



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.

## BAB III

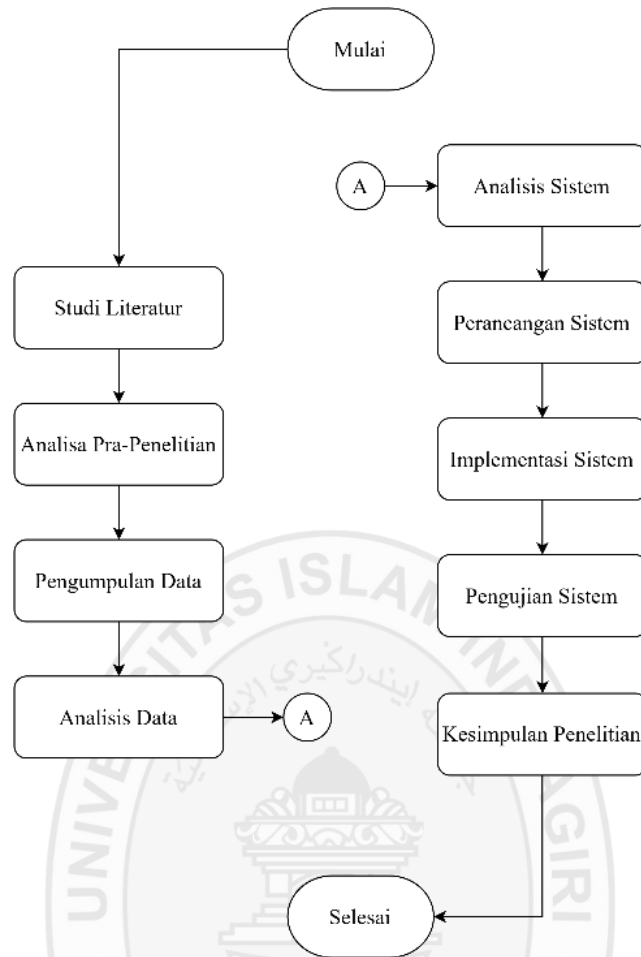
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan secara rinci pendekatan dan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian untuk mengembangkan sistem deteksi kualitas minyak Pertalite berbasis Android. Penelitian ini memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN), khususnya arsitektur MobileNetV2, untuk mengklasifikasikan citra minyak ke dalam dua kategori: minyak Pertalite murni dan minyak Pertalite oplosan. Proses pengembangan dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data, pengolahan citra, pelatihan model, konversi ke TensorFlow Lite, hingga implementasi pada aplikasi Android dan evaluasi performa sistem. Setiap tahapan dirancang agar mendukung pencapaian sistem yang akurat, efisien, serta mudah digunakan oleh masyarakat umum.

#### 3.2 Kerangka Penelitian

Dalam rangka mendukung pelaksanaan penelitian ini agar lebih terarah dan sistematis, diperlukan suatu kerangka kerja penelitian yang tersusun secara terstruktur. Kerangka kerja ini mencakup tahapan-tahapan penelitian yang bertujuan untuk memberikan panduan dari tahap awal hingga tahap akhir penelitian. Dengan adanya kerangka kerja ini, proses penelitian dapat berjalan secara terorganisasi dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Tahapan-tahapan tersebut dirancang untuk memastikan bahwa setiap langkah yang dilakukan memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian hasil yang diinginkan. Secara visual, tahapan-tahapan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

Berdasarkan kerangka penelitian pada Gambar 3.1 diatas, penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan sistematis sebagai berikut.

### 3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami landasan teoritis dan pendekatan teknis yang relevan dengan pengembangan sistem deteksi kualitas minyak Pertalite menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Kajian ini mencakup teori pengolahan citra digital, keunggulan ruang warna HSV dalam menangani variasi pencahayaan, serta pemanfaatan CNN dan arsitektur MobileNetV2 yang efisien untuk klasifikasi



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.

citra di perangkat mobile. Selain itu, literatur yang dikaji juga mencakup integrasi model machine learning ke dalam aplikasi Android menggunakan TensorFlow Lite (TFLite), yang memungkinkan implementasi sistem secara ringan dan real-time. Melalui studi ini, peneliti memperoleh pemahaman yang komprehensif untuk merancang sistem klasifikasi minyak Peralite murni dan oplosan secara efektif, serta mengidentifikasi celah penelitian yang belum banyak dijelajahi pada konteks implementasi mobile.

### 3.2.2 Analisa Pra-Penelitian

Analisa pra-penelitian dilakukan sebagai tahap awal untuk merumuskan masalah, tujuan, serta pendekatan yang tepat dalam pengembangan sistem deteksi kualitas minyak Peralite. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah maraknya praktik pengoplosan bahan bakar yang sulit dibedakan secara kasat mata, sehingga diperlukan sistem otomatis yang dapat mengklasifikasikan minyak Peralite murni dan oplosan secara akurat. Berdasarkan hasil studi literatur dan kondisi lapangan, peneliti memilih metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 karena efisiensinya dalam pengolahan citra dan kompatibilitasnya dengan perangkat mobile. Selain itu, peneliti melakukan survei awal terhadap ketersediaan data, potensi fitur visual yang membedakan minyak murni dan oplosan, serta kemungkinan penerapan model ke dalam aplikasi Android sebagai solusi praktis bagi pengguna.

### 3.2.3 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh citra minyak Peralite dari dua kategori utama, yaitu minyak murni dan minyak oplosan,



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. 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.

sebagai bahan utama dalam pelatihan model klasifikasi citra. Minyak murni diperoleh langsung dari SPBU Pertamina PRT 8 Tembilahan Hulu, guna memastikan keaslian bahan bakar yang dijadikan acuan dan juga selain pengambilan citra dari botol kaca 1 liter dan botol plastik 1500 ml yang diperoleh dari sumber awal, pada tahap revisi penelitian ini dilakukan penambahan pengambilan sampel secara langsung dari penjual eceran di tiga lokasi berbeda.

Pengambilan sampel lapangan di tiga lokasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan variasi kondisi nyata (variasi wadah, kebersihan botol, dan kondisi pencahayaan) sehingga dataset menjadi lebih representatif terhadap kondisi distribusi BBM di masyarakat. Setiap lokasi dipilih berdasarkan kriteria ketersediaan penjual eceran, variasi jenis wadah, dan representasi area Jalan Pelajar, Jalan Sederhana dan Pekan arba Tembilahan Kab. Indragiri Hilir.

Pengambilan citra dilakukan menggunakan kamera smartphone Redmi Note 14 4G, dengan pengaturan pencahayaan alami/indoor yang dicatat untuk setiap sesi pengambilan. Seluruh citra baru kemudian diseleksi berdasarkan kualitas (ketajaman, exposure, posisi objek) dan ditambahkan ke direktori dataset sesuai struktur klasifikasi (train/val/test) setelah dilakukan preprocessing HSV dan center crop. Sementara itu, minyak oplosan diracik secara mandiri dengan mencampurkan minyak Pertalite dengan zat lain seperti kerosin dan parafin dalam tiga rasio berbeda, yaitu 1:2, 1:3, dan 1:4, guna mensimulasikan kemungkinan campuran bahan bakar yang terjadi di lapangan.

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 3.2 Citra Minyak Pertalite Murni**



**Gambar 3.3 Citra Minyak Pertalite Oplosan**

Jumlah citra minyak oplosan yang dikumpulkan disesuaikan berdasarkan tiga rasio pencampuran yang telah ditetapkan. Rincian jumlah citra berdasarkan rasio campuran ditampilkan dalam Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1 Pembagian Citra Minyak Oplosan Berdasarkan Rasio Campuran**

No	Rasio Campuran	Jumlah Citra
1	1 : 2	149





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.

