I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas budidaya utama yang mendatangkan devisa negara, menjadi sumber pendapatan petani, menghasilkan bahan baku industri, menciptakan lapangan kerja dan pengembangan wilayah. Indonesia merupakan eksportir kopi terbesar peringkat 4 dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Harni et al., 2018). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada Katalog Statistik Kopi Indonesia, pada tahun 2020 Indonesia memiliki total luas area perkebunan kopi mencapai 1.250.452 Ha dengan total produksi kopi sebanyak 762.380 Ton (Badan Pusat Statistik, 2020).

Namun, terdapat permasalahan utama yang terjadi pada perkebunan kopi rakyat, yaitu rendahnya jumlah produktivitas dan kurangnya kualitas kopi yang di produksi karena adanya serangan penyakit pada tanaman kopi salah satunya yaitu penyakit yang terjangkit pada daun kopi, sehingga kopi yang dihasilkan kurang memenuhi standar ekspor (Harni et al., 2018). Penyakit pada daun kopi dapat dilihat dari perubahan warna dan bentuk fisik dari daun tanaman kopi. Beberapa penyakit yang dapat diidentifikasi dari daun pada tanaman kopi diantaranya adalah leaf rust (*Hemilia Vastatrix*), leaf miner (*Leucoptera Coffella*), dan leaf blight (*Phoma Costaricensis*) (Wahyuningtyas et al., 2022).

Kurangnya pengetahuan dan informasi para petani kopi mengenai jenis penyakit pada tanaman kopi termasuk daun kopi mengakibatkan penanganan pada penyakit yang kurang optimal. Hal ini berdampak pada cepatnya penyebaran penyakit, sehingga menurunnya kualitas kopi karena semakin banyak tanaman kopi yang terjangkit penyakit (Harmiansyah et al., 2023). Hal tersebut dapat menyebabkan masalah yang signifikan jika tidak segera ditangani dengan cara yang tepat, karena dapat mengambat produksi kopi dari segi kuantitas maupun kualitas yang mana akan berpengaruh pada pendapatan petani kopi.

Dengan begitu, untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan suatu pengembangan sistem yang bertujuan untuk membantu para petani atau pihak terkait dalam mendeteksi penyakit pada daun kopi sedini mungkin serta memberikan rekomendasi dalam mengatasi penyakit yang terjangkit pada daun kopi, sehingga petani kopi dapat dengan cepat melakukan penanganan secara optimal terhadap tanaman yang telah terjangkit penyakit dan juga memberikan informasi mengenai pencegahan yang dapat dilakukan agar tanaman kopi tidak terserang penyakit.

Sistem berbasis aplikasi mobile menjadi pilihan dalam pengembangan sistem pendeteksian penyakit pada daun kopi ini, dikarenakan menurut data yang didapat dari BPS pada Katalog Statistik Telekomunikasi Indonesia, dari 2017 hingga 2020 pengguna ponsel di Indonesia semakin bertambah, dengan menempati angka presentase rumah tangga yang memiliki ponsel sebesar 94,13% (Badan Pusat Statistik, 2020). Oleh karena itu, memanfaatkan aplikasi mobile sebagai alat utama dalam pengembangan sistem ini menjadi strategis untuk menjangkau sebanyak mungkin petani dan pemangku kepentingan di seluruh Indonesia.

Penggunaan aplikasi mobile dalam pendeteksian penyakit daun kopi merupakan langkah strategis seiring perkembangan teknologi. Integrasi model Convolutional Neural Network (CNN) dalam aplikasi mobile memberikan kecerdasan buatan yang mendalam, berinspirasi dari sistem neuron manusia dalam persepsi visual. Sebelum diterapkan, arsitektur model CNN dilatih untuk mencapai akurasi tertentu (Sya'bani et al., 2022). Kombinasi teknologi mobile dan analisis citra CNN menciptakan sistem efektif untuk mendeteksi penyakit pada daun kopi, mendukung industri pertanian di Indonesia.

Dalam pembangunan aplikasi, System Development Life Cycle (SDLC) adalah siklus yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi berkualitas. SDLC mencakup tahap perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pengelolaan (Pricillia & Zulfachmi, 2021). Berbagai model SDLC, seperti Waterfall, Spiral, RAD, dan Agile Development, memberikan kerangka kerja yang berbeda. Agile Development, terutama dengan model Scrum, menawarkan fleksibilitas, responsibilitas terhadap perubahan, dan pengembangan iteratif untuk solusi perangkat lunak yang lebih adaptif.

Dalam memilih metode SDLC, Agile Development, khususnya Extreme Programming (XP), menjadi pilihan yang sesuai untuk proyek yang dinamis. XP menonjol dengan pendekatan uji ekstensif, pembaruan sering, dan komunikasi intensif dengan pemangku kepentingan (Carolina et al., 2019). Dibanding dengan metode *agile* yang lain, XP hampir mendakati dengan Scrum yang menekankan pada kecepatan dalam proses pengembangan perangkat lunak. Dalam metode Scrum, rencana proyek secara terus-menerus dievaluasi dan disesuaikan berdasarkan informasi dan kenyataan empiris yang muncul selama proyek berlangsung (Arka et al., 2019), tetapi dalam metode ini memerlukan tim yang banyak serta adanya keterbatasan dalam hal fleksibilitas, karena metode ini tidak mengizinkan modifikasi apapun setelah *backlog* ditetapkan. Sedangkan dalam konteks kecepatan pengembangan, fleksibilitas, dan keterlibatan intens dengan pemangku kepentingan, XP menjadi pilihan yang kuat, terutama jika fokus pada

pembaruan cepat dan komunikasi yang kuat dengan pemangku kepentingan. Dengan begitu diharapkan aplikasi yang dihasilkan nantinya akan sesuai dengan kebutuhan dan dapat memenuhi aspek-aspek yang dibutuhkan oleh calon pengguna.

Penelitian pengembangan aplikasi menggunakan metode Agile pernah dilakukan oleh Kharis Anwar, Lilik Dwi Kurniawan, M. Ijur Rahman dan Nur Ani pada tahun 2020 dengan judul “Aplikasi Marketplace Penyewaan Lapangan Olahraga Dari Berbagai Cabang Dengan Metode Agile Development”. Penelitian ini menggunakan metode Agile karena dalam metode Agile, terdapat interaksi timbal balik yang erat antara tim pengembangan yang saling mempengaruhi satu sama lain. Hal ini bertujuan untuk memastikan pemenuhan kebutuhan pengguna sebagai acuan data, sehingga pengembang dapat merespons perubahan dengan cepat.

Penelitian mengenai pengembangan aplikasi mobile menggunakan model XP (Extreme Programming) juga sudah pernah dilakukan oleh Qoriani Widayati, dan Usman Ependi pada tahun 2014 dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Kamus Istilah Akuntansi Pada Smartphone Dengan Metode Extreme Programming”. Hasil testing dari pengembangan yang dilakukan menggunakan metode Extreme Programming pada penelitian ini menyatakan bahwa semua komponen pada aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, diangkatlah sebuah topik penelitian pengembangan aplikasi mobile menggunakan model Extreme Programming dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Mobile Berbasis Flutter Untuk Pengidentifikasi Penyakit Pada Daun Kopi Menggunakan Metode Extreme Programming”. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu aplikasi mobile yang dapat menyelesaikan masalah para petani kopi dalam hal pendeteksian penyakit pada daun kopi secara mandiri serta memberikan rekomendasi berupa penanganan dan pencegahan terhadap penyakit yang terdeteksi sehingga penyebaran penyakit pada daun kopi dapat diatasi dan membuat tanaman kopi terbebas dari penyakit yang nantinya berpengaruh pada kualitas produksi kopi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk menjawab beberapa permasalahan yang relevan. Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi mobile untuk mengidentifikasi penyakit pada daun kopi dengan mengintegrasikan model terlatih CNN?
2. Bagaimana performa aplikasi yang telah dikembangkan berdasarkan hasil pendeteksian dengan relevansinya terhadap calon target pengguna serta berdasarkan hasil pengujian aplikasi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun aplikasi mobile yang relevan untuk mengidentifikasi penyakit pada daun kopi bagi calon target pengguna dengan menggunakan model CNN yang telah dilatih sebelumnya.
2. Mengevaluasi performa aplikasi yang telah dikembangkan berdasarkan performa pendeteksian dan pengujian aplikasi.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk fokus dan ruang lingkup penelitian yang lebih terbatas. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini mencakup:

1. Fokus pengembangan aplikasi mobile adalah aplikasi berbasis android.
2. Penelitian ini akan menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) yang sudah ada dan terlatih sebelumnya untuk melakukan klasifikasi penyakit pada daun kopi.
3. Meskipun aplikasi akan mampu mengidentifikasi penyakit pada daun kopi, penelitian ini tidak optimal dalam mencakup klasifikasi penyakit pada tanaman lain selain kopi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan, baik dalam konteks pertanian maupun dalam pengembangan teknologi. Beberapa manfaat utama dari penelitian ini adalah:

1. Aplikasi yang dikembangkan dapat membantu petani kopi dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kopi dengan lebih cepat dan akurat. Ini akan memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan pencegahan atau penanganan yang tepat waktu, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas tanaman kopi dan kualitas biji kopi yang dihasilkan.

2. Penggunaan teknologi seperti aplikasi ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengawasan kesehatan tanaman secara keseluruhan. Hal ini dapat menghemat waktu dan upaya yang dikeluarkan oleh petani atau pihak terkait dalam pemantauan tanaman dan identifikasi masalah kesehatan tanaman.
3. Penelitian ini berpotensi mendukung pertanian berkelanjutan dengan membantu mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit tanaman. Dengan penggunaan aplikasi ini, pengguna dapat merencanakan langkah-langkah penanganan yang lebih tepat, yang dapat mengurangi penggunaan pestisida dan dampak negatif lainnya pada lingkungan.
4. Pengguna aplikasi, terutama petani kopi, dapat meningkatkan pengetahuan mereka tentang penyakit pada daun kopi dan penggunaan teknologi. Ini dapat membuka peluang untuk pengembangan keterampilan dan peningkatan pemahaman mereka tentang tanaman kopi.