

## BAB II

### TINJAUAN LITERATUR

Dalam penelitian ini, kajian literatur bertujuan untuk memahami serta mengidentifikasi penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, khususnya yang berkaitan dengan deteksi bahan bakar oplosan, klasifikasi citra berbasis CNN, serta implementasi model deep learning pada perangkat Android. Literatur yang dikaji mencakup beragam pendekatan dalam mendeteksi kualitas minyak atau zat cair melalui pengolahan citra, pemanfaatan ruang warna seperti HSV, dan penggunaan arsitektur CNN ringan seperti MobileNetV2. Kajian ini juga memuat referensi tentang integrasi model TensorFlow Lite dalam aplikasi Android, guna memberikan gambaran tentang efektivitas, efisiensi, dan tantangan teknis dalam pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan yang dapat digunakan secara praktis oleh masyarakat.

#### 2.1 Minyak Pertalite

Pertalite merupakan jenis bahan bakar minyak (BBM) dengan angka oktan 90 yang dikembangkan oleh PT Pertamina sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dibanding Premium. Pertalite memiliki karakteristik penguapan sesuai standar ASTM D 323 dan nilai kalor sekitar 10.574,83 kkal/kg, menjadikannya cocok untuk mesin bensin empat langkah [7]. Namun, maraknya praktik pengoplosan bahan bakar seperti pencampuran Pertalite dengan etanol, minyak tanah, atau pelarut industri menjadi ancaman serius bagi kualitas BBM di pasaran. Praktik ini dilakukan untuk memperoleh keuntungan ekonomi, namun berdampak negatif terhadap performa mesin dan keselamatan pengguna [8].



- 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.



Secara visual, minyak Pertalite murni biasanya tampak jernih dan homogen, sedangkan minyak oplosan menunjukkan ciri seperti warna keruh, perubahan kejernihan, serta adanya partikel atau endapan yang dapat diamati secara kasat mata [9]. Perbedaan visual inilah yang menjadi dasar pemanfaatan teknologi pengolahan citra untuk mendeteksi kualitas bahan bakar secara otomatis dan akurat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latuihamallo dkk. (2023), karakteristik warna minyak Pertalite murni memiliki nilai RGB rata-rata sebesar R=70,73, G=96,90, dan B=88,60 yang menunjukkan warna cenderung hijau muda dan jernih. Nilai RGB ini meningkat secara bertahap apabila Pertalite dicampur dengan Pertamax, menandakan bahwa perubahan warna dapat menjadi indikator perbedaan komposisi bahan bakar. Semakin tinggi persentase campuran Pertamax, warna minyak cenderung lebih terang dan jernih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa warna minyak dapat dijadikan parameter awal untuk mendeteksi adanya campuran pada bahan bakar tanpa perlu pengujian laboratorium kompleks. Temuan ini memperkuat pentingnya analisis warna dalam sistem deteksi minyak Pertalite oplosan yang dikembangkan pada penelitian ini[10].

## 2.2 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan serangkaian proses yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas gambar agar lebih mudah dianalisis, baik oleh manusia maupun oleh sistem kecerdasan buatan seperti CNN. Proses ini melibatkan sejumlah tahapan seperti konversi warna, cropping, normalisasi, dan resizing, yang berperan penting dalam mempersiapkan citra sebelum diklasifikasikan [11].



Salah satu langkah penting adalah konversi warna dari RGB ke HSV, karena ruang warna HSV dianggap lebih sesuai dengan persepsi manusia terhadap warna dan telah terbukti meningkatkan akurasi klasifikasi dalam berbagai studi [12]. Teknik cropping, khususnya center crop, digunakan untuk memfokuskan citra pada bagian utama objek dan mengurangi gangguan latar belakang [13].

### 2.3 Ruang warna HSV

Ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) merupakan representasi warna yang memisahkan informasi warna dari intensitas cahaya, menjadikannya lebih sesuai dengan persepsi visual manusia. Hue menunjukkan jenis warna (seperti merah, hijau, atau biru) dalam rentang sudut  $0^\circ$ – $360^\circ$ , Saturation merepresentasikan kejemuhan warna, dan Value mengindikasikan tingkat kecerahan [14].

Dalam konteks pengolahan citra untuk objek cairan seperti minyak Pertalite, HSV dinilai lebih unggul dibanding RGB karena mampu mempertahankan informasi warna meskipun terjadi perubahan pencahayaan. Hue dapat mengidentifikasi perbedaan warna minyak, Saturation membantu membedakan kemurnian atau kejernihan, dan Value memudahkan analisis di berbagai kondisi terang-gelap [15].

Model HSV juga memungkinkan manipulasi warna yang lebih intuitif dan terkontrol dibanding RGB yang mencampurkan tiga saluran warna secara bersamaan [16]. Dalam berbagai studi, HSV terbukti menghasilkan akurasi yang lebih baik dalam deteksi objek berwarna atau cairan dibanding RGB,

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.



menjadikannya pilihan yang efektif dalam penelitian ini untuk mendeteksi minyak Pertalite oplosan [17].

## 2.4 Convolutional Neural Network (CNN)

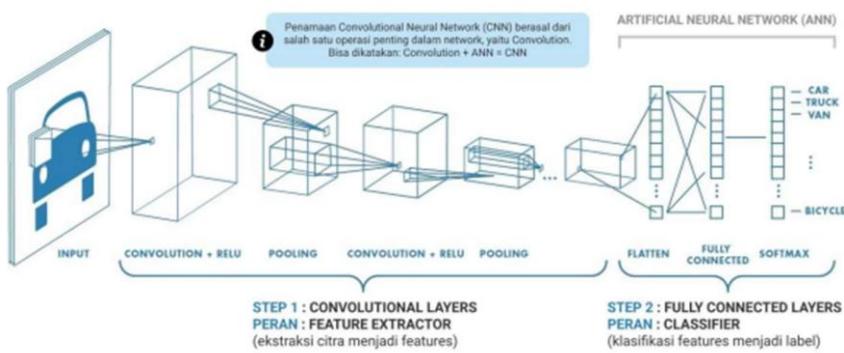
Convolutional Neural Network (CNN) adalah arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk memproses data berbentuk grid, seperti citra, dengan memanfaatkan proses konvolusi sebagai teknik utama untuk mengekstraksi fitur visual secara otomatis [18].

CNN terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu convolution layer untuk mengenali fitur seperti tepi atau tekstur [19], pooling layer untuk mereduksi dimensi dan mengurangi kompleksitas, activation layer seperti ReLU untuk menambahkan non-linearitas [20], flatten layer untuk mengubah data citra menjadi vektor satu dimensi, dan fully connected layer yang menghasilkan prediksi klasifikasi menggunakan fungsi aktivasi seperti softmax [21].

Keunggulan CNN dalam klasifikasi citra meliputi kemampuannya mengekstraksi fitur tanpa teknik manual, ketahanan terhadap translasi dan perubahan skala gambar, serta efisiensi dalam pengolahan data berkat teknik pooling [22]. Dalam berbagai studi, CNN terbukti mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi dalam klasifikasi citra, seperti penelitian klasifikasi jenis beras yang mencapai akurasi 98,06% [18], sehingga arsitektur ini sangat relevan untuk digunakan dalam pengembangan sistem deteksi minyak Pertalite oplosan berbasis citra digital.



- 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 2. 1 Arsitektur Dasar CNN

Pada Gambar 2.1, secara sederhana ada dua bagian utama dalam operasi CNN yaitu pembelajaran fitur dan klasifikasi. Dalam bagian pembelajaran fitur, terdapat tiga proses yang dijalankan, yaitu:

1. Operasi konvolusi, yang merupakan proses utama dalam CNN. Tujuannya adalah untuk mengekstrak fitur dari citra masukan.
2. ReLu (Rectified Linear Unit), yaitu fungsi aktivasi yang memiliki output 0 jika input kurang dari 0. Artinya, jika  $x \leq 0$  maka  $x = 0$  dan jika  $x > 0$  maka  $x = x$ .
3. Pooling, yang digunakan untuk mengurangi jumlah parameter pada peta fitur dan mengambil informasi yang paling penting dengan operasi down-sampling. Metode pooling yang umum digunakan adalah max pooling dan average pooling.

Pada bagian klasifikasi, terdapat tiga proses yaitu:

1. Flatten, layer ini mengubah output dari hasil layer konvolusi menjadi satu kolom feature vector untuk digunakan pada layer terhubung secara penuh.

- 
2. Fully connected layer, layer ini mirip dengan Artificial Neural Network (ANN) untuk melakukan klasifikasi.
3. Softmax, untuk mendapatkan nilai probabilitas dari setiap kelas, nilai probabilitas kelas tertinggi merupakan output prediksi kelas yang diperoleh. Proses-proses tersebut merupakan operasi yang umum digunakan dalam berbagai model CNN[23].

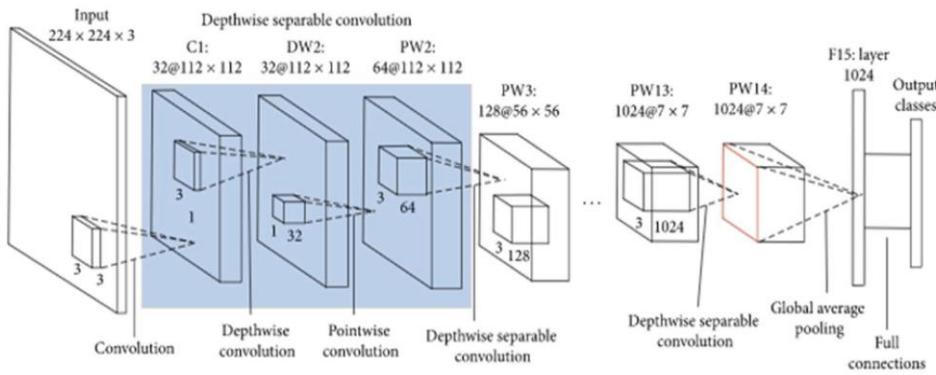
## 2.5 Arsitektur MobileNetV2

MobileNetV2 merupakan arsitektur jaringan saraf konvolusional yang dikembangkan secara khusus untuk aplikasi pada perangkat mobile dan embedded system, dengan tujuan mengoptimalkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya tanpa mengorbankan akurasi model. Arsitektur ini didasarkan pada konsep inverted residuals dan linear bottleneck, yang dirancang untuk mengurangi jumlah parameter dan kompleksitas jaringan sambil tetap mempertahankan kinerja klasifikasi yang baik. MobileNetV2 juga memanfaatkan teknik depthwise separable convolutions, yaitu pemisahan proses konvolusi spasial dan konvolusi kedalaman, yang secara signifikan menurunkan beban komputasi dibandingkan konvolusi standar [7].

Pendekatan ini menjadikan MobileNetV2 sangat ringan dan cepat, sehingga ideal untuk diterapkan pada aplikasi Android yang membutuhkan kecepatan inferensi tinggi dengan keterbatasan memori dan daya komputasi. Dengan efisiensinya tersebut, MobileNetV2 telah menjadi pilihan populer dalam pengembangan aplikasi klasifikasi citra real-time di berbagai bidang, termasuk dalam penelitian ini yang bertujuan mendeteksi minyak Pertalite murni dan oplosan secara cepat dan akurat.



- 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.



**Gambar 2. 2 Arsitektur MobileNetV2**

Gambar 2.2 merupakan arsitektur dasar pada MobileNetV2. Terdiri dari lapisan konvolusi yang disebut dengan depthwise separable convolution dan lapisan fully-connected (FC). Selain lapisan tersebut, MobileNetV2 juga memiliki beberapa fitur lain yang membuatnya lebih efisien dalam hal penggunaan daya seperti penggunaan bottlenecks dan penggunaan lapisan residual[23].

## 2.6 TensorFlow Lite dan Android

TensorFlow Lite (TFLite) merupakan versi ringan dari library TensorFlow yang dirancang untuk perangkat mobile dan embedded system, memungkinkan model machine learning dapat dijalankan secara efisien di perangkat dengan sumber daya terbatas seperti smartphone. Keunggulan TFLite meliputi ukuran model yang kecil, efisiensi runtime, serta dukungan untuk teknik optimasi seperti quantization yang dapat meningkatkan kecepatan inferensi dengan hanya sedikit penurunan akurasi [24].

Dalam pengembangan aplikasi Android berbasis CNN, proses integrasi model dimulai dari pelatihan model menggunakan TensorFlow, kemudian dikonversi ke format .tflite menggunakan TensorFlow Lite Converter, dan akhirnya



diintegrasikan ke aplikasi menggunakan TFLite Android Support Library [25]. Dengan bantuan API, pengembang dapat melakukan proses inferensi secara real-time di perangkat Android, termasuk memuat model, memproses input citra dari kamera atau galeri, dan menghasilkan prediksi yang langsung ditampilkan ke pengguna [26].

Penggunaan platform Android dalam penelitian ini dipilih karena dominasi pasarnya yang luas, ekosistem pengembangan yang terbuka, serta kemampuannya mendukung kinerja aplikasi machine learning real-time bahkan pada perangkat dengan spesifikasi menengah ke bawah [27].

## 2.7 Tinjauan Literatur

Penelitian oleh Dzulhijjah et al. [28] mengaplikasikan ruang warna HSV dalam klasifikasi kematangan labu siam berdasarkan citra digital. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas ekstraksi fitur warna HSV (Hue, Saturation, Value) dalam membedakan tingkat kematangan buah melalui citra. Keunggulan dari penelitian ini terletak pada kemampuannya memisahkan informasi warna dari pencahayaan, sehingga meningkatkan akurasi klasifikasi dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi. Kelemahannya adalah belum memanfaatkan algoritma CNN untuk klasifikasi lanjutan, melainkan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi HSV dengan KNN pada konfigurasi data tertentu mampu mencapai akurasi hingga 95% dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan buah.

Penelitian dilakukan oleh Gao et al. [29]. Penelitian ini mengembangkan sistem diagnosis kanker payudara metastatik berbasis deep learning yang efisien

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.



secara komputasi dan siap digunakan di perangkat mobile. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi keterbatasan sumber daya di negara berkembang dengan menyediakan solusi diagnosis yang cepat dan akurat menggunakan Convolutional Neural Network (CNN), khususnya arsitektur MobileNetV2. Keunggulan dari penelitian ini terletak pada keberhasilan MobileNetV2 dalam mengungguli arsitektur yang lebih kompleks seperti VGG16, ResNet50, dan ResNet101 dalam hal akurasi, efisiensi pelatihan, serta waktu inferensi yang lebih cepat. ROC AUC yang diperoleh MobileNetV2 adalah 0.933, lebih tinggi dibanding VGG16 (0.911), ResNet50 (0.869), dan ResNet101 (0.873).

Penelitian pertama dilakukan oleh Zhen-Yu et al [30], penelitian ini menggunakan kombinasi Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk mendiagnosis aritmia secara otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan akurasi dalam mendeteksi aritmia pada data elektrokardiogram (ECG). Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk memproses data temporal dengan baik, sedangkan kelemahannya adalah kompleksitas dalam implementasi dan kebutuhan akan dataset yang besar untuk pelatihan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model ini dapat membantu dokter dalam mendeteksi aritmia dengan akurasi yang tinggi, mencapai lebih dari 90%.

Penelitian dilakukan oleh Haryadi et al [31], penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang dapat mengidentifikasi kualitas minyak kelapa sawit menggunakan algoritma CNN. Keunggulan dari penelitian ini adalah penggunaan teknologi mobile yang memudahkan pengguna dalam mengakses informasi kualitas minyak secara langsung. Namun, kelemahannya

- 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.



adalah terbatasnya dataset yang digunakan untuk pelatihan, yang dapat mempengaruhi akurasi deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mengidentifikasi kualitas minyak dengan akurasi yang memadai, meskipun masih perlu pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa.

Penelitian dilakukan oleh Agustin [32], yang mana dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode CNN untuk mendeteksi kesegaran buah apel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi dalam menentukan kualitas buah secara otomatis. Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk mengenali pola visual dengan baik, sedangkan kelemahannya adalah kebutuhan akan dataset yang beragam untuk meningkatkan akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN yang dikembangkan dapat mendeteksi kesegaran apel dengan akurasi yang cukup tinggi, memberikan kontribusi positif dalam industri pertanian dan distribusi buah.

Penelitian dilakukan oleh Li [33], dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi ketebalan film minyak di atas air dengan menggunakan fluoresensi yang diinduksi laser. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan metode yang efisien dan akurat dalam mendeteksi ketebalan film minyak, yang merupakan masalah penting dalam pengelolaan pencemaran minyak. Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk memberikan hasil yang cepat dan akurat tanpa memerlukan pengambilan sampel fisik. Namun, kelemahannya terletak pada kebutuhan akan peralatan khusus dan kondisi lingkungan yang terkendali untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat mendeteksi

- 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.



- ketebalan film minyak dengan akurasi yang tinggi, memberikan kontribusi penting dalam pemantauan kualitas air.
- Penelitian dilakukan oleh Budiman et al [34], yang menggunakan metode pengembangan aplikasi berbasis Android untuk mendeteksi serangan hama pada tanaman padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi bagi petani dalam mengidentifikasi serangan hama secara dini, sehingga dapat mengurangi kerugian hasil panen. Keunggulan dari aplikasi ini adalah kemampuannya untuk memberikan informasi secara real-time kepada petani, namun kelemahannya terletak pada ketergantungan terhadap koneksi internet dan akurasi deteksi yang mungkin bervariasi tergantung pada kondisi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif dalam membantu petani mendeteksi serangan hama, dengan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi.
- Penelitian dilakukan oleh Gumilar dan Mubarok [35], yang menggunakan metode pengembangan aplikasi berbasis Android untuk mendeteksi perkembangan anak usia dini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada orang tua dan tim medis mengenai perkembangan anak, serta menemukan penyimpangan pertumbuhan dan memberikan saran stimulasi yang tepat. Keunggulan dari aplikasi ini adalah kemampuannya untuk memberikan informasi yang relevan dan tepat waktu kepada pengguna. Namun, kelemahannya adalah ketergantungan pada input pengguna yang mungkin tidak selalu akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil meningkatkan kesadaran orang tua mengenai perkembangan anak dan memberikan rekomendasi yang bermanfaat.

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.



Penelitian dilakukan oleh Handayani [36], dengan mengembangkan aplikasi berbasis Android yang bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi kondisi kesehatan tubuh. Metode yang digunakan adalah pengembangan perangkat lunak dengan fokus pada antarmuka pengguna yang intuitif. Keunggulan dari aplikasi ini adalah kemudahan akses dan penggunaan oleh masyarakat umum, sedangkan kelemahannya adalah keterbatasan dalam hal akurasi diagnosis yang mungkin terjadi tanpa pemeriksaan medis yang lebih mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat memberikan informasi kesehatan yang berguna dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemantauan kesehatan.

Penelitian dilakukan oleh Sulma et al [37], yang menggunakan metode analisis tekstur dan adaptive threshold untuk mendeteksi tumpahan minyak dari data Synthetic Aperture Radar (SAR). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan metode yang efektif dalam mendeteksi tumpahan minyak di perairan. Keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya untuk memberikan hasil yang akurat dalam kondisi cuaca yang buruk, sedangkan kelemahannya adalah kompleksitas dalam pengolahan data dan kebutuhan akan perangkat lunak khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini berhasil mendeteksi tumpahan minyak dengan akurasi yang tinggi, memberikan kontribusi penting dalam pemantauan lingkungan.

Penelitian dilakukan oleh Ghorbani dan Behzadan [38], yang menggunakan jaringan saraf konvolisional multi-kelas untuk memantau pencemaran minyak di lepas pantai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pemantauan yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan berbagai jenis

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.



pencemaran minyak secara otomatis. Keunggulan dari pendekatan ini adalah kemampuannya untuk memproses data dalam jumlah besar dan memberikan hasil yang cepat, sedangkan kelemahannya adalah kebutuhan akan dataset yang beragam dan representatif untuk pelatihan model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan pencemaran minyak dengan akurasi yang memuaskan, memberikan solusi yang efektif untuk pemantauan lingkungan.

## 2.8 Rangkuman

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kualitas minyak Pertalite berbasis aplikasi Android dengan memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN), khususnya arsitektur MobileNetV2. Sistem ini dirancang untuk mengklasifikasikan citra minyak ke dalam dua kategori utama, yaitu minyak Pertalite murni dan minyak Pertalite oplosan. Deteksi dilakukan melalui analisis visual berbasis citra digital, yang diolah menggunakan teknik pengolahan citra seperti konversi warna ke HSV, cropping, normalisasi, dan resizing.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan pendekatan berbasis perangkat khusus atau metode klasifikasi tradisional, penelitian ini menggabungkan teknologi deep learning dan platform mobile. Contohnya, beberapa studi terdahulu menggunakan sensor fluoresensi (Li [30]) atau data Synthetic Aperture Radar (SAR) [37] untuk mendeteksi tumpahan minyak, serta metode berbasis KNN [28] untuk klasifikasi objek cairan.

Selain itu, penelitian ini memperluas pendekatan yang telah digunakan pada bidang lain seperti deteksi kanker berbasis MobileNetV2 [29] atau klasifikasi

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.



daun dan buah berbasis CNN ke dalam konteks yang lebih spesifik dan relevan bagi masyarakat, yaitu deteksi bahan bakar oplosan. Integrasi model CNN ke dalam aplikasi Android melalui TensorFlow Lite menjadikan sistem ini ringan, efisien, dan dapat digunakan secara real-time tanpa memerlukan perangkat tambahan.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan berupa pendekatan yang lebih praktis, akurat, dan mudah diakses dalam mendeteksi minyak Pertalite oplosan. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kualitas bahan bakar yang digunakan serta memberikan alat bantu yang efisien dan ekonomis untuk pengujian secara mandiri.