

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan keanekaragaman hayati terbesar kedua setelah Brazil [1]. Salah satu keanekaragaman hayati yang ditemukan di Indonesia adalah tanaman herbal. Terdapat sekitar 30.000 tanaman herbal dari total 40.000 jenis tanaman herbal di dunia [1]. Tanaman herbal adalah jenis tanaman yang memiliki khasiat untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit [2]. Penggunaan tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan obat berbahan kimia [3]. Hal ini dikarenakan kandungan alaminya lebih mudah diproses dan diserap oleh tubuh. Meskipun Indonesia memiliki beragam jenis tanaman herbal, masih banyak masyarakat yang kesulitan dalam membedakan satu jenis dengan yang lainnya.

Sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat mengenai jenis tanaman herbal [4]. Penelitian ini dilakukan di kelurahan Pemurus Luar, Kalimantan Selatan, dengan jumlah responden sebanyak 97 masyarakat yang memiliki rentang usia 20-60 tahun. Data yang diberikan berupa 27 jenis tanaman herbal yang kemudian masyarakat bertugas untuk mengidentifikasi jenis tanaman herbal tersebut. Hasil yang diperoleh adalah sebesar 49% masyarakat telah mengetahui jenis tanaman herbal [4]. Sedangkan 51% masyarakat lainnya masih kesulitan dalam mengenali jenis tanaman herbal.

Penelitian lain dilakukan di wilayah Tondon, Toraja Utara [5]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) dengan menggunakan metode *pre-eksperimental* berupa *pre-test* dan *post-test*. Penelitian diawali dengan *pre-test* pada 30 responden, yang menunjukkan bahwa hanya 50% responden yang mengetahui tentang TOGA [5]. Setelah diberikan edukasi melalui sosialisasi Buku Pedoman Tanaman Obat Keluarga, tingkat pengetahuan masyarakat meningkat signifikan menjadi 80% pada *post-test* [5].

Berbagai program telah dijalankan oleh pemerintah untuk mendorong pemanfaatan tanaman obat, seperti melalui kegiatan Pekarangan Pangan Lestari (P2L) oleh Kementerian Pertanian yang mendukung penanaman Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di pekarangan rumah [27], serta Gerakan Nasional Bugar dengan Jamu (Gernas Bude Jamu) oleh Kementerian Kesehatan yang bertujuan membudayakan konsumsi jamu di masyarakat [28]. Program-program tersebut umumnya berfokus pada aspek budidaya dan penggunaan tanaman, sedangkan kemampuan masyarakat dalam mengenali jenis tanaman herbal berdasarkan bentuk fisiknya masih jarang dijabarkan secara teknis dalam kegiatan di tingkat Masyarakat [27], [28]. Keterbatasan pengetahuan ini dapat menyulitkan masyarakat dalam membedakan tanaman dengan ciri morfologi yang serupa, dan dalam beberapa kasus dapat berisiko menyebabkan kekeliruan dalam pemanfaatan [3].

Seiring berkembangnya teknologi, permasalahan kesulitan identifikasi tanaman herbal di masyarakat dapat diatasi dengan memanfaatkan kecerdasan buatan berbasis pengolahan citra [3], [9], [10]. Teknologi ini memungkinkan analisis data visual secara kompleks sehingga mampu menghasilkan deteksi dan klasifikasi tanaman herbal dengan tingkat akurasi yang tinggi. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam bidang ini adalah *deep learning*, yang memiliki kemampuan untuk mengenali pola serta fitur khas pada citra daun secara otomatis, tanpa perlu proses ekstraksi ciri secara manual [11], [12]. Dengan demikian, penerapan *deep learning* dalam identifikasi tanaman herbal berpotensi menjadi solusi efektif untuk membantu masyarakat mengenali berbagai jenis tanaman secara lebih mudah, cepat, dan akurat [3], [10], [12].

Penelitian sebelumnya telah membandingkan performa berbagai algoritma deteksi objek, seperti SSD (*Single Shot MultiBox Detector*), Faster R-CNN, EfficientDet, dan YOLO (*You Only Look Once*) [6]. Di antara pendekatan tersebut, YOLO menunjukkan performa terbaik dalam deteksi *real-time* karena mampu menggabungkan kecepatan tinggi dengan akurasi yang memadai [6]. Sehingga, dalam penelitian ini, YOLOv8 dipilih untuk diterapkan pada sistem deteksi tanaman herbal secara *real-time* karena menunjukkan keseimbangan yang baik antara kecepatan, akurasi, dan efisiensi [7].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah rumusan masalah yang perlu diselesaikan dalam penelitian ini:

1. Bagaimana merancang sistem cerdas untuk mengidentifikasi jenis tanaman herbal di Indonesia berbasis citra daun?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi berbasis *smartphone* untuk mendukung proses identifikasi tanaman herbal di Indonesia?
3. Bagaimana analisa performa sistem cerdas berbasis YOLOv8 dan aplikasi *mobile* dalam proses identifikasi tanaman herbal Indonesia?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini. Tujuan tersebut antara lain:

1. Mengevaluasi kinerja sistem cerdas berbasis YOLOv8 dalam mengidentifikasi tanaman herbal Indonesia menggunakan metrik evaluasi seperti *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.
2. Mengukur performa aplikasi identifikasi tanaman herbal berbasis *smartphone* berdasarkan konsumsi sumber daya (CPU dan RAM), waktu inferensi, serta tingkat kenyamanan penggunaan melalui metode *Mean Opinion Score* (MOS).
3. Menganalisis performa keseluruhan sistem identifikasi, mencakup model YOLOv8 dan aplikasi *mobile*, berdasarkan efektivitas deteksi, efisiensi pemrosesan, dan pengalaman pengguna.

Sedangkan manfaat yang ingin diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

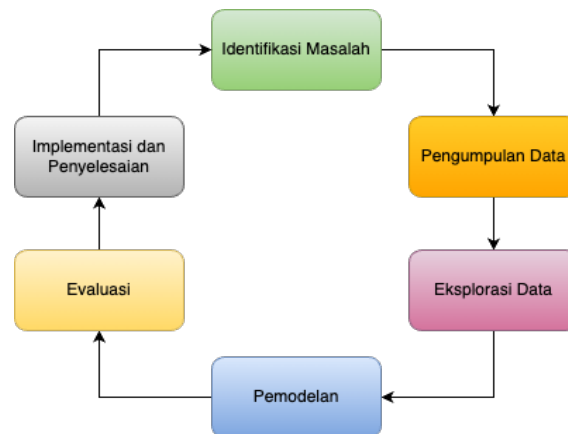
1. Mendukung upaya pengoptimalan manfaat tanaman herbal di Indonesia.
2. Menyediakan informasi mengenai tanaman herbal, termasuk manfaat dan cara pengolahannya, serta lokasi persebaran untuk mendukung masyarakat dalam praktik pengobatan alami.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya berfokus pada identifikasi jenis tanaman herbal yang ada di Indonesia.
2. Identifikasi dilakukan hanya berdasarkan bagian daun tanaman, tanpa melibatkan bagian lain seperti batang, bunga, atau akar.
3. Penelitian tidak membahas tanaman herbal dari perspektif keilmuan biologi maupun secara rinci mengenai pengobatan herbal.
4. Informasi pendukung mengenai tanaman herbal diperoleh dari sumber yang bersifat terbuka dan bebas diakses.

1.5 Metode Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang sistem cerdas untuk mengenali jenis tanaman herbal di Indonesia secara otomatis. Pengembangan sistem mengikuti tahapan *Artificial Intelligence Project Life Cycle (AI Project Life Cycle)*, yaitu kerangka kerja sistematis yang terdiri dari enam tahap utama dalam pembuatan sistem kecerdasan buatan. Gambar 1.1 merupakan siklus proyek kecerdasan buatan yang akan dijelaskan setiap tahapnya sebagai berikut:



Gambar 1.1 Siklus proyek kecerdasan buatan

1. Identifikasi Masalah (*Problem Scoping*)

Tahap awal dilakukan dengan mendefinisikan masalah utama, yaitu kesulitan masyarakat dalam mengidentifikasi tanaman herbal. Analisis masalah dilakukan melalui pendekatan 4W (*What, Who, Why, Where*) sehingga ruang lingkup dan tujuan penelitian menjadi jelas dan terarah.

2. Pengumpulan Data (*Data Acquisition*)

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra tanaman herbal, yang dikumpulkan dari berbagai sumber terbuka, seperti Kaggle, Roboflow, Mendeley Data, serta repositori gambar tanaman lainnya yang relevan. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh dataset yang memadai sebagai dasar pengembangan sistem identifikasi tanaman herbal.

3. Eksplorasi Data (*Data Exploration*)

Data yang telah dikumpulkan kemudian ditinjau dan dieksplorasi secara umum untuk memastikan kelengkapan, kualitas, dan keragaman citra. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan terhadap data yang tidak valid atau duplikat agar hanya data yang sesuai yang digunakan untuk proses selanjutnya.

4. Pemodelan (*Modelling*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pelatihan model kecerdasan buatan berbasis pengolahan citra untuk keperluