

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern saat ini teknologi berperan penting dalam kehidupan manusia terutama pada sektor perekonomian dan pertanian. Terdapat banyak sekali informasi yang beredar di internet mengenai informasi palsu yang sengaja disebar untuk menyesatkan orang (*Disinformasi*) atau informasi yang tersebar karena kurangnya pengetahuan penyedia informasi (*Missinformasi*) dan informasi yang memiliki unsur kebenaran tapi sengaja dibuat untuk merugikan pihak lain (U & Nisita, 2019). Hal tersebut dapat mengakibatkan terhadap salahnya pemahaman bagi para petani yang baru akan memulai mempelajari budidaya kopi dan konsumen hingga produsen kopi yang akan menentukan jenis kopi yang akan dikonsumsi atau diproduksi dengan melihat karakteristik dari kopi, baik itu karakteristik fisik tanaman maupun karakteristik non fisik dari biji yang siap untuk diolah.

Kopi merupakan jenis minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia (Yuliandri, 2023). Indonesia termasuk salah satu negara dengan produksi kopi terbesar di dunia. Sebagian besar produksi kopi Indonesia diekspor ke berbagai negara di dunia. Terdapat beragam cara untuk mengetahui karakteristik varietas kopi yang ada seperti dengan melakukan wawancara terhadap orang yang ahli dibidang kopi atau melalui internet. Namun hal tersebut memiliki banyak kelemahan seperti sulitnya menemui atau mencari orang yang paham terhadap kopi dan kebenaran informasi yang ada di internet.

Terdapat beragam manfaat yang terkandung dalam kopi seperti kafein yang dapat bermanfaat untuk menjaga fungsi otak, meningkatkan daya ingat, menjaga kadar gula darah dan lain-lain (Fadli, 2023). Terdapat tiga jenis kopi unggulan yang paling diminati di Indonesia seperti Arabika, Robusta dan Liberika. Dari ketiga jenis kopi tersebut memiliki kandungan kafein yang berbeda-beda. Dari penelitian yang dilakukan oleh (Aryadi et al., 2021) bahwa kandungan kafein tertinggi terdapat pada kopi Robusta dengan kandungan kafein sebesar 2,15%, urutan kedua adalah kopi Arabika sebesar 1,77% dan urutan terakhir yaitu kopi Liberika dengan kandungan kafein sebesar 1,32% dalam setiap satu gram kopi.

Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan (Maulani & Wahyuningsih, 2021) menyatakan bahwa ekspor kopi yang dilakukan dari Indonesia didominasi biji kopi jenis Robusta. Kopi jenis Robusta merupakan jenis kopi paling banyak diproduksi kedua di dunia dengan total 70.086.000 nilai/karung setelah Arabika dengan total produksi dunia 105.262.000

nilai/karung pada tahun 2020 (Santika, 2023). Dari data tersebut, dapat menjadi pertimbangan bagi petani dalam menentukan jenis kopi yang akan dibudidayakan. Untuk mendapatkan peningkatan hasil produksi kopi dapat dengan melakukan *grafting* pada tanaman kopi (Evizal & Prasmatiwi, 2020). Untuk *grafting* dapat dilakukan pada sejenis (Robusta/Robusta) atau berbeda jenis (Arabika/Robusta atau Robusta/Liberika). Dengan hal itu maka akan terjadi peningkatan produksi pada tanaman kopi.

Bagi Sebagian besar petani, produsen maupun konsumen sangat membutuhkan cara untuk membedakan jenis kopi untuk mendapatkan sebuah keputusan yang tepat. Pentingnya bagi produsen kopi supaya dapat menentukan bahan yang digunakan untuk produksi minuman kopi atau olahan kopi lain sesuai dengan ketersediaan bahan baku dan jenis produk olahan yang dihasilkan. Seperti data yang dipaparkan oleh Badan Pusat Statistika (2022) bahwa pada tahun 2020, produksi dari perkebunan kopi rakyat jenis Arabika mencapai 67.469ton dan jenis Robusta mencapai 9,128ton (BPS, 2022a). Terlebih lagi bagi konsumen supaya dapat mengetahui jenis biji yang akan di konsumsi agar dapat memenuhi kebutuhan dari manfaat sesuai dengan jenis kopi yang ada.

Saat ini IT dianggap sebagai alat bantu bagi kehidupan manusia seperti *Artificial Intelegence* (AI) dan *Machine Learning* (ML) yang memiliki pengaruh besar terhadap bidang teknologi salah satunya dengan pengolahan citra (Prasad, n.d.). Dalam pemrosesan citra telah banyak dikembangkan AI yang dapat mendeteksi jenis citra, hingga memvisualisasikan sebuah kalimat menjadi sebuah objek visual berupa gambar. Maka dari itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi android untuk mendeteksi jenis tanaman kopi dengan penggabungan model CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan *multi-input parameter* sebagai alat bantu yang tertanam pada perangkat mobile android. Dimana dalam aplikasi ini terdapat sebuah model CNN yang akan memproses gambar sehingga dapat diketahui jenis kopi yang dideteksi melalui citra (foto) berupa biji, buah atau daun dari tanaman kopi. Output dari hasil deteksi berupa informasi yang sesuai dengan jenis kopi hasil deteksi. CNN merupakan sebuah metode *deep learning* yang dapat digunakan dalam pemrosesan piksel dan citra visual (Trivusi, 2022). *Framework* yang dapat digunakan untuk implementasi model CNN ini adalah *TensorFlow* yang merupakan platform pembelajaran mesin untuk mendorong teknologi dari *Meachine Learning* dan dukungan *Meachine Learning* dalam pengembangan aplikasi (Foy, 2020).