2	1 : 3	147
3	1 : 4	147
<b>Total</b>		<b>443</b>

Untuk memastikan variasi visual dan representasi yang baik, jumlah citra minyak murni 459 dan sebanyak 443 citra, dengan pembagian wadah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.2:

**Tabel 3.2 Pembagian Dataset Minyak Peralite**

No	Kategori Minyak	Botol Kaca	Botol Plastik	Jumlah
1	Murni	230	229	459
2	Oplosan	222	221	443
<b>Total</b>		<b>452</b>	<b>450</b>	<b>902</b>

Seluruh 902 citra yang telah dikumpulkan selanjutnya akan di lakukan analisis data di tahap selanjutnya.

### 3.2.4 Analisis Data

Tahap analisis data dimulai dengan proses seleksi citra (image selection) terhadap gambar minyak Peralite yang telah dikumpulkan sebelumnya. Dari total 548 citra, sebanyak 500 citra terpilih berdasarkan kualitas visual terbaik, seperti ketajaman gambar, pencahayaan merata, dan posisi objek yang konsisten. Seleksi ini dilakukan untuk memastikan hanya citra dengan kualitas tinggi yang digunakan dalam pelatihan model, guna meningkatkan akurasi dan keandalan klasifikasi.



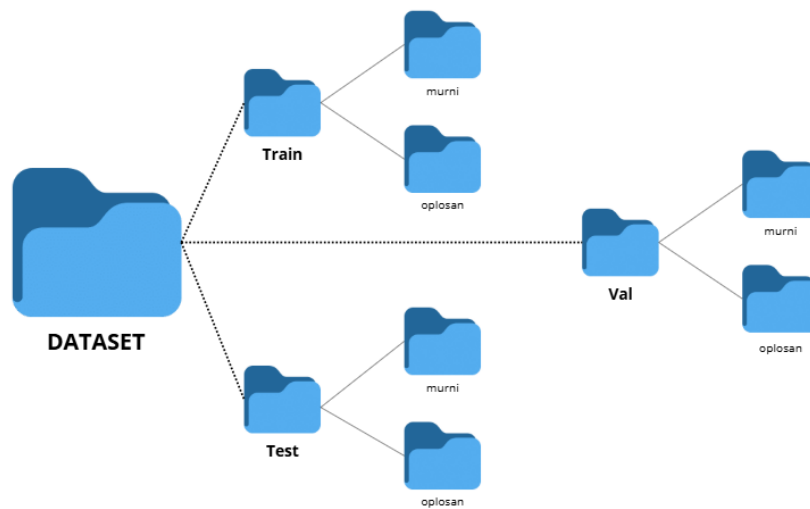
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan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

Citra terpilih terdiri dari dua kelas yang seimbang, yaitu 250 citra minyak Peralite murni dan 250 citra minyak Peralite oplosan. Namun pada tahap ini dilakukan revisi dengan penambahan dataset hasil pengambilan citra dari tiga lokasi penjual eceran. Setelah penambahan tersebut, total dataset meningkat menjadi 902 citra, terdiri dari 459 citra minyak Peralite murni dan 443 citra minyak Peralite oplosan. Seluruh citra digunakan tanpa ada proses pembuangan data karena semua gambar telah memenuhi kriteria kualitas yang baik, seperti ketajaman, pencahayaan merata, dan posisi objek yang jelas. Dataset baru ini kemudian dibagi ke dalam tiga subset dengan proporsi yang sama, yaitu 70% data latih (548 citra), 15% data validasi (144 citra), dan 15% data uji (210 citra), agar model CNN dapat dilatih secara optimal dan memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik. Pembagian ini ditampilkan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Pembagian Dataset Minyak Peralite Setelah Seleksi

Kategori	Training	Validation	Testing	Total
Minyak Murni	282	72	105	250
Minyak Oplosan	226	72	105	250
<b>Total</b>	<b>548</b>	<b>144</b>	<b>210</b>	<b>902</b>

Setelah pembagian, seluruh dataset disusun dalam direktori yang terstruktur dan diunggah ke Google Drive untuk mempermudah proses pelatihan model menggunakan Google Colaboratory. Struktur direktori tersebut disusun seperti gambar 3.4 berikut:



**Gambar 3. 4 Direktori Dataset**

Pengunggahan ke Google Drive bertujuan untuk memastikan aksesibilitas dan efisiensi selama proses pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN), terutama saat menggunakan layanan cloud Google Colab yang memungkinkan integrasi langsung dengan penyimpanan cloud.

