



- 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.
  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 I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Bahan Bakar Minyak (BBM) memiliki peran krusial dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, terutama di sektor transportasi. Salah satu jenis BBM yang paling banyak digunakan adalah Pertalite, karena harganya relatif lebih terjangkau dibandingkan jenis lain seperti Pertamax dan Solar. Pertalite menjadi pilihan utama konsumen, baik di perkotaan maupun pedesaan, karena keseimbangan antara harga dan kualitasnya. Data menunjukkan bahwa harga BBM sangat berpengaruh terhadap pola konsumsi masyarakat, di mana harga yang lebih rendah mampu menarik lebih banyak pengguna kendaraan bermotor[1].

Namun, tingginya permintaan terhadap Pertalite juga membuka celah terhadap praktik kecurangan, seperti pengoplosan BBM. Minyak Pertalite sering dicampur dengan zat lain seperti minyak tanah, kerosin, atau pelarut ilegal dengan tujuan memperoleh keuntungan yang lebih tinggi. Praktik ini tidak hanya menurunkan kualitas bahan bakar tetapi juga dapat merusak mesin kendaraan, meningkatkan emisi berbahaya, dan merugikan konsumen secara ekonomi [2]. Tantangan terbesar adalah, masyarakat umum sulit membedakan minyak murni dan minyak oplosan secara visual tanpa bantuan khusus atau pemeriksaan laboratorium.

Identifikasi BBM secara visual terbukti tidak akurat, sedangkan metode laboratorium yang lebih presisi seperti spektroskopi atau kromatografi membutuhkan biaya tinggi dan alat khusus yang tidak tersedia untuk pengguna umum [3]. Oleh karena itu, perlu adanya solusi teknologi praktis yang



memungkinkan masyarakat mendeteksi kualitas BBM secara mandiri, cepat, dan akurat.

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan (AI) menawarkan pendekatan baru yang menjanjikan dalam mendeteksi minyak oplosan. Salah satu metode unggulan dalam klasifikasi citra adalah Convolutional Neural Network (CNN), yang mampu mengekstraksi fitur penting dari gambar untuk proses klasifikasi. CNN telah berhasil digunakan dalam berbagai bidang seperti diagnosis kesehatan, pengenalan wajah, hingga deteksi kualitas makanan [4].

Untuk pengembangan aplikasi mobile, pemilihan arsitektur CNN yang ringan sangat penting. MobileNetV2 merupakan varian CNN yang dirancang secara khusus untuk efisiensi tinggi dan penggunaan pada perangkat mobile. Arsitektur ini memungkinkan pelatihan dan inferensi yang cepat dengan ukuran model kecil, menjadikannya sangat cocok untuk implementasi di aplikasi Android [5].

Agar model dapat bekerja dengan optimal, tahapan preprocessing citra sangat krusial. Pada penelitian ini, digunakan konversi warna dari RGB ke HSV (Hue, Saturation, Value) karena HSV mampu menangkap perbedaan warna cairan secara lebih jelas dan konsisten dibandingkan RGB, terutama dalam konteks deteksi perbedaan bahan bakar [6]. Selain itu, dilakukan teknik center crop, yaitu pemotongan bagian tengah citra, agar sistem dapat fokus pada area utama (minyak dalam wadah), mengurangi noise dari latar belakang yang tidak relevan.

Pengembangan aplikasi Android berbasis sistem deteksi citra ini menjadi penting karena perangkat Android telah tersebar luas di masyarakat. Aplikasi yang

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.



dirancang dapat menggunakan kamera ponsel untuk menangkap gambar minyak, melakukan klasifikasi secara otomatis, dan memberikan hasil prediksi secara real-time. Teknologi ini menjembatani kesenjangan antara teknologi deteksi berbasis laboratorium yang mahal dengan kebutuhan masyarakat untuk mengetahui kualitas BBM secara praktis dan langsung di lapangan [1].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi minyak Perteelite oplosan berbasis Android, yang memanfaatkan arsitektur CNN MobileNetV2 dan teknik preprocessing HSV dengan center crop, untuk memberikan solusi yang akurat, efisien, dan mudah digunakan oleh masyarakat. Pendekatan ini juga menjadi kontribusi baru dalam pengembangan sistem klasifikasi visual untuk bahan bakar cair, serta memperkuat studi-studi sebelumnya yang masih terbatas pada implementasi CNN secara umum tanpa kombinasi preprocessing spesifik seperti HSV dan crop.