*Tensorflow* merupakan *Framework Machine Learning* yang dapat digunakan dalam pelatihan model dengan *dataset* skala besar. Model yang telah terlatih kemudian disimpan dalam format *TensorFlow Lite* (.tflite) untuk meningkatkan kecepatan dalam eksekusi model dan mengurangi ukuran dari model tanpa mengurangi akurasi dari model yang telah ketika diterapkan dalam aplikasi Android. *Tensorflow Lite* sendiri terdiri dari perangkat lunak yang akan menjalankan model *TensorFlow* yang telah dilatih sebelumnya dan sebagai alat untuk menyiapkan model *TensorFlow* untuk diimplementasikan kedalam perangkat seluler tertanam (Fachriyan & Dharmayanti, 2020).

Penelitian tentang perancangan aplikasi Android Flutter dan Dart dengan menggunakan metode RAD (*Rapid Application Development*) telah dilakukan oleh Arianto, 2023 yang berjudul “*Perancangan Aplikasi Pengenalan dan Pembelajaran Pertanian Milenial Hidroponik Berbasis Android Flutter & Dart dengan Metode RAD*” (Arianto, 2023). Dalam penelitian ini Metode RAD dianggap dapat mempercepat proses pengembangan sebuah aplikasi android dan kualitas hasil pengembangan aplikasi yang lebih baik. Dan penelitian tentang implemetasi *TensorFlow Lite* ke sebuah Aplikasi Flutter telah dilakukan oleh Sindarto, Ratnawati dan Arwani, 2022 yang berjudul “*Klasifikasi Citra Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan Metode Convolutional Neural Network pada Perangkat Lunak Berbasis Android*” (Sindarto et al., 2022). dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa *TensorFlow Lite* dapat membantu meningkatkan kecepatan dan mengurangi kesulitan dalam pengembangan *On-Device Machine Learning*.

Dari kedua penelitian tersebut dapat digabungkan dengan penelitian ini yaitu pengembangan aplikasi Android Flutter dengan menggunakan model terlatih *TensorFlow* berupa *TensorFlow Lite* dengan metode RAD. Sehingga dapat menghasilkan produk aplikasi dengan cepat dan hasil lebih baik dengan model terlatih yang memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi jenis kopi berdasarkan *multi-input parameter* berupa daun, buah atau biji kopi. Hal tersebut dapat memepermudah dalam melakukan klasifikasi jenis kopi hanya dengan menggunakan foto. Selain itu juga dapat menjadi media pembelajaran atau penjelasan terkait karakteristik jenis kopi.

Sesuai dengan latar belakang yang ada, diperoleh sebuah topik penelitian pengembangan aplikasi Android Flutter dengan menggunakan model terlatih *TensorFlow* berupa *TensorFlow Lite* dengan judul “*Klasifikasi Citra Jenis Kopi dengan Model Terlatih CNN pada Aplikasi Android Berbasis Flutter Menggunakan Metode RAD*”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam menyeleksi jenis janaman kopi untuk dibudidayakan,

membantu produsen kopi untuk menyeleksi jenis kopi berdasarkan kebutuhan produksi dan membantu konsumen kopi dalam menyeleksi jenis kopi sesuai dengan kebutuhan konsumsi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. bagaimana cara merancang dan membangun aplikasi Android untuk deteksi jenis kopi berdasarkan *multi-input parameter*?
2. Bagaimana implementasi model terlatih CNN pada aplikasi Android berbasis flutter?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tahapan dan proses perancangan aplikasi Android berbasis Flutter untuk deteksi jenis berdasarkan *multi-input parameter*.
2. Mengetahui tahapan implementasi model CNN terlatih pada aplikasi Android untuk deteksi jenis kopi berdasarkan *multi-input parameter*.

### **1.4 Manfaat**

Dengan adanya penelitian ini maka manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Membantu petani, produsen, dan konsumen kopi dalam membedakan jenis kopi dengan menggunakan sebuah aplikasi yang tertanam pada perangkat seluler.
2. Meminimalisir kesalahan dalam menentukan jenis kopi dengan melihat ciri fisik secara visual.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Aplikasi ini hanya untuk mendeteksi dengan perkiraan atau kemungkinan jenis dan tidak menjustifikasi hasil deteksi terhadap jenis kopi tertentu.
2. Aplikasi ini tidak bersifat solutif, melainkan edukatif
3. Model offline yang digunakan dalam melakukan deteksi diperoleh dari penelitian lain
4. Model yang digunakan dapat terdiri dari satu atau bahkan lebih dengan menggunakan metode yang berbeda

5. Model online menggunakan model yang telah di sediakan oleh web service namun dilatih menggunakan dataset dari hasil melakukan foto secara langsung.
6. Parameter deteksi berupa biji (*green bean*), daun, dan buah (matang merah)
7. Varietas kopi yang dideteksi adalah Arabika, Robusta dan Liberika.