### 3.2.5 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan merancang kebutuhan teknis dalam pengembangan sistem klasifikasi citra minyak Pertalite berbasis Android. Tahapan ini mencakup pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai untuk mendukung seluruh proses penelitian, mulai dari pelatihan model CNN, konversi model, hingga implementasi dalam bentuk aplikasi mobile. Pemilihan spesifikasi sistem didasarkan pada efisiensi, kompatibilitas dengan framework yang digunakan, serta keterbatasan sumber daya pada perangkat Android kelas menengah.

Berikut ini adalah rincian perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan:





Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)

Komponen	Spesifikasi
Merek & Tipe	Asus Vivobook 15 A1502ZA
Prosesor	Intel Core i3-1215U
GPU	Intel Iris Xe Graphics (Integrated)
RAM	8 GB
Internal	512 SSD
Sistem Operasi	Windows 11
Perangkat Tambahan	Smartphone Android (pengujian aplikasi)

Laptop digunakan untuk proses pengolahan data, pelatihan model CNN menggunakan Google Colaboratory, serta pembuatan aplikasi Android menggunakan Android Studio. Sementara itu, smartphone Android digunakan sebagai perangkat uji untuk menjalankan dan menguji aplikasi klasifikasi secara langsung.

Tabel 3. 5 Perangkat Lunak (Software) yang Digunakan

Nama Perangkat Lunak	Fungsi
Google Colaboratory	Pelatihan model CNN berbasis cloud menggunakan Python dan TensorFlow
TensorFlow & TFLite	Framework untuk membangun dan mengkonversi model ke format .tflite
Android Studio	Platform pengembangan aplikasi Android dan



	integrasi model
Google Drive	Penyimpanan dataset untuk kemudahan akses saat pelatihan
OpenCV & NumPy	Praproses citra: konversi ke HSV, center crop, dan resize ke 224x224

### 3.2.6 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem bertujuan untuk menggambarkan alur kerja dan struktur sistem deteksi kualitas minyak Peralite berbasis Android secara menyeluruh sebelum dilakukan implementasi. Perancangan ini mencakup antarmuka pengguna (User Interface), alur interaksi pengguna (User Flow), dan model fungsional sistem berbasis diagram.

Aplikasi ini dirancang dengan pendekatan antarmuka yang sederhana dan intuitif agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan pengguna. Sebelum mencapai halaman utama, aplikasi menampilkan tiga halaman splash screen yang menjelaskan fungsi dan tujuan aplikasi secara singkat. Setelah itu, pengguna diarahkan ke halaman utama yang menyediakan fitur utama untuk klasifikasi citra minyak Peralite murni atau oplosan.

#### 4. Desain Antarmuka Pengguna (User Interface)

Untuk mendukung kemudahan penggunaan aplikasi klasifikasi minyak Peralite, antarmuka pengguna dirancang dengan prinsip kesederhanaan dan kejelasan tampilan. Aplikasi terdiri dari beberapa halaman utama, yaitu splash screen pembuka, halaman utama dengan

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.

fitur klasifikasi citra, serta halaman info aplikasi. Seluruh elemen dirancang agar kompatibel dengan perangkat Android dan ramah bagi pengguna awam.

#### a. Splash Screen Aplikasi

Splash screen terdiri dari tiga halaman intro yang ditampilkan saat aplikasi pertama kali dibuka. Halaman ini menjelaskan fungsi aplikasi secara ringkas, sekaligus membangun pengalaman pengguna yang lebih informatif.



Gambar 3. 5 Tampilan Splash Screen 1, 2 dan 3

#### b. Halaman Utama Aplikasi dan Hasil Klasifikasi

Halaman utama menampilkan dua tombol utama: pengambilan gambar dari kamera dan pemilihan dari galeri. Setelah pengguna memilih gambar, sistem akan secara otomatis memproses dan menampilkan hasil klasifikasi di area bawah halaman yang sama, tanpa berpindah tampilan.

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. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
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. 6 Tampilan Halaman Utama dan Hasil Klasifikasi**

c. Halaman Info Aplikasi

Halaman ini menampilkan informasi umum tentang aplikasi, seperti nama pengembang, versi aplikasi, serta deskripsi singkat mengenai fungsi dan tujuan pengembangan.

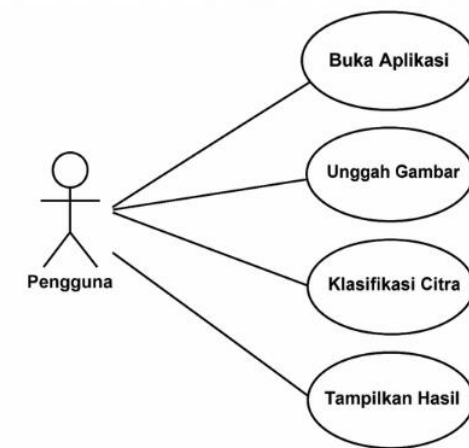


**Gambar 3. 7 Tampilan Halaman Info Aplikasi**

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.

## 5. Diagram Use Case

Diagram use case digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem dalam menjalankan fungsi-fungsi utama dari aplikasi deteksi minyak Pertalite. Pada sistem ini, aktor utama adalah Pengguna, yaitu individu yang memanfaatkan aplikasi untuk mengklasifikasikan minyak Pertalite. Use case yang ditampilkan mencakup proses unggah gambar dari kamera atau galeri, menjalankan klasifikasi, dan melihat hasil deteksi.



**Gambar 3. 8 Diagram Use Case Sistem Deteksi Minyak Pertalite**

Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem aplikasi klasifikasi minyak Pertalite berbasis Android. Aktor utama adalah pengguna yang dapat melakukan empat aktivitas utama, yaitu mengambil gambar melalui kamera, memilih gambar dari galeri, melihat hasil klasifikasi citra minyak (murni atau oplosan), serta mengakses informasi aplikasi. Diagram ini menunjukkan bahwa



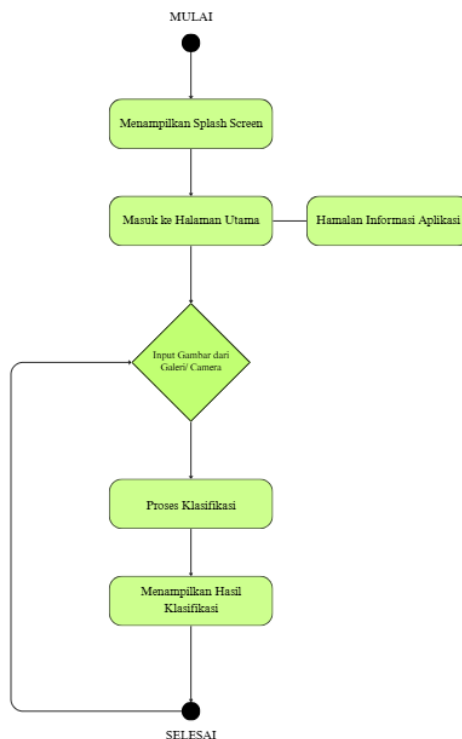
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan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

seluruh fitur aplikasi dirancang agar mudah digunakan dan langsung diakses oleh pengguna.

## 6. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem deteksi minyak Peralite dalam aplikasi Android, mulai dari pengguna membuka aplikasi hingga hasil klasifikasi ditampilkan. Alur ini menjelaskan urutan aktivitas yang dilakukan sistem berdasarkan interaksi pengguna dan proses internal aplikasi.

Berikut ini adalah diagram aktivitas sistem:



**Gambar 3. 9 Diagram Aktivitas Sistem Deteksi Minyak Peralite**

Diagram aktivitas pada sistem deteksi minyak Peralite berbasis Android menggambarkan alur operasional dari awal hingga akhir



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. 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.

interaksi pengguna. Proses dimulai saat pengguna membuka aplikasi, yang diawali dengan tampilan splash screen sebagai halaman pembuka. Setelah itu, pengguna diarahkan ke halaman utama yang menjadi pusat interaksi, di mana pengguna dapat mengakses fitur utama aplikasi. Tersedia pula akses ke halaman informasi aplikasi melalui ikon bantuan di pojok kanan atas.

Dari halaman utama, pengguna dapat mengunggah gambar minyak melalui galeri atau mengambil gambar langsung menggunakan kamera. Setelah gambar dipilih, sistem akan memprosesnya melalui model klasifikasi berbasis CNN untuk mendeteksi apakah minyak termasuk kategori murni atau oplosan. Hasil klasifikasi akan langsung ditampilkan pada halaman utama, memberikan informasi secara real-time kepada pengguna. Seluruh proses ini berlangsung secara berurutan dan efisien, dengan alur kerja yang intuitif untuk memastikan kemudahan penggunaan.

### 3.2.7 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan fase realisasi dari hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, sistem dibangun menggunakan pendekatan Waterfall, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian. Proses ini dimulai dengan pelatihan model CNN menggunakan dataset citra minyak Peralite yang telah diproses dan disusun sebelumnya. Model dilatih pada platform Google Colaboratory dengan arsitektur MobileNetV2 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.

framework TensorFlow, untuk menghasilkan model klasifikasi yang efisien dan akurat. Setelah proses pelatihan selesai, model dikonversi ke dalam format TensorFlow Lite (.tflite) agar dapat diintegrasikan ke dalam aplikasi Android.

Selanjutnya, dilakukan pengembangan aplikasi menggunakan Android Studio, yang mencakup integrasi model TFLite di sisi backend serta perancangan antarmuka pengguna (frontend) yang intuitif. Aplikasi dikembangkan agar dapat menerima input berupa gambar dari kamera atau galeri, kemudian menjalankan proses inferensi untuk menampilkan hasil klasifikasi kualitas minyak Pertalite, apakah murni atau oplosan. Implementasi dilakukan secara sistematis sesuai tahapan Waterfall, dan menjadi dasar untuk proses pengujian sistem pada tahap berikutnya.

### 3.2.8 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan keakuratan sistem klasifikasi minyak Pertalite berbasis Android yang telah dikembangkan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan dataset pengujian (testing) yang telah dipisahkan sebelumnya dari keseluruhan dataset. Model CNN yang telah dilatih dievaluasi menggunakan metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score untuk menilai sejauh mana sistem mampu membedakan antara citra minyak Pertalite murni dan oplosan secara efektif. Selain itu, pengujian dilakukan dengan menggunakan confusion matrix guna menganalisis distribusi hasil klasifikasi dan mendeteksi adanya kesalahan klasifikasi (false positive/false negative). Pengujian sistem juga mencakup uji coba langsung melalui aplikasi Android, dengan



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.

memanfaatkan fitur unggah citra dari kamera maupun galeri untuk memastikan fungsi klasifikasi berjalan dengan baik dan hasil prediksi ditampilkan secara real-time sesuai ekspektasi.

### 3.2.9 Kesimpulan Penelitian

Pada tahap ini diambil kesimpulan yang menjawab tujuan akhir dari penelitian berdasarkan hasil analisis data sampai pengujian sistem yang telah dilakukan.

