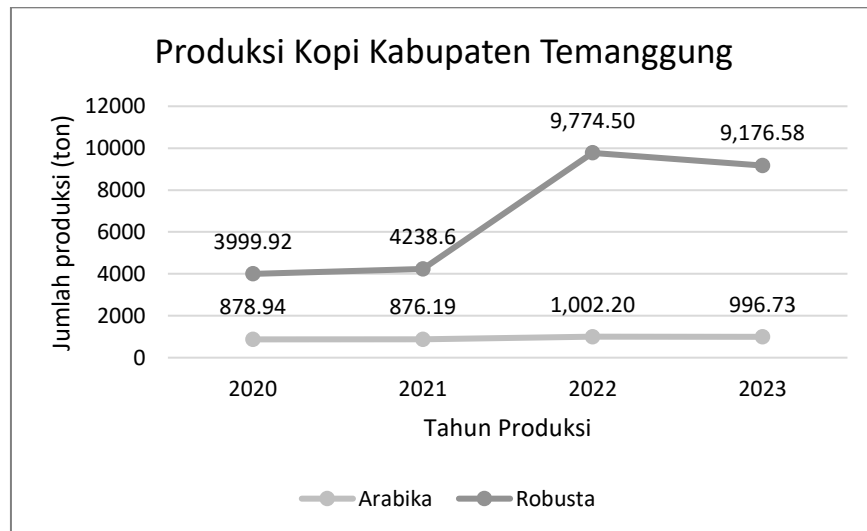


BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sumber daya alam terbanyak di dunia [1]. Sumber daya alam di Indonesia terbagi ke dalam beberapa sektor utama, seperti pertanian dan perkebunan, perikanan, pertambangan dan energi, serta kehutanan [2]. Dari sub sektor perkebunan, kopi merupakan satu dari banyak komoditas lain yang menghasilkan devisa terbesar keempat untuk Indonesia sesudah minyak sawit, karet, dan kakao [3]. Salah satu jenis kopi yang memiliki potensi keunggulan untuk bersaing di skala domestik hingga ekspor tersebut adalah kopi Temanggung [4].

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Tengah yang terkenal akan produksi kopinya. Terdapat dua jenis kopi asal Temanggung yang diproduksi, yaitu kopi berjenis Robusta dan Arabika [4].



Gambar 1.1 Grafik produksi kopi kabupaten Temanggung per Tahun [5]

Dari Gambar 1.1, diperoleh bahwa kopi dengan jenis Robusta merupakan jenis kopi yang paling banyak diproduksi di Temanggung, dengan total produksi sebesar 9.176,58 ton pada tahun 2023. Jumlah tersebut jauh lebih besar dibandingkan dengan produksi kopi Arabika Temanggung yang hanya mencapai 996.73 ton di tahun yang sama. Tren produksi kopi Temanggung dari tahun ke tahun menunjukkan bahwa potensi

kopi Robusta di daerah ini sangat besar dan tampak menjanjikan apabila dimanfaatkan dengan baik [5]. Dalam proses produksi kopi, pengolahan pascapanen seperti *grading* biji kopi berperan penting dalam menentukan kualitas dan harga jual produk. Saat ini, proses *grading* umumnya masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja berpengalaman dengan mengandalkan pengamatan visual terhadap bentuk, ukuran, dan warna biji kopi. Namun, metode manual ini memiliki keterbatasan, terutama dari segi konsistensi dan dokumentasi.[6]. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem klasifikasi berbasis pengolahan citra digital dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu verifikasi visual terhadap *grade* biji kopi.

Saat ini, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan dalam klasifikasi citra objek, seperti *You Only Look Once* (YOLO), *Convolutional Neural Network* (CNN), dan lainnya. Di antara metode tersebut, *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu metode yang cukup populer dan sering digunakan karena keterampilannya untuk menerima *input* berupa citra dan melakukan identifikasi terhadap aspek atau objek untuk dipelajari dan dikenali. Salah satu arsitekturnya adalah VGG-16 yang memiliki model jaringan saraf konvolusi dengan 16 lapisan berbobot. Penggunaan CNN dengan arsitektur VGG-16 merupakan salah satu metode yang sesuai untuk klasifikasi biji kopi karna dapat mengekstrak fitur tekstur, bentuk, dan warna dengan akurasi tinggi [7].

Meskipun demikian, agar model klasifikasi biji kopi Robusta Temanggung yang dibangun dapat digunakan, diperlukan implementasi model ke dalam bentuk antarmuka yang ramah pengguna. Sebuah *website* dapat digunakan sebagai antarmuka untuk memvisualisasikan proses klasifikasi dengan cara yang mudah dipahami, sehingga dapat diakses dan dimanfaatkan oleh berbagai pihak, termasuk individu tanpa latar belakang teknis [8]. Dalam pengembangan sebuah *website*, diperlukan sebuah siklus pengembangan guna mengatur proses pembuatan, pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan perangkat lunak secara efisien dan terstruktur. Dalam dunia industri, siklus pengembangan perangkat lunak ini dikenal dengan istilah *Software Development Life Cycle* (SDLC), yang mencakup

berbagai model seperti *Rapid Application Development (RAD)*, *Waterfall*, *Agile*, dan lainnya. Setiap model memiliki karakteristik dan pendekatannya tersendiri yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan pengembangan perangkat lunak [9]. Dalam pengembangan perangkat lunak yang memiliki jangka waktu singkat dan menuntut adaptasi cepat terhadap setiap perubahan, model SDLC yang paling sesuai untuk digunakan adalah *Agile Development* [10]. *Agile development* merupakan metode pengembangan perangkat lunak berbasis iterasi atau perulangan, yang dikembangkan secara bertahap dan memungkinkan pengembang untuk kembali ke tahap sebelumnya bila diperlukan perubahan [11]. Dengan menggunakan *agile development*, perangkat lunak yang dibangun dapat terselesaikan secara singkat dengan kualitas yang teruji [12].

Beberapa *framework* yang umum digunakan dalam pengembangan *website* untuk implementasi model, seperti *Flask* dan *Django*, memiliki kekurangan karena mengharuskan pembangunan *website* dari awal. Sebagai opsi yang lebih efisien dalam hal kecepatan dan kemudahan, *Streamlit* dapat digunakan sebagai *framework* yang lebih praktis dalam membangun aplikasi web [13]. *Streamlit* merupakan sebuah *framework open-source* berbasis *python* yang dirancang untuk kebutuhan *data science* dan *machine learning*, yang didukung dengan visualisasi interaktif dan kemudahan dalam *deployment*, melalui platform *cloud*-nya.[14]. Dengan format yang praktis, *Streamlit* memungkinkan pengembangan *website* yang mendukung analisis dan interpretasi data secara mudah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *website* sebagai antarmuka dari model yang telah dibangun dalam menjalankan proses klasifikasi *grade* biji kopi robusta Temanggung menggunakan *framework Streamlit*. *Website* ini dikembangkan untuk mempermudah pengguna dalam melakukan klasifikasi secara visual terhadap biji kopi tunggal. Dengan adanya *website* ini, diharapkan sistem klasifikasi biji kopi yang telah dibangun dapat memberikan manfaat bagi petani kopi, maupun pihak lain yang membutuhkan alat bantu verifikasi kualitas biji kopi secara mandiri dan praktis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, diperoleh rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimanakah cara merancang dan membangun *website* klasifikasi biji kopi robusta Temanggung dengan metode *agile*?
2. Bagaimanakah cara mengimplementasikan model CNN yang sebelumnya telah dilatih untuk klasifikasi *grade* biji kopi robusta Temanggung ke dalam *website* berbasis *framework streamlit*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Merancang dan membangun *website* klasifikasi biji kopi robusta Temanggung dengan metode *agile*.
2. Mengimplementasikan model CNN yang sebelumnya telah dilatih untuk klasifikasi *grade* biji kopi robusta Temanggung ke dalam *website* berbasis *framework streamlit*.

Dari tujuan penelitian di atas, adapun manfaat yang harapannya dapat diberikan, yaitu:

1. Memberikan gambaran awal perancangan dan pembangunan *website* klasifikasi biji kopi untuk implementasi model CNN menggunakan pendekatan *Agile*.
2. Menjadi acuan awal pengembangan sistem klasifikasi *grade* kopi robusta Temanggung secara otomatis melalui *website*.
3. Memberikan evaluasi terhadap performa awal model CNN dalam implementasi sistem, sebagai dasar perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini menetapkan sejumlah batasan dalam proses pengembangan, yaitu:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada rancang bangun dan implementasi model pada *website*.
2. Penelitian ini terbatas pada pengembangan *website* menggunakan *framework streamlit*.
3. Hanya dapat melakukan klasifikasi *grade* biji kopi melalui gambar dan foto, dan belum mendukung deteksi otomatis melalui kamera secara *real-time*.
4. Hanya dapat melakukan klasifikasi *grade* satu biji kopi tunggal saja.
5. Model klasifikasi biji kopi robusta Temanggung yang digunakan merupakan model yang telah dilatih menggunakan arsitektur VGG-16 CNN pada penelitian sebelumnya.
6. Model yang digunakan bersifat statis, sehingga tidak melakukan pelatihan ulang (*retraining*) berdasarkan masukan baru dari pengguna.
7. Model belum dilengkapi metode *object detection*, sehingga hanya mampu melakukan klasifikasi terhadap biji kopi robusta dengan latar belakang gambar yang bersih atau polos.

1.5. Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah, dan tujuan, akan digunakan sebuah metode untuk membantu proses penelitian dengan pendekatan perancangan dan implementasi. Dalam penelitian ini, akan digunakan siklus pengembangan perangkat lunak, yaitu *Agile* untuk mengarahkan proses penelitian menjadi lebih efisien dan terstruktur. Metode *Agile* merupakan sebuah metode yang bersifat pengulangan sehingga dapat dilakukan penelusuran kembali ke tahap sebelumnya jika diperlukan. Siklus pengembangan ini tersusun atas enam tahap yang akan dilalui secara terurut, yaitu *plan*, *design*, *develop*, *test*, *deploy*, dan *review*. Pada tahap *plan*, peneliti berencana untuk melakukan kajian pustaka mengenai penelitian dengan topik yang relevan guna memahami konsep

yang mendasari pengembangan sistem. Selanjutnya, akan dilakukan analisis desain sistem, dengan membuat diagram UML, seperti *use case diagram* dan *activity diagram*, dalam tahap *design*. Jika proses analisis desain telah selesai dilakukan maka sistem akan mulai dikembangkan dan masuk ke tahap *develop*. Setelah pengembangan sistem selesai, akan dilakukan *test* dengan metode *black-box* untuk memastikan setiap fitur telah berjalan semestinya. Apabila pengujian telah menunjukkan hasil yang sesuai maka dapat dilakukan *deployment*, evaluasi, dokumentasi sistem, serta penarikan kesimpulan.