Dengan dukungan teknologi yang tepat dan dapat diakses secara luas, masyarakat diharapkan dapat lebih mandiri dan kritis dalam memilih bahan bakar berkualitas, serta ikut berperan dalam mencegah penyebaran BBM oplosan. Penelitian ini juga memiliki potensi kontribusi luas pada sektor transportasi, kesehatan mesin, hingga pengendalian dampak lingkungan akibat BBM tidak standar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

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. Penggunaan minyak Pertalite oplosan masih sulit diidentifikasi secara visual oleh masyarakat umum, sehingga memerlukan sistem deteksi yang akurat dan efisien.
2. Diperlukan penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN), khususnya arsitektur MobileNetV2, untuk klasifikasi citra minyak Pertalite murni dan oplosan.
3. Preprocessing citra menggunakan konversi HSV dan teknik center crop perlu diimplementasikan untuk meningkatkan akurasi deteksi sistem.
4. Integrasi model CNN ke dalam aplikasi Android menjadi kebutuhan agar sistem dapat diakses dan digunakan secara luas oleh masyarakat melalui perangkat mobile.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis Android yang bekerja secara lokal tanpa koneksi ke server eksternal.
2. Aplikasi ini hanya menampilkan output berupa hasil klasifikasi citra minyak Pertalite sebagai murni atau oplosan.
3. Dataset citra yang digunakan terdiri dari dua kelas, yaitu:
4. Pertalite murni, diperoleh langsung dari SPBU resmi.
5. Pertalite oplosan, dibuat dengan mencampur Pertalite dengan bahan seperti kerosin atau parafin dalam rasio tertentu.

#### 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.

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.

6. Citra diambil menggunakan kamera ponsel dan objek berada dalam dua jenis wadah yaitu botol kaca 1 liter dan botol plastik 1500 ml.
7. Preprocessing citra dilakukan dengan mengubah format warna dari RGB ke HSV, menerapkan center crop (pemotongan area tengah citra), normalisasi, dan resize ke  $224 \times 224$  piksel.
8. Arsitektur model yang digunakan adalah Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2, yang kemudian dikonversi ke format TensorFlow Lite (TFLite) untuk implementasi di aplikasi Android.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem deteksi minyak Pertalite oplosan berbasis Android yang mampu mengklasifikasikan minyak murni dan oplosan secara otomatis.
2. Menerapkan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 dalam proses klasifikasi citra minyak Pertalite.
3. Meningkatkan performa klasifikasi citra melalui preprocessing HSV dan teknik center crop.
4. Mengimplementasikan model klasifikasi ke dalam aplikasi Android menggunakan TensorFlow Lite agar dapat digunakan secara praktis oleh masyarakat.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Untuk mempermudah konsumen dalam memperoleh informasi mengenai kualitas minyak Pertalite, apakah murni atau telah dioplos, secara cepat dan praktis melalui aplikasi Android.
2. Untuk membantu proses identifikasi minyak Pertalite oplosan yang sulit dibedakan secara visual, dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan.
3. Untuk melakukan klasifikasi minyak Pertalite murni dan oplosan melalui input citra gambar dari kamera smartphone, dengan dukungan metode CNN MobileNetV2, preprocessing HSV, dan teknik center crop guna meningkatkan akurasi klasifikasi.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman terhadap laporan penelitian ini, pembahasan disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah yang mendasari penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

### BAB II TINJAUAN LITERATUR

Bab ini memaparkan teori-teori yang relevan dan mendasari penelitian, termasuk pengertian minyak Pertalite, pengolahan citra digital, ruang warna HSV, arsitektur Convolutional Neural Network (CNN), arsitektur MobileNetV2, TensorFlow Lite, serta penelitian terdahulu yang relevan.



### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, dimulai dari studi literatur, analisis pra-penelitian, pengumpulan dan analisis data, analisis dan perancangan sistem, implementasi, serta pengujian sistem menggunakan metrik evaluasi berbasis confusion matrix.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi sistem deteksi minyak Pertalite murni dan oplosan berbasis Android. Uraian mencakup pelatihan model CNN, integrasi model ke aplikasi Android, tampilan antarmuka pengguna, serta evaluasi performa sistem berdasarkan metrik akurasi, precision, recall, dan F1-score.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.