

## Penggunaan Klasifikasi Objek dalam Aplikasi Android untuk Melestarikan Kuliner Khas Indonesia

Aditya Dwi Aprianto<sup>1</sup>, Desi Ramayanti\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia  
<sup>1</sup>adityadwiaprianto219@gmail.com, <sup>2</sup>desi.ramayanti@undira.ac.id

\*) Corresponding author

(received: 21-03-24, revised: 05-04-24, accepted: 17-05-24)

### Abstract

*This research aims to develop an Android-based application that utilizes object classification technology to preserve and promote traditional Indonesian culinary delights. By using deep learning methods and image processing, this application is designed to identify various types of typical Indonesian culinary delights through images. The development of this application involved collecting a dataset of culinary images from Kaggle and Roboflow Universe. After the dataset is collected, the next stage is data preprocessing and training the classification model. This application is also equipped with detailed information features about culinary delights, including history, origins and how to make them, which aims to increase the knowledge and interest of the younger generation in Indonesian culinary delights. Application testing results show that object classification technology can be effectively used to identify typical Indonesian culinary delights and support the preservation of traditional Indonesian culinary delights.*

**Keyword:** *Android Application, Object Classification, Indonesian Traditional Cuisine, Deep Learning, Image Processing.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi klasifikasi objek untuk melestarikan dan mempromosikan kuliner tradisional Indonesia. Dengan menggunakan metode deep learning dan pengolahan citra, aplikasi ini dirancang untuk mengidentifikasi berbagai jenis kuliner khas Indonesia melalui gambar. Pengembangan aplikasi ini melibatkan pengumpulan dataset gambar kuliner dari Kaggle dan Roboflow Universe. Setelah dataset dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah preprocessing data, dan pelatihan model klasifikasi. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur informasi detail mengenai kuliner, termasuk sejarah, asal-usul, dan cara pembuatan, yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat generasi muda terhadap kuliner Nusantara. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan bahwa teknologi klasifikasi objek dapat secara efektif digunakan untuk mengidentifikasi kuliner khas Indonesia dan mendukung pelestarian kuliner tradisional Indonesia.

**Kata Kunci:** Aplikasi Android, Klasifikasi Objek, Kuliner Tradisional Indonesia, Deep Learning, Pengolahan Citra.

### I. Pendahuluan

Indonesia, sebuah negara kepulauan terbesar di dunia, dikenal dengan keberagamannya yang luas, tidak hanya dari sisi budaya dan bahasa tetapi juga dari segi kuliner. Keragaman kuliner di Indonesia merupakan cerminan dari beragamnya suku bangsa dan pengaruh budaya asing yang telah berlangsung selama berabad-abad. Indonesia memiliki kekayaan kuliner yang luar biasa dengan jumlah yang mencapai ribuan. Hal ini menunjukkan betapa kaya dan beragamnya kuliner Nusantara, yang tidak hanya berperan sebagai sumber gizi tetapi juga sebagai bagian dari identitas nasional yang mengukuhkan kekayaan budaya dan cita rasa bangsa Indonesia [1].

Keberagaman kuliner di Indonesia tidak terlepas dari sejarah dan budaya bangsa yang kaya. Setiap suku bangsa di Indonesia memiliki tradisi kuliner yang unik, yang terbentuk dan dipengaruhi oleh lingkungan geografis,

kondisi sosial, dan ekonomi setempat. Variasi hidangan yang dihasilkan mencerminkan kekayaan bahan lokal serta filosofi yang mendalam dari masyarakat pembuatnya. Namun, di tengah gempuran globalisasi dan dominasi kuliner asing, seperti makanan Korea, keberadaan makanan tradisional Indonesia mulai menghadapi tantangan untuk tetap eksis [2][3].

Salah satu solusi untuk melestarikan dan mempromosikan kuliner Nusantara adalah melalui pemanfaatan teknologi informasi, seperti pembuatan aplikasi berbasis Android dan teknologi pengenalan citra. Penelitian yang dilakukan oleh Setyorini dan Ramayanti menunjukkan potensi penggunaan platform Android dalam membantu masyarakat menemukan lokasi tertentu, yang bisa diadaptasi untuk membantu pengguna menemukan restoran atau tempat makan yang menawarkan hidangan tradisional Indonesia [4]. Lebih lanjut, penggunaan teknologi pengenalan citra dapat membantu dalam identifikasi kuliner secara visual, memudahkan pengguna untuk mengenal dan mempelajari lebih lanjut tentang hidangan khas dari berbagai daerah di Indonesia [5][6][7][8][9].

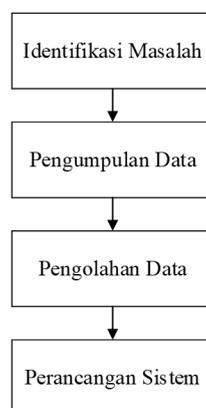
Dengan menggabungkan upaya dokumentasi, edukasi, dan promosi yang berbasis teknologi, diharapkan kekayaan kuliner Indonesia dapat terus lestari dan semakin dikenal baik di dalam maupun di luar negeri. Kekayaan kuliner ini tidak hanya merupakan warisan budaya tetapi juga potensi ekonomi yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal serta memperkuat identitas nasional di kancah global.

Dalam rangka memahami potensi penggunaan teknologi klasifikasi objek dalam aplikasi Android untuk promosi dan pelestarian kuliner khas Indonesia, tinjauan literatur menjadi langkah penting. Kajian ini menggali berbagai aspek teknologi terkait, dari pengembangan aplikasi hingga implementasi teknik klasifikasi objek yang canggih. Ramadhan dan Ramayanti (2019) telah meneliti tentang penggunaan aplikasi berbasis Android untuk memudahkan pencarian lokasi SMA/SMK di Jakarta Barat, yang memberikan wawasan tentang bagaimana aplikasi mobile bisa digunakan dalam memfasilitasi akses informasi kepada Masyarakat [10]. Pendekatan ini dapat diadaptasi dalam konteks promosi kuliner khas Indonesia, dimana aplikasi bisa dirancang untuk membantu pengguna menemukan informasi tentang kuliner lokal. Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Ramayanti, dkk (2021) melakukan penelitian untuk mengimplementasikan QR-Code dalam aplikasi E-Market Mandiri untuk pemberdayaan ekonomi kreatif berbasis Android [11]. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa dengan menggunakan mengembangkan aplikasi android untuk pemasaran maka dapat meningkatkan penjualan. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Wangi dan Rusmala (2023) menunjukkan kemajuan teknologi pengenalan objek yang dapat dimanfaatkan untuk mengenali dan mempromosikan kuliner khas Indonesia melalui aplikasi Android [12].

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa teknologi klasifikasi objek dan pengembangan aplikasi Android memiliki potensi besar dalam promosi dan pelestarian kuliner khas Indonesia. Implementasi teknologi ini tidak hanya membantu dalam identifikasi kuliner tapi juga dalam menyediakan platform informasi yang mudah diakses oleh generasi muda [13].

## II. Metodologi Penelitian

Dalam rangka mengembangkan aplikasi Android yang memanfaatkan teknologi klasifikasi objek untuk melestarikan kuliner khas Indonesia, dilakukan penelitian dengan beberapa tahapan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari metode penelitian pada Gambar 1.

### **Identifikasi Masalah.**

Indonesia, dengan keragaman budaya dan tradisinya yang kaya, menawarkan aneka ragam kuliner khas yang mencerminkan identitas dan kekayaan lokal dari berbagai daerah. Meskipun demikian, terdapat tantangan signifikan yang dihadapi dalam upaya melestarikan dan mempromosikan kuliner khas Indonesia, khususnya di kalangan generasi muda. Generasi muda Indonesia cenderung lebih terpapar dan tertarik pada kuliner internasional, yang dipromosikan secara massif melalui berbagai platform media sosial dan restoran cepat saji. Hal ini menimbulkan kekhawatiran mengenai berkurangnya minat dan pengetahuan tentang kuliner khas Indonesia di kalangan generasi muda.

Kurangnya eksposur terhadap kuliner khas Indonesia dan pengetahuan tentang keberagaman serta nilai budaya yang terkandung di dalamnya berpotensi mengakibatkan penurunan apresiasi dan praktik kuliner tradisional. Ini bukan hanya tentang kehilangan minat pada makanan itu sendiri, tetapi juga tentang kehilangan penghargaan terhadap warisan budaya, cerita, dan tradisi yang diwariskan melalui generasi dalam bentuk kuliner. Dalam jangka panjang, fenomena ini dapat berkontribusi pada hilangnya identitas kuliner yang merupakan bagian penting dari warisan budaya Indonesia.

Dalam konteks ini, permasalahan yang perlu dirumuskan dan dijawab melalui penelitian ini adalah bagaimana teknologi, khususnya aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi klasifikasi objek, dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat generasi muda terhadap kuliner khas Indonesia.

### **Pengumpulan Data**

Tahapan pengumpulan data dalam penelitian pengembangan aplikasi Android yang memanfaatkan teknologi klasifikasi objek untuk melestarikan kuliner khas Indonesia melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan bahwa data yang diperoleh valid, akurat, dan cukup representatif. Berikut adalah tahapan pengumpulan data secara terperinci:

#### **1. Identifikasi Sumber Data**

Dalam tahapan pengumpulan data, identifikasi sumber data menjadi langkah awal yang krusial. Untuk gambar makanan tradisional, penentuan jenis-jenis kuliner khas Indonesia yang akan dijadikan subjek penelitian harus dilakukan dengan cermat. Faktor-faktor seperti popularitas kuliner, keunikan resep atau penyajian, serta distribusi geografis dari makanan tersebut di berbagai wilayah Indonesia menjadi pertimbangan penting. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa dataset mencakup beragam kuliner yang merepresentasikan kekayaan budaya dan kuliner Indonesia secara menyeluruh.

Selanjutnya, untuk mengumpulkan tanggapan pengguna mengenai pengalaman mereka menggunakan aplikasi serupa atau minat mereka terhadap kuliner lokal, perancangan kuesioner yang baik sangat diperlukan. Kuesioner ini harus dirancang sedemikian rupa untuk dapat menggali informasi yang relevan tentang preferensi, kebiasaan, dan pengalaman pengguna terkait aplikasi kuliner. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner ini bisa mencakup aspek-aspek seperti kemudahan penggunaan aplikasi, keakuratan informasi kuliner yang disajikan, hingga minat pengguna terhadap eksplorasi kuliner khas Indonesia. Kuesioner ini kemudian disebarluaskan melalui berbagai saluran online untuk mendapatkan tanggapan dari audiens yang luas, yang hasilnya akan sangat berharga dalam pengembangan aplikasi Android untuk promosi dan pelestarian kuliner khas Indonesia.

#### **2. Pengumpulan Dataset Gambar**

Identifikasi sumber data merupakan langkah awal dalam proses pengumpulan data, yang terbagi menjadi dua kategori utama: gambar makanan tradisional dan data kuesioner. Untuk gambar makanan tradisional, penentuan jenis-jenis kuliner khas Indonesia yang akan dijadikan subjek penelitian dilakukan berdasarkan kriteria seperti popularitas, keunikan, dan distribusi geografis makanan tersebut di seluruh negeri. Ini memungkinkan penelitian untuk mencakup spektrum kuliner yang luas dan representatif terhadap keberagaman kuliner Indonesia.

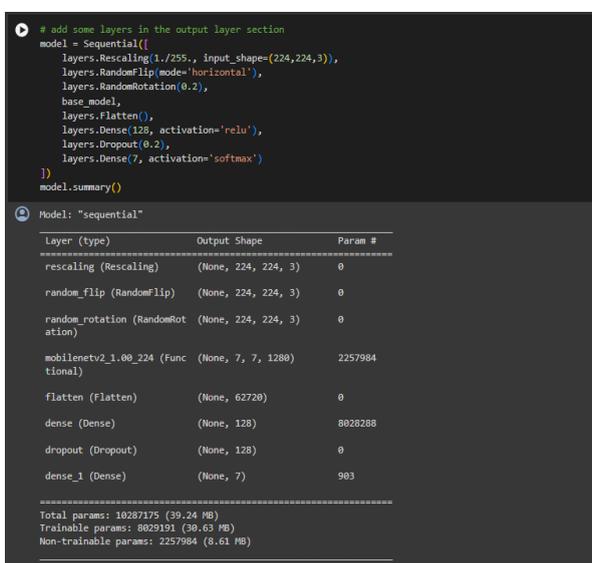
Dalam hal seleksi sumber untuk gambar, sumber yang terpercaya dan berkualitas tinggi menjadi prioritas. Platform seperti kaggle.com dan universe.roboflow.com dipilih sebagai sumber utama untuk mendapatkan gambar makanan tradisional Indonesia. Kedua platform ini dikenal memiliki koleksi gambar yang luas dan berkualitas, yang sangat cocok untuk kebutuhan analisis klasifikasi objek. Proses unduhan dan pengumpulan gambar dari platform ini harus dilakukan dengan cermat, memastikan bahwa gambar yang diunduh memiliki

resolusi yang cukup tinggi untuk analisis yang akan dilakukan. Gambar-gambar tersebut kemudian dikumpulkan dalam satu dataset, yang akan digunakan sebagai bahan latih untuk model klasifikasi objek dalam aplikasi.

Tabel 1. Pengumpulan Data Set

Nama Data	Jumlah Data	Sumber
Bika Ambon	160	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a> <a href="https://universe.roboflow.com">https://universe.roboflow.com</a>
Kerak Telor	77	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a> <a href="https://universe.roboflow.com">https://universe.roboflow.com</a>
Molen	255	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
Nasi Goreng	196	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
Papeda Maluku	75	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
Sate Padang	163	<a href="https://universe.roboflow.com">https://universe.roboflow.com</a>
Seblak	161	<a href="https://universe.roboflow.com">https://universe.roboflow.com</a>

### 3. Preprocessing Data Gambar



```
# add some layers in the output layer section
model = Sequential([
    layers.Rescaling(1./255., input_shape=(224,224,3)),
    layers.RandomFlip(mode='horizontal'),
    layers.RandomRotation(0.2),
    base_model,
    layers.Flatten(),
    layers.Dense(128, activation='relu'),
    layers.Dropout(0.2),
    layers.Dense(7, activation='softmax')
])
model.summary()

Model: "sequential"
Layer (type) Output Shape Param #
-----
rescaling (Rescaling) (None, 224, 224, 3) 0
random_flip (RandomFlip) (None, 224, 224, 3) 0
random_rotation (RandomRotation) (None, 224, 224, 3) 0
mobilenetv2_1.00_224 (Functional) (None, 7, 7, 1280) 2257984
flatten (Flatten) (None, 62720) 0
dense (Dense) (None, 128) 8028288
dropout (Dropout) (None, 128) 0
dense_1 (Dense) (None, 7) 903
-----
Total params: 10287175 (39.24 MB)
Trainable params: 8029191 (30.63 MB)
Non-trainable params: 2257984 (8.61 MB)
```

Gambar 2. Preprocessing Data Gambar

Pada Gambar 2 merupakan source code untuk melakukan preprocessing data gambar. Preprocessing dilakukan dengan memasukkan augmentasi ke dalam arsitektur model. Data gambar dinormalisasi dengan membagi setiap nilai piksel dengan 255 untuk mengubah rentang nilai piksel menjadi antara 0 dan 1. Hal ini dilakukan karena piksel dalam gambar memiliki rentang 0-255. Selanjutnya, ukuran input gambar disesuaikan menjadi (224, 224, 3) agar memiliki dimensi yang seragam. Dimensi 3 merujuk pada tiga saluran warna RGB, memungkinkan model memproses gambar berwarna. Augmentasi dilakukan dengan melakukan flipping horizontal secara acak dan rotasi sebesar 0.2, yang membantu dalam meningkatkan diversitas dataset dan mengurangi overfitting. Setelah tahap preprocessing, data siap untuk dimasukkan ke dalam arsitektur model untuk dilatih.

### 4. Pengumpulan Data Kuesioner

Kuesioner dirancang untuk mendapatkan pemahaman yang holistik tentang minat dan perilaku pengguna terkait kuliner lokal. Desain kuesioner mencakup beberapa aspek, termasuk:

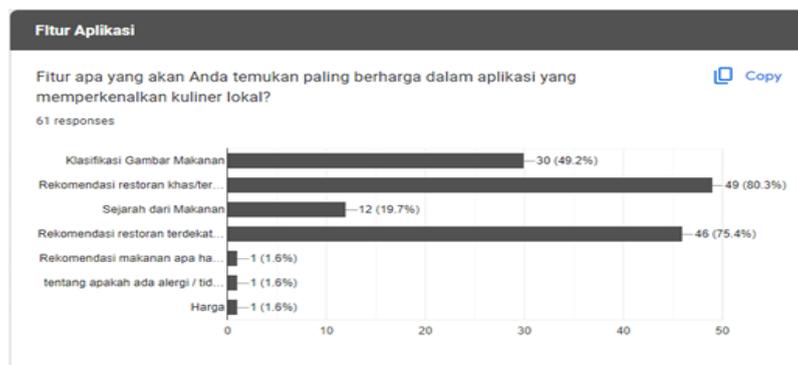
- Pertanyaan tentang demografi responden, seperti usia, jenis kelamin, dan lokasi geografis.
- Pertanyaan tentang frekuensi liburan atau kunjungan ke restoran lokal dalam jangka waktu tertentu.
- Pertanyaan tentang minat dan preferensi terhadap kuliner lokal, termasuk jenis makanan favorit, motifasi dalam memilih makanan, dan apakah mereka tertarik untuk mencoba makanan baru.

Kuesioner disebar melalui platform online seperti Google Forms kepada audiens yang ditargetkan. Audiens yang ditargetkan dapat mencakup food bloggers, penggemar kuliner, dan masyarakat umum yang memiliki minat terhadap kuliner lokal. Penyebaran dilakukan melalui media sosial, grup diskusi online, dan surel kepada responden potensial.

Setelah kuesioner disebar, respon dari responden dikumpulkan secara online melalui platform Google Forms. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk memperoleh insight tentang preferensi dan perilaku pengguna terkait kuliner lokal. Analisis data mencakup pengolahan statistik seperti frekuensi, rata-rata, dan analisis korelasi untuk mengeksplorasi hubungan antara variabel yang berbeda. Hasil analisis digunakan untuk memahami tren dan pola perilaku pengguna, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait pengembangan aplikasi kuliner dan strategi promosi lebih lanjut. Pada Tabel 2 merupakan rekapitulasi hasil kuesioner yang didapatkan.

Tabel 2. Hasil Kuesiner

Pertanyaan	Persentase Jawaban
Seberapa pentingnya mencoba kuliner lokal bagi Anda saat bepergian?	
- Penting	85%
- Kurang Penting	15%
Apakah Anda menggunakan aplikasi seluler untuk panduan perjalanan?	
- Ya	70%
- Tidak	30%
Seberapa penting fitur rekomendasi restoran khas/terkenal bagi Anda?	
- Penting	80%
- Kurang Penting	20%
Seberapa penting fitur rekomendasi restoran terdekat yang menjual makanan tertentu bagi Anda?	
- Penting	75%
- Kurang Penting	25%
Apakah ada tantangan khusus yang Anda hadapi saat menjelajahi kuliner lokal di destinasi baru?	
- Tantangan dalam menemukan tempat makan yang sesuai dengan selera	60%
- Tantangan lainnya seperti harga yang bervariasi dan kurangnya informasi tentang makanan lokal di lokasi yang dikunjungi	40%



Gambar 3. Hasil Kuesioner terkait Fitur yang diharapkan

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa fitur yang paling berharga dalam aplikasi yang memperkenalkan kuliner lokal adalah rekomendasi restoran terdekat yang menjual makanan yang diinginkan. Sebagian besar responden menilai bahwa fitur ini sangat penting dalam membantu mereka menemukan tempat makan yang sesuai dengan preferensi mereka saat berada di destinasi baru. Selain itu, beberapa responden juga menganggap bahwa klasifikasi gambar makanan dan rekomendasi restoran khas/terkenal merupakan fitur yang penting dalam aplikasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kemudahan dalam menemukan restoran yang terkenal dan mengetahui jenis makanan yang ditawarkan menjadi faktor penting bagi pengguna dalam memilih tempat makan.

Meskipun begitu, sebagian kecil responden juga menginginkan fitur tambahan seperti sejarah dari makanan dan informasi tentang kemungkinan alergi atau tingkat kepedasan makanan. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna menginginkan informasi yang lebih lengkap dan detail tentang makanan yang akan mereka coba.

## Pengolahan Data

### 1. Persiapan Data untuk Pengembangan Model

Dataset gambar makanan tradisional, terdiri dari total 1087 gambar yang terbagi ke dalam tujuh kelas, telah dipisahkan menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20 untuk pengembangan dan validasi model klasifikasi objek. Dalam dataset ini, terdapat makanan bika ambon sebanyak 160 gambar, kerak telur sebanyak 77 gambar, molen sebanyak 255 gambar, nasi goreng sebanyak 196 gambar, papeda Maluku sebanyak 75 gambar, sate Padang sebanyak 163 gambar, dan seblak sebanyak 161 gambar. Dari keseluruhan data, sebanyak 870 gambar digunakan untuk melatih model machine learning yang akan dikembangkan.

```
[ ] # Initialize the optimizer, loss, and metrics in the compiled model
model.compile(optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(learning_rate=0.001),
              loss='categorical_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])

# Load image dataset from a directory
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.utils import image_dataset_from_directory

# Load training data using image_dataset_from_directory.
training = tf.keras.utils.image_dataset_from_directory(
    base_dir,
    color_mode='rgb',
    batch_size=128,
    image_size=(224, 224),
    shuffle=True,
    label_mode='categorical',
    subset='training',
    validation_split=0.2,
    seed=42
)

# Load validation data using image_dataset_from_directory.
validation = tf.keras.utils.image_dataset_from_directory(
    base_dir,
    color_mode='rgb',
    batch_size=32,
    image_size=(224, 224),
    shuffle=True,
    label_mode='categorical',
    subset='validation',
    validation_split=0.2,
    seed=42
)

Found 1087 files belonging to 7 classes.
Using 870 files for training.
Found 1087 files belonging to 7 classes.
Using 217 files for validation.
```

Gambar 4. Proses Training Data

Setelah melalui proses training dengan data augmentasi, model dilatih menggunakan fungsi fit() yang menerima argumen yang menentukan data yang digunakan untuk pelatihan dan validasi, jumlah epoch (iterasi) untuk melatih model, dan frekuensi penampilan pesan kemajuan selama pelatihan. Setelah pemanggilan fungsi fit(), informasi tentang hasil pelatihan ditampilkan, termasuk nilai dari fungsi kerugian (yang merupakan ukuran performa model) dan akurasi model untuk data latih serta data validasi. Informasi ini sangat berguna untuk mengevaluasi kinerja model selama proses pelatihan dan untuk melakukan penyesuaian terhadap parameter atau arsitektur model sesuai kebutuhan. Pada Gambar 4 merupakan proses training data, dan Gambar 5 merupakan hasil training data.

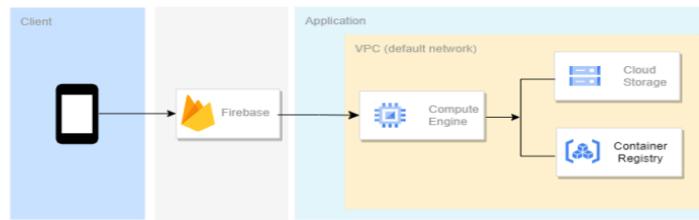
```
# Train the model
history = model.fit(
    training,
    steps_per_epoch=7,
    validation_data=validation,
    validation_steps=7,
    epochs=10,
    verbose=2
)

Epoch 1/10
7/7 - 41s - loss: 0.4179 - accuracy: 0.4598 - val_loss: 2.7305 - val_accuracy: 0.6728 - 41s/epoch - 6s/step
Epoch 2/10
7/7 - 26s - loss: 1.9040 - accuracy: 0.7759 - val_loss: 0.8845 - val_accuracy: 0.8387 - 26s/epoch - 4s/step
Epoch 3/10
7/7 - 27s - loss: 0.6328 - accuracy: 0.8816 - val_loss: 0.4788 - val_accuracy: 0.9263 - 27s/epoch - 4s/step
Epoch 4/10
7/7 - 27s - loss: 0.2704 - accuracy: 0.9264 - val_loss: 0.3572 - val_accuracy: 0.9217 - 27s/epoch - 4s/step
Epoch 5/10
7/7 - 26s - loss: 0.2403 - accuracy: 0.9195 - val_loss: 0.2495 - val_accuracy: 0.9263 - 26s/epoch - 4s/step
Epoch 6/10
7/7 - 27s - loss: 0.1308 - accuracy: 0.9575 - val_loss: 0.2728 - val_accuracy: 0.9171 - 27s/epoch - 4s/step
Epoch 7/10
7/7 - 27s - loss: 0.1379 - accuracy: 0.9517 - val_loss: 0.2695 - val_accuracy: 0.9263 - 27s/epoch - 4s/step
Epoch 8/10
7/7 - 32s - loss: 0.0885 - accuracy: 0.9655 - val_loss: 0.2225 - val_accuracy: 0.9493 - 32s/epoch - 5s/step
Epoch 9/10
7/7 - 35s - loss: 0.0823 - accuracy: 0.9713 - val_loss: 0.1876 - val_accuracy: 0.9493 - 35s/epoch - 5s/step
Epoch 10/10
7/7 - 25s - loss: 0.0457 - accuracy: 0.9839 - val_loss: 0.1857 - val_accuracy: 0.9401 - 25s/epoch - 4s/step
```

Gambar 5. Hasil Training Data

## Perancangan Sistem

### 1. Desain Arsitektur Aplikasi



Gambar 6. Rancangan Arsitektur Aplikasi

Desain arsitektur untuk aplikasi mobile yang memanfaatkan Google Cloud Platform (GCP) untuk melestarikan kuliner khas Indonesia melibatkan beberapa komponen kunci yang berinteraksi untuk menyediakan pengalaman pengguna yang lancar, aman, dan skalabel (Gambar 6). Berikut adalah garis besar arsitektur yang diusulkan:

a. Komponen Utama

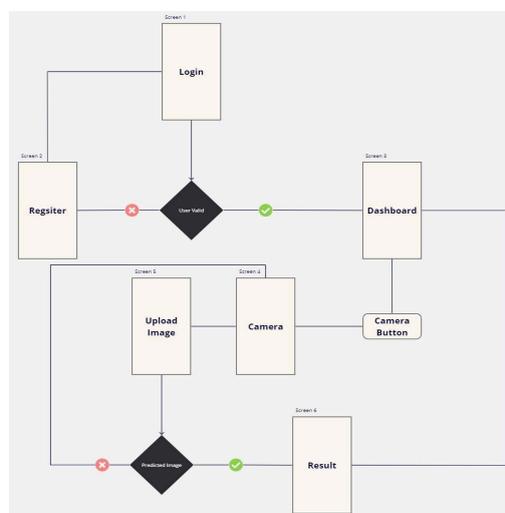
Pada Tabel 3 yang merangkum komponen utama dari arsitektur aplikasi mobile yang menggunakan Google Cloud Platform dan Firebase, termasuk peran dan kegunaannya dalam pengembangan aplikasi:

Tabel 3. Komponen Utama Arsitektur Aplikasi

Komponen	Platform	Deskripsi
Antarmuka Pengguna	Mobile App (Flutter/React Native)	Pengguna dapat mengakses, menelusuri, dan berinteraksi dengan konten kuliner melalui aplikasi mobile.
Autentikasi	Firebase	Mengelola autentikasi pengguna melalui email/password, Google, atau media sosial.
Database	Firestore	Database NoSQL untuk penyimpanan data real-time seperti informasi kuliner, ulasan, dan preferensi.
Penyimpanan File	Firebase Storage	Untuk penyimpanan dan pengambilan gambar kuliner.
Server Backend	Compute Engine	Menjalankan logika aplikasi, pengolahan data, dan integrasi API pihak ketiga.
Penyimpanan Data	Cloud Storage	Menyimpan data berskala besar dan objek yang tidak tersimpan di Firebase Storage.
Container	Container Registry	Menyimpan container Docker untuk deployment microservices atau fungsi backend.
Deployment	Container Registry	Menyimpan container Docker untuk deployment microservices atau fungsi backend.
Jaringan Privat	Virtual Private Cloud (VPC)	Jaringan privat yang terisolasi untuk komponen infrastruktur, meningkatkan keamanan data.
API Gateway	Google Cloud Platform	Mengatur akses dan pengelolaan endpoint API ke layanan backend.
Fungsi Serverless	Cloud Functions	Menjalankan kode responsif terhadap event dari Firebase, Compute Engine, atau trigger HTTP.

b. Alur Kerja Aplikasi Android

Pada Gambar 7 merupakan alur kerja aplikasi android

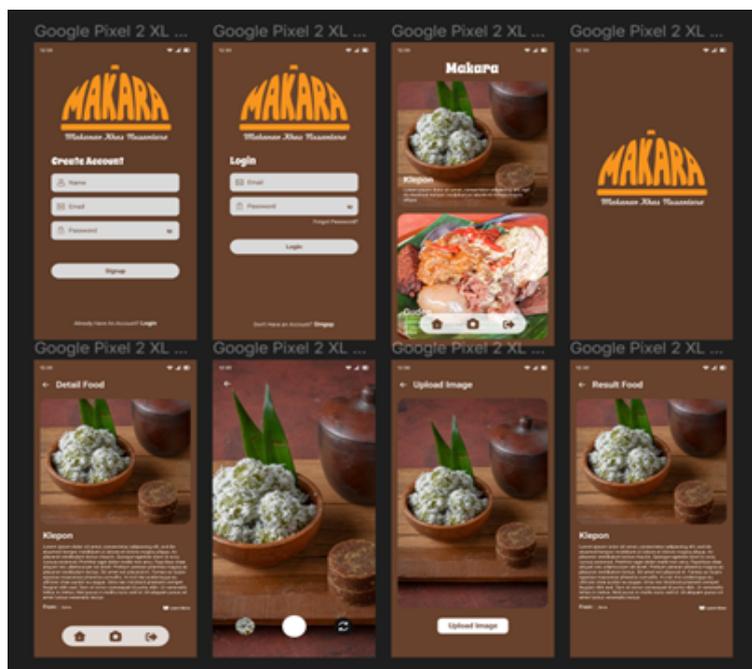


Gambar 7. Alur Kerja Aplikasi Android

Pengguna memulai aplikasi dengan tahap login, dimana pengguna diminta untuk memasukkan kredensial akun mereka. Setelah login berhasil, pengguna diarahkan ke Dashboard (Layar 3), sebuah pusat kontrol yang memungkinkan pengguna mengakses berbagai fitur dan informasi terkait dengan akun mereka. Namun, jika user tidak ditemukan pengguna akan diarahkan pada Registrasi (Layar 2) untuk mendaftarkan akun baru atau melanjutkan sesi jika mereka sudah memiliki akun terdaftar sebelumnya. Tahap selanjutnya adalah pengunggahan gambar (Layar 4 dan 5), dimana pengguna memiliki opsi untuk mengambil gambar baru melalui kamera perangkat atau memilih gambar yang sudah ada dari penyimpanan perangkat mereka. Setelah gambar diunggah, aplikasi akan memproses gambar tersebut dan memberikan hasil prediksi (Layar 6). Namun, ketika gagal maka aplikasi akan mengarahkan kembali ke halaman fitur kamera untuk mengunggah atau mengambil gambar lagi.

## 2. Desain Antar Muka Pengguna

Ada 8 antarmuka pengguna dari aplikasi mobile yang didesain untuk memperkenalkan kuliner khas Indonesia, seperti pada Gambar 8. Layar pertama menampilkan halaman registrasi yang memerlukan data diri pengguna seperti nama, email, dan password. Layar kedua adalah halaman login yang meminta email dan password pengguna, juga menyediakan opsi jika pengguna lupa password mereka dan tautan untuk membuat akun baru, mengindikasikan bahwa aplikasi mungkin memiliki fitur yang lebih kustomisasi atau konten yang terproteksi. Antarmuka ketiga adalah contoh dari beranda aplikasi setelah login, menunjukkan gambar-gambar kuliner menarik seperti Klepon dan Gudeg, yang dirancang untuk menarik perhatian pengguna dan mendorong interaksi lebih lanjut dengan konten kuliner dalam aplikasi. Desain ini menggunakan skema warna yang konsisten dan tata letak yang bersih, memastikan pengalaman pengguna yang intuitif dan menyenangkan. Antarmuka keempat menampilkan layar pembuka atau *splash screen*. Layar kelima menunjukkan detail dari makanan yang mencakup informasi mengenai makanan, termasuk asal makanan, informasi singkat, gambar, dan fitur *learn more* untuk referensi lebih lengkap. Antarmuka keenam yaitu tampilan fitur kamera pada aplikasi Makara yang dapat dimanfaatkan untuk menangkap objek makanan atau mengupload gambar makanan dari perangkat pengguna. Layar ketujuh adalah tampilan unggah gambar dimana gambar yang telah di foto menggunakan kamera atau di upload dari perangkat pengguna akan diunggah dan diprediksi oleh model machine learning sebagai fitur utama aplikasi Makara. Dan yang terakhir yaitu antarmuka dari hasil prediksi dari model machine learning yang menunjukkan hasil yang tepat sesuai dengan gambar yang diinginkan.

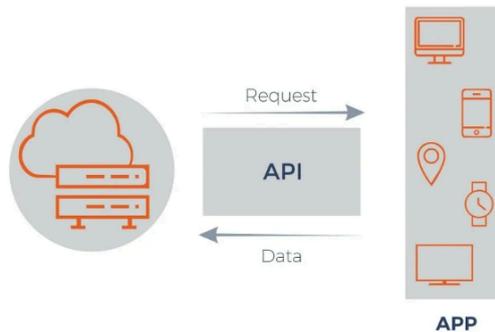


Gambar 8. Rancangan Antar Muka

### III. Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Implementasi Arsitektur Aplikasi

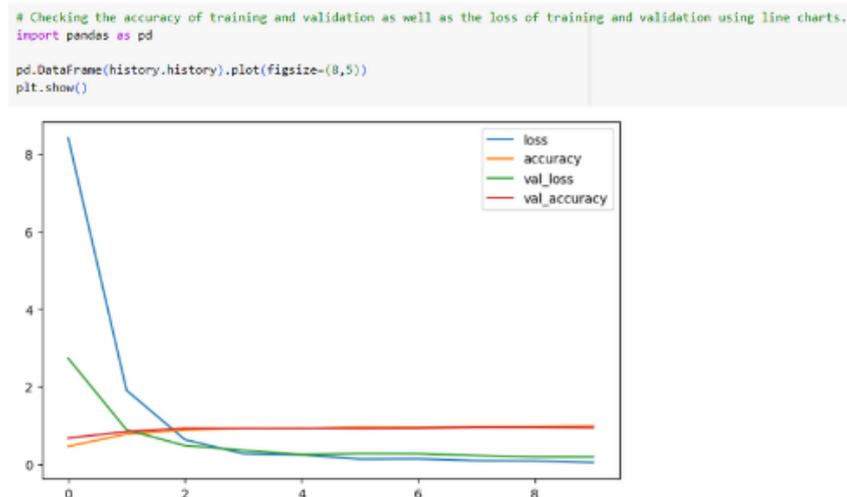
Berdasarkan Gambar 9, penelitian ini memanfaatkan Cloud Storage sebagai penyimpanan data. Cloud Storage merupakan layanan yang disediakan oleh penyedia cloud seperti Google Cloud Platform, Amazon Web Services (AWS), dan Microsoft Azure. Ini memungkinkan pengguna untuk menyimpan data secara online dan mengaksesnya dari mana saja melalui internet. Dibandingkan dengan penyimpanan data lokal, Cloud Storage menawarkan sejumlah keunggulan, termasuk skalabilitas, keandalan, dan ketersediaan tinggi.



Gambar 9. Implementasi Arsitektur Aplikasi

Dalam penelitian ini layanan Cloud Storage yang disediakan oleh Google Cloud Platform digunakan sebagai media penyimpanan setiap request dari aplikasi atau data gambar. Mulai dari gambar yang diupload oleh pengguna kemudian diproses Compute Engine yang kemudian akan disimpan pada layanan firebase sebagai database dan autentikasi

#### Hasil Klasifikasi Image



Gambar 10. Model Klasifikasi Image

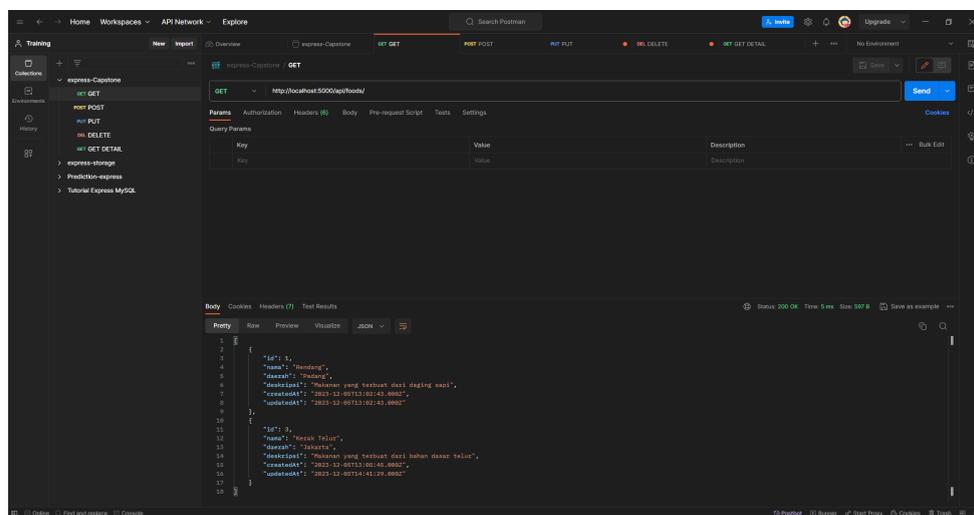
Grafik pada Gambar 10 menunjukkan bahwa model dapat memprediksi gambar dengan benar dari nilai akurasi dibanding dengan nilai loss. akurasi validasi akurasi juga meningkat lebih tinggi dibandingkan validasi akurasi loss, menunjukkan bahwa model mencapai performa optimal terhadap data yang telah ditraining.

#### Hasil Implementasi API

API (Application Programming Interface) berperan sebagai penghubung krusial antara pengguna aplikasi Android dan model machine learning yang berada di server. Penelitian ini mengembangkan server API dengan

menggunakan arsitektur optimal yang terdiri dari compute engine untuk menjalankan model machine learning dan layanan backend berbasis Express.JS yang menangani permintaan HTTP. *Compute engine* adalah server atau kluster yang memproses model machine learning dengan kapasitas pemrosesan yang memadai, memungkinkan analisis data intensif dari pengguna, seperti gambar atau teks. Di sisi lain, Express.JS digunakan untuk menulis middleware dan routing API yang menangani logistik permintaan dan respons, termasuk autentikasi dan logging, memfasilitasi integrasi data pengguna dengan proses backend.

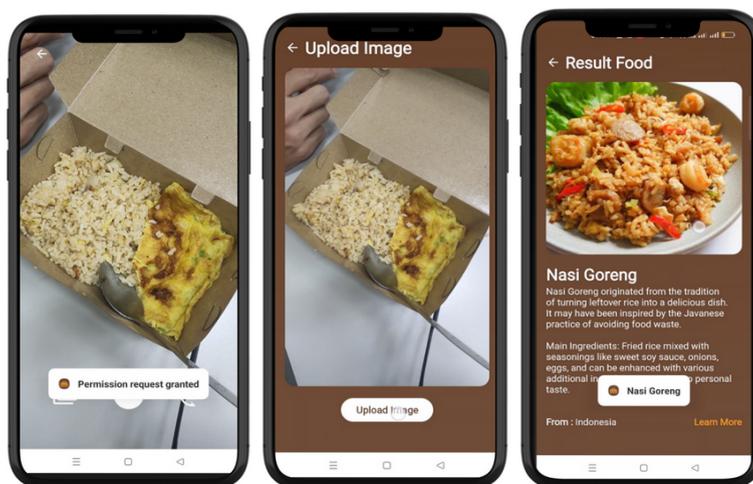
Sebagai ilustrasi implementasi, pada gambar 11 dibawah menampilkan sebuah endpoint API yang digunakan untuk menampilkan hasil prediksi dari model machine learning. Endpoint ini mengolah input dari pengguna yang diakses melalui URL tertentu, mengirimkannya ke model machine learning untuk analisis, dan mengembalikan hasil prediksi melalui respons API. Interaksi ini memungkinkan komunikasi yang cepat dan lancar antara aplikasi mobile dan sistem pemrosesan data yang berat, meningkatkan kinerja serta pengalaman pengguna. Secara keseluruhan, arsitektur ini tidak hanya meningkatkan kinerja dan skalabilitas sistem tetapi juga memastikan aplikasi mampu menangani permintaan besar secara simultan, krusial untuk aplikasi yang membutuhkan respons real-time dan hasil yang cepat dari model machine learning.



Gambar 11. Implementasi API - RESTful API

### Hasil Implementasi Aplikasi Android





Gambar 12. Implementasi Aplikasi Android

Gambar 12 merupakan aplikasi android yang dapat diakses oleh pengguna dan jalan utama untuk memenuhi kebutuhan dari pengguna. Dibangun menggunakan bahasa pemrograman kotlin yang merupakan bahasa pemrograman modern yang interoperabel dengan Java dan dirancang untuk meningkatkan produktivitas dan keamanan pengembangan aplikasi Android. Pada bagian ini pengguna dapat mengambil gambar makanan secara langsung atau mengunggah dari perangkat untuk diprediksi makanan apa yang sedang dicari oleh pengguna. Dari hasil prediksi tersebut aplikasi akan menampilkan sebuah detail informasi dari makanan mulai dari gambar, nama makanan, penjelasan singkat tentang makanan, asal daerah makanan, dan fitur referensi jika memang diperlukan informasi lebih lengkap

### Tahap Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dengan total responden sebanyak 61, terdapat beberapa rekomendasi dari para pengguna. Sebanyak 70% responden menyarankan untuk menambahkan fitur pengingat jam makan, yang mungkin akan membantu pengguna untuk menjaga jadwal makan mereka. Selain itu, 65% responden menginginkan adanya keterangan yang lebih detail mengenai tempat makan, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang lebih baik saat memilih tempat untuk makan. Sementara itu, 50% responden menginginkan peningkatan keakuratan rekomendasi makanan, yang merupakan aspek penting dalam pengalaman pengguna yang lebih baik. Di sisi lain, 45% responden menyarankan untuk menyediakan opsi pengiriman online, yang dapat meningkatkan kemudahan akses bagi pengguna yang ingin menikmati makanan dari tempat tertentu tanpa harus pergi ke tempat tersebut secara langsung.

