tingkat kekeringannya. Pendekatan serupa telah dilakukan oleh Oktafanda.[30], yang menunjukkan bahwa model CNN yang dijalankan pada platform Google Colab mampu memberikan hasil akurasi tinggi dalam mendeteksi kualitas bibit kelapa sawit. Dengan demikian, metode ini dinilai relevan dan efektif untuk diterapkan dalam penelitian identifikasi tingkat kekeringan kopra putih. Dalam penelitian ini, model CNN berbasis arsitektur VGG16 yang telah dilatih selanjutnya diimplementasikan ke dalam aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra putih berbasis citra digital. Aplikasi ini digunakan untuk menguji kemampuan model dalam mengidentifikasi citra kopra ke dalam tiga kelas, yaitu basah, kering, dan sangat kering, berdasarkan input citra dari pengguna.

Gambar 3.1 menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari pengumpulan data citta hingga implementasi model ke dalam aplikasi identifikasi. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan memiliki kinerja yang baik serta dapat digunakan dalam bentuk aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra putih.



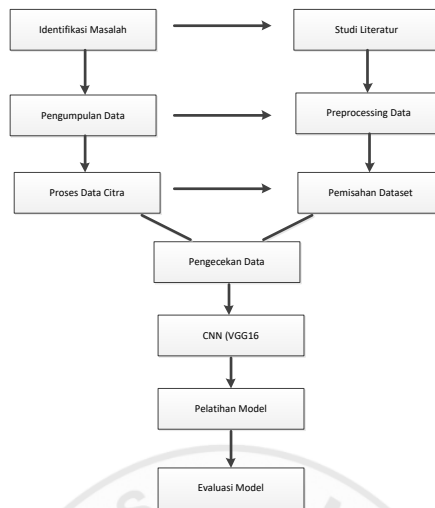
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Universitas Islam Indragiri



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada Gambar 3.1, dapat disimpulkan bahwa proses identifikasi tingkat kekeringan kopra putih menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur VGG16 dilakukan secara bertahap, mulai dari pengumpulan dan pengolahan data citra hingga evaluasi hasil identifikasi. Setiap tahapan memiliki peran penting, khususnya pada tahap preprocessing data citra dan pelatihan model yang sangat menentukan kualitas prediksi. Pemanfaatan arsitektur VGG16 membantu model dalam mengenali fitur visual kopra putih secara lebih detail, seperti warna, tekstur, dan pola bentuk, sehingga model mampu mengidentifikasi citra kopra ke dalam tiga kelas, yaitu basah, kering, dan sangat kering, secara lebih optimal. Selanjutnya, model yang telah dilatih diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi klasifikasi berbasis citra digital untuk menguji kemampuan model dalam melakukan klasifikasi berdasarkan input citra dari pengguna. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik akurasi, *presisi*, *recall*, dan *F1-score* guna memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kinerja sistem. Secara keseluruhan, penelitian ini



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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi klasifikasi citra di bidang pertanian, khususnya dalam menentukan tingkat kekeringan kopra putih secara objektif, konsisten, dan efisien melalui pemanfaatan aplikasi berbasis kecerdasan buatan.

3.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam penelitian untuk menentukan fokus utama yang akan dikaji. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap kondisi lapangan, menelaah kebutuhan penelitian, serta mengidentifikasi kendala atau fenomena yang terjadi terkait kualitas kopra putih. Proses ini bertujuan untuk menemukan permasalahan yang relevan dan layak diteliti sehingga penelitian memiliki arah yang jelas. Hasil dari tahap ini berupa rumusan masalah yang spesifik dan menjadi dasar dalam perumusan tujuan penelitian.

3.1.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori, konsep, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian. Melalui studi literatur, peneliti memperoleh landasan teoritis yang kuat, memahami perkembangan metode yang telah digunakan sebelumnya, serta menghindari terjadinya pengulangan kajian. Tahap ini juga membantu peneliti dalam menyusun kerangka berpikir dan menentukan metode penelitian yang tepat berdasarkan referensi ilmiah yang relevan dan valid.

3.1.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menjawab rumusan masalah penelitian. Pada tahap ini digunakan



beberapa teknik, seperti observasi, wawancara, dan studi pustaka. Data yang diperoleh akan menjadi dasar dalam proses analisis sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahap ini memastikan bahwa kesimpulan yang dihasilkan benar-benar didasarkan pada data dan fakta, bukan sekadar asumsi.

3.1.4 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan tahap awal dalam menyiapkan data citra mentah agar dapat digunakan pada proses selanjutnya. Pada tahap ini dilakukan pengecekan format file citra, penyamaan ukuran awal, penamaan file secara konsisten, serta penataan struktur folder dataset. Langkah ini penting karena data mentah umumnya berasal dari berbagai sumber dan memiliki format yang beragam sehingga perlu dilakukan penyeragaman. Selain itu, tahap preprocessing juga memastikan bahwa citra tidak rusak, dapat dibaca oleh perangkat lunak, dan memenuhi standar dasar sebelum masuk ke tahap pengolahan citra dan pemodelan menggunakan CNN.

3.1.5 Proses Data Citra

Pada tahap proses data citra, gambar yang telah dikumpulkan mengalami serangkaian proses teknis untuk menyesuaikan kualitas dan struktur citra agar optimal digunakan oleh model CNN. Proses ini meliputi perubahan ukuran citra (*resize*), normalisasi nilai piksel, serta penyesuaian format dan resolusi citra. Pada penelitian ini, seluruh citra kopra putih diubah ukurannya menjadi 224×224 piksel sesuai dengan standar input arsitektur VGG16. Penyeragaman ukuran dan format citra bertujuan agar seluruh data kompatibel dengan struktur jaringan dan memudahkan proses ekstraksi fitur oleh lapisan convolutional.

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



3.1.6 Pemisahan Dataset Citra

Pemisahan dataset citra dilakukan untuk membagi data ke dalam beberapa kelompok, yaitu data pelatihan (*training*), validasi (*validation*), dan pengujian (*testing*). Pembagian ini bertujuan agar model dapat belajar dari data pelatihan dan diuji menggunakan data yang berbeda sehingga hasil evaluasi lebih objektif. Pada umumnya, pembagian dataset dilakukan dengan komposisi 70% data *training*, 20% data *validation*, dan 10% data *testing* [31]. Selain itu, data juga dikelompokkan berdasarkan kelas tertentu, seperti kategori A, B, dan C. Pemisahan dataset yang tepat dapat meningkatkan performa model dan mengurangi risiko overfitting.

3.1.7 Pengecekan Data

Tahap pengecekan data merupakan proses pengendalian kualitas (*quality control*) untuk memastikan bahwa seluruh dataset yang digunakan telah memenuhi standar. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap citra yang rusak, buram, ukuran tidak sesuai, serta kesalahan pelabelan. Selain itu, pengecekan keseimbangan jumlah data pada setiap kelas juga dilakukan untuk mencegah bias model terhadap kelas tertentu. Tahap ini memastikan dataset benar-benar siap digunakan sebelum masuk ke tahap pemodelan CNN.

3.1.8 CNN (VGG16)

Pada tahap ini, dataset yang telah melalui proses pengecekan dimasukkan ke dalam arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model VGG16 [32]. VGG16 merupakan salah satu model deep learning yang memiliki 16 lapisan dan mampu mengekstraksi fitur citra secara efektif. Citra akan diproses melalui lapisan

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.



convolutional dan pooling untuk mengekstraksi fitur penting seperti tepi, tekstur, pola, warna, dan bentuk. Hasil ekstraksi fitur ini digunakan sebagai dasar dalam proses klasifikasi citra kopra putih.

3.1.9 Pelatihan Model

Pelatihan model dilakukan menggunakan data training yang telah disiapkan sebelumnya. Pada tahap ini, model CNN melakukan proses pembelajaran melalui mekanisme backpropagation untuk meminimalkan kesalahan prediksi. Parameter pelatihan seperti jumlah *epoch*, *batch size*, *optimizer* (misalnya Adam), dan learning rate digunakan untuk mengoptimalkan kinerja model. Proses pelatihan bertujuan agar model mampu mengenali pola citra secara optimal dan menghasilkan prediksi yang akurat.

3.1.10 Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan setelah proses pelatihan selesai untuk menilai performa model dalam mengklasifikasikan citra kopra putih. Data yang digunakan pada tahap ini adalah data testing yang tidak digunakan selama proses pelatihan. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, *F1-score*, serta *confusion matrix* untuk mengetahui tingkat kesalahan klasifikasi pada setiap kelas. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk menentukan apakah model telah layak diimplementasikan ke dalam aplikasi identifikasi atau masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

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. 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 Perancangan Sistem

Perancangan system merupakan tahap yang bertujuan untuk menggambarkan bagaimana sistem aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra putih akan dibangun dan bekerja. Pada tahap ini dijelaskan alur kerja sistem, interaksi antara pengguna dengan aplikasi, serta proses dilakukan sistem dalam mengolah citra hingga menghasilkan output berupa tingkat kekeringan kopra putih. Sistem yang dirancang berupa aplikasi berbasis Android yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kekeringan kopra putih menjadi tiga kategori, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering. Aplikasi ini memanfaatkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 sebagai model utama dalam proses identifikasi citra.

Secara umum, alur kerja sistem dimulai Ketika pengguna membuka aplikasi selanjutnya, pengguna dapat memasukkan citra kopra melalui dua cara, yaitu mengambil gambar secara langsung menggunakan kamera atau memilih gambar dari galeri perangkat. Setelah citra diperoleh, Sistem akan melakukan proses pengolahan citra menggunakan model CNN VGG16 yang telah dilatih sebelumnya. Proses klasifikasi dilakukan dengan mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra, seperti warna, tekstur, dan pola visual lainnya. Berdasarkan hasil ekstraksi fitur tersebut, sistem akan menentukan kategori tingkat kekeringan kopra dan menghasilkan output berupa label kelas yang sesuai.

Hasil identifikasi kemudian ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk kategori, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering, yang dapat disertai dengan nilai kepercayaan (confidence). Selain fitur identifikasi, sistem juga menyediakan halaman informasi aplikasi yang berisi penjelasan mengenai tujuan 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. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

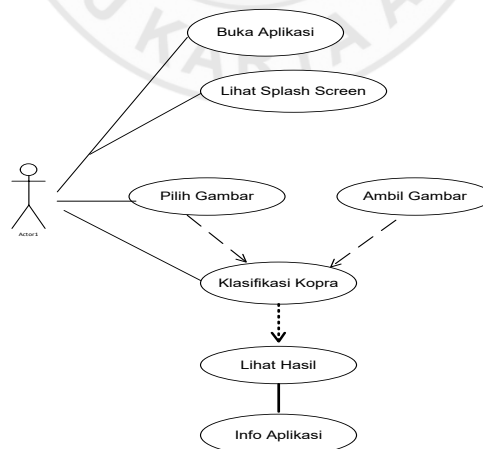


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3.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

fungsi aplikasi. Perancangan sistem ini diharapkan dapat menghasilkan aplikasi yang mudah digunakan, efisien, serta mampu memberikan hasil identifikasi yang akurat dan konsisten. Untuk memperjelas interaksi antara pengguna dengan sistem, perancangan ini dilengkapi dengan Use Case Diagram dan Activity Diagram yang menggambarkan alur pengguna aplikasi secara keseluruhan.

3.2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra putih. Diagram ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi-fungsi utama yang tersedia dalam sistem serta hubungan antara pengguna dengan fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi. Pada sistem ini terdapat satu actor, yaitu pengguna (user) yang berperan sebagai pihak yang menjalankan aplikasi. Pengguna dapat mengakses berbagai fitur yang disediakan oleh sistem untuk melakukan proses identifikasi citra kopra secara otomatis. Gambar 3.5 menunjukkan Use Case Diagram dari aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra putih.



Gambar 3. 2 Use Case Diagram



Berdasarkan gambar tersebut, pengguna dapat memulai dengan membuka aplikasi yang kemudian menampilkan halaman awal berupa splash screen. Selanjutnya, pengguna dapat melakukan proses identifikasi citra kopra dengan dua cara, yaitu memilih gambar dari galeri atau mengambil gambar secara langsung menggunakan kamera. Setelah gambar diperoleh, sistem akan melakukan proses identifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur (VGG16) untuk mengidentifikasi tingkat kekeringan kopra.

Hasil dari proses identifikasi kemudian ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk kategori, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur informasi aplikasi yang dapat diakses oleh pengguna untuk melihat deskripsi serta tujuan pengembangan aplikasi. Hubungan antar use case dalam sistem ini menggunakan relasi include, yang menunjukkan bahwa proses pemilihan atau pengambilan gambar akan selalu diikuti oleh proses identifikasi dan penampilan hasil. Dengan demikian, use Case Diagram ini menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem secara keseluruhan.

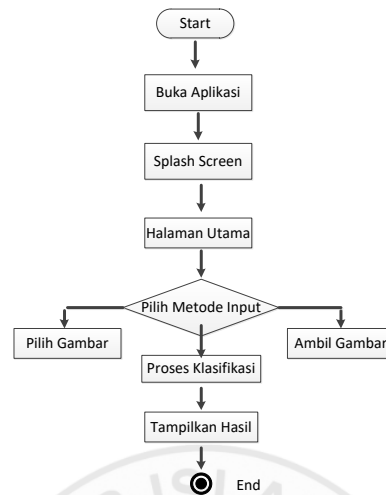
3.2.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses kerja sistem dalam aplikasi identifikasi tingkat kekeringan kopra. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna serta respons sistem dari awal hingga akhir proses klasifikasi. Gambar 3.3 menunjukkan Activity Diagram aplikasi klasifikasi kopra.

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.



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



Gambar 3. 3 Activity Diagram

Berdasarkan Gambar tersebut, proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan langsung masuk ke halaman utama. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih metode untuk memasukkan gambar kopra, yaitu melalui galeri atau menggunakan kamera. Setelah gambar berhasil dipilih, sistem akan melanjutkan ke tahap proses identifikasi. Pada tahap ini, citra kopra yang telah diperoleh akan diproses menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk menentukan tingkat kekeringan kopra. Hasil dari proses identifikasi kemudian ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk kategori, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering, yang dapat disertai dengan nilai kepercayaan. Setelah hasil ditampilkan, proses berakhir. Dengan demikian, Activity Diagram ini menggambarkan alur sistem secara sederhana mulai dari pengguna membuka aplikasi hingga memperoleh hasil identifikasi.



3.2.3 Rancangan Antarmuka Aplikasi

Rancangan antarmuka aplikasi bertujuan untuk memberikan gambaran tampilan sistem yang akan digunakan oleh pengguna. Antarmuka dirancang sederhana dan mudah digunakan agar pengguna dapat melakukan proses identifikasi citra kopra dengan cepat dan efisien. Aplikasi ini terdiri dari tampilan splash screen dan tampilan utama yang digunakan untuk melakukan proses identifikasi citra kopra.



Gambar 3. 4 Splash Screen

Berdasarkan **Gambar 3.4**, rancangan splash screen merupakan tampilan awal yang muncul ketika dijalankan. Tampilan ini menampilkan identitas aplikasi berupa nama aplikasi dan ilustrasi pendukung. Splash screen berfungsi sebagai halaman pembuka sebelum pengguna masuk ke halaman utama aplikasi.

- 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.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



Gambar 3. 5 Tampilan Utama Aplikasi

Berdasarkan Gambar 3.5, tampilan utama aplikasi terdiri dari area tampilan gambar, tombol galeri, tombol kamera, tombol klasifikasi sekarang, hasil klasifikasi, nilai confidence, serta tips pengambilan gambar. Pengguna dapat memilih atau mengambil citra kopra, kemudian melakukan proses klasifikasi menggunakan model CNN VGG16. Hasil klasifikasi akan ditampilkan dalam bentuk kategori tingkat kekeringan kopra beserta tingkat kepercayaan prediksi. Dengan rancangan antarmuka yang sederhana, aplikasi diharapkan mudah digunakan oleh pengguna.

3.3 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun kebutuhan yang diperlukan dalam identifikasi tingkat kekeringan kopra putih menggunakan CNN berbasis arsitektur VGG16 ini terdiri dari:

1. Kebutuhan Hardware, adapun perangkat keras tersebut digunakan untuk mendukung proses pelatihan model, pengolahan data citra, serta evaluasi kinerja model.



Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Kebutuhan	Hardware
1.	Komputer/Laptop	CPU processor intel Celeron N4020 GHz RAM 4 Gb SSD 256 Gb Mouse
2.	Kamera Smartphone	Samsung Galaxy A16 resolusi 50 MP, digunakan untuk pengambilan citra kopra putih.

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.
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.

2. Kebutuhan Software, adapun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk penelitian identifikasi tingkat kekeringan kopra putih ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Kebutuhan	Software
1.	Sistem Operasi (OS)	Windows 10 64 Bit
2.	Pemrograman	Google Colab
3.	Bahasa Pemrograman	Python 3.10
4.	Library	TensorFlow, Keras, NumPy, Matplotlib, Scikit-learn
5.	Pengolahan Data & Dokumentasi	Microsoft Word
6.	Web Browser	Google Chrome

Library TensorFlow dan keras digunakan untuk membangun serta melatih model *Convolutional Neural Network (CNN)*, sedangkan *Scikit-learn* digunakan untuk



menghitung metrik evaluasi performa model seperti *akurasi*, *presisi*, dan *F1-score*.

Google Colab dipilih karena menyediakan fasilitas GPU (*Graphics Processing Unit*)

gratis yang sangat membantu dalam mempercepat proses komputasi *deep learning*.

3.4 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra kopra putih yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori tingkat kekeringan, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering. Dataset diperoleh melalui proses pengambilan gambar secara langsung terhadap objek kopra putih, kemudian dilakukan proses seleksi dan pelabelan berdasarkan karakteristik visual masing-masing kelas. Pelabelan dilakukan agar setiap citra dapat digunakan sebagai data masukan dalam proses pelatihan dan pengujian model CNN. Dalam penelitian ini, dataset dibagi menjadi tiga bagian, yaitu data *training*, data *validation*, dan data *testing*. Pembagian dataset dilakukan agar model dapat dilatih dengan baik, validasi selama proses pelatihan, serta diuji performanya secara objektif pada data yang belum pernah dikenali sebelumnya.

Tabel 3. 3 Distribusi Dataset Citra Kopra Putih

No	Kelas	Data Training	Data Validation	Data Testing	Total
1	Kopra basah	700	200	100	1000
2	Kopra kering	700	200	100	1000
3	Kopra sangat kering	700	200	100	1000
	Total	2100	600	300	3000



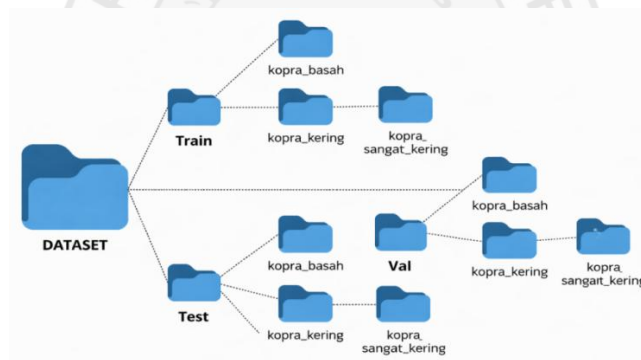
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

Berdasarkan Tabel 3.3, total dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3000 citra kopra putih yang terbagi ke dalam tiga kelas yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering. Masing-masing kelas terdiri atas 1000 citra. Dataset kemudian dibagi ke dalam data training, data validation, dan data testing dengan perbandingan 70:20:10. Data training digunakan untuk melatih model agar mampu mengenali pola citra kopra, data *validation* digunakan untuk memantau performa model selama proses pelatihan, sedangkan data testing digunakan untuk mengevaluasi kinerja model setelah proses pelatihan selesai.

Struktur pembagian dataset ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Struktur Pembagian Dataset

Berdasarkan Gambar 3.6, data training digunakan untuk melatih model CNN agar mampu mengenali pola citra kopra sesuai dengan kategori tingkat kekeringannya. Data *validation* digunakan untuk mengevaluasi performa model selama proses pelatihan berlangsung, sedangkan data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam mengklasifikasikan citra kopra putih setelah proses pelatihan selesai.



3.4.1 Kriteria Identifikasi Tingkat Kekeringan Kopra

Dalam penelitian ini, proses pelabelan citra kopra putih dilakukan berdasarkan karakteristik visual yang mencerminkan tingkat kekeringan. Data citra dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering. Penentuan kelas dilakukan berdasarkan karakteristik visual yang meliputi warna, tekstur, dan kondisi permukaan kopra.

Adapun kriteria masing-masing kelas adalah sebagai berikut:

1. Kopra Basah

Kopra memiliki warna putih cerah hingga kekuningan, permukaan terlihat mengkilap, dan tekstur tampak lebih lembab.

2. Kopra Kering

Kopra kering berwarna putih agak kusam. Memiliki tekstur lebih padat, dan permukaan tidak terlalu mengkilap.

3. Kopra Sangat Kering

Kopra berwarna putih kecoklatan atau kusam, memiliki tekstur keras, serta permukaan terlihat sangat kering tanpa adanya kilap. kriteria ini digunakan sebagai acuan dalam proses pelabelan dataset sebelum dilakukan pelatihan model *Convolutional Neural Network* (CNN).

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh dataset citra kopra serta informasi pendukung yang diperlukan dalam proses identifikasi tingkat kekeringan kopra putih menggunakan metode *Convolutional*



Neural Network (CNN). Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka.

1. Observasi (Pengamatan)

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung objek penelitian, yaitu kopra putih. Melalui metode ini, peneliti memperoleh data citra kopra dengan cara mengambil gambar secara langsung menggunakan perangkat kamera. Data yang diperoleh digunakan sebagai dataset dalam proses pelatihan dan pengujian model CNN.

2. Wawancara (Interview)

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi tambahan dari narasumber yang berkaitan dengan proses pengolahan kopra, serta tingkat kekeringan dan karakteristik kopra. Informasi ini digunakan sebagai referensi dalam memahami perbedaan kategori kopra basah, kopra kering, dan kopra sangat kering.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan. Teknik ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori mengenai pengolahan citra, metode CNN, serta klasifikasi tingkat kekeringan kopra.