Saran dan komentar dari pengguna untuk aplikasi Makara cukup beragam. Beberapa pengguna menginginkan penambahan fitur, seperti fitur otomatis untuk menemukan tempat makan di daerah tertentu, penambahan opsi restoran dengan rentang harga yang ditentukan pengguna, fitur rekomendasi makanan untuk sarapan, makan siang, dan makan malam, serta fitur pengingat jam makan. Ada juga yang mengusulkan penambahan detail tentang kualitas makanan nusantara, fitur delivery online, dan fitur rating untuk restoran. Selain itu, beberapa pengguna menyarankan untuk menampilkan petunjuk arah menuju restoran yang ingin dituju dan memberikan informasi tentang makanan khas di daerah tersebut. Sementara beberapa pengguna lainnya memberikan pujian atas aplikasi yang sudah ada dan berharap agar dapat terus ditingkatkan performanya. Terlepas dari beragamnya saran dan komentar, pengguna secara umum sepakat bahwa aplikasi Makara sudah membantu dan dianggap cukup bagus.

## IV. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi informasi, khususnya melalui pengembangan aplikasi Android yang berbasis klasifikasi objek dan pengenalan citra, berpotensi besar dalam pelestarian dan promosi kuliner tradisional Indonesia. Aplikasi ini tidak hanya mempermudah pengguna dalam mengidentifikasi dan mendapatkan informasi tentang beragam kuliner Indonesia tetapi juga berperan sebagai alat edukatif yang meningkatkan kesadaran dan minat generasi muda terhadap warisan kuliner. Fitur klasifikasi citra di dalam aplikasi memberikan kemungkinan untuk mengeksplorasi secara visual berbagai jenis makanan khas dari berbagai daerah, yang menambah pengalaman pengguna dan nilai edukatif. Pengujian aplikasi menghasilkan

feedback positif dari pengguna, yang memberikan saran untuk penambahan fitur-fitur baru seperti pengingat waktu makan, informasi detail tentang tempat makan, peningkatan akurasi rekomendasi makanan, dan opsi pengiriman online, menunjukkan kebutuhan akan penyempurnaan lebih lanjut untuk meningkatkan kegunaan. Keseluruhan hasil penelitian ini berhasil menunjukkan bagaimana aplikasi berbasis teknologi dapat dimanfaatkan sebagai sarana efektif untuk tidak hanya melestarikan budaya kuliner yang kaya tetapi juga sebagai pembuka peluang ekonomi baru, dengan harapan kekayaan kuliner Indonesia dapat terus dinikmati oleh generasi mendatang dan mendapatkan pengakuan yang lebih luas secara internasional.

#### Daftar Pustaka

- [1] M. Lestari, "Coba Tebak Ada Berapa Jumlah Kuliner di Indonesia?," *detikfood*, Apr. 29, 2019. [Online]. Available: <https://food.detik.com/berita-boga/d-4529131/coba-tebak-ada-berapa-jumlah-kuliner-di-indonesia>
- [2] Adzra Bela Yumna, Ari Fadiati, and Cucu Cahya, "Minat Kuliner Nusantara Pada Generasi Z (Studi Tentang Hubungan Keterpaan Informasi pada Konten Food Vlogger Youtube dengan Minat Kuliner Nusantara pada Generasi Z)," *J. Manajemen, Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 3, no. 2, pp. 01–11, 2023, doi: 10.55606/jumbiku.v3i2.2198.
- [3] M. A. Candra, V. Enjeladinata, and M. Rizky Widana, "Eksistensi Makanan Tradisional Di Tengah Gempuran Makanan Korea," *Pros. Semin. Nas.*, pp. 352–361, 2023.
- [4] I. Setyorini and D. Ramayanti, "Finding Nearest Mosque Using Haversine Formula on Android Platform," *J. Online Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 57, 2019, doi: 10.15575/join.v4i1.267.
- [5] V. Ayumi, I. Nurhaida, and W. H. Haji, "Perancangan Aplikasi Web Untuk Deteksi Motif Batik Indonesia Berbasis Image Processing dan Machine Learning," *JSAI J. Sci. Appl. Informatics*, vol. 6, no. 3, pp. 499–504, 2023.
- [6] V. Ayumi, "Pengenalan Objek Bunga Berbasis Deep Learning Menggunakan Model Resnet50 dan MobileNet-v2," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 5, no. 3, pp. 188–193, 2022, doi: 10.36085/jsai.v5i3.3613.
- [7] V. Ayumi, "Perbandingan Model Transfer Learning Untuk Klasifikasi Citra Agricultural Crop," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 5, no. 3, pp. 214–222, 2022, doi: 10.36085/jsai.v5i3.3612.
- [8] Y. Jumaryadi, A. Muhammad Ihsan, and B. Priambodo, "Klasifikasi Jenis Buah-Buahan Menggunakan Citra Digital Dengan Metode Convolutional Neural Networks," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 1737–1746, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1421.
- [9] D. Ramayanti, Sri Dianing Asri, and Lionie Lionie, "Implementasi Model Arsitektur VGG16 dan MobileNetV2 Untuk Klasifikasi Citra Kupu-Kupu," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 5, no. 3, pp. 182–187, 2022, doi: 10.36085/jsai.v5i3.2864.
- [10] A. Ramadhan and D. Ramayanti, "Aplikasi Pencarian SMA/SMK DI Wilayah Jakarta Barat Berbasis Android," *J. SAINTEKOM*, vol. 9, no. 2, p. 119, 2019, doi: 10.33020/saintekom.v9i2.86.
- [11] D. Ramayanti, W. Gunawan, and I. I. Faishal, "Implementasi QR-Code pada Aplikasi E-Market Mandiri untuk Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Berbasis Android," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 34–40, 2021, doi: 10.31294/ji.v8i1.9221.
- [12] L. Wangi and R. Rusmala, "Aplikasi Pengenalan Makanan Khas Indonesia Berbasis Android," *J. Ilm. Teknol. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–22, 2023.
- [13] V. Ayumi *et al.*, "Transfer Learning for Medicinal Plant Leaves Recognition : A Comparison with and without a Fine-Tuning Strategy," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 9, pp. 138–144, 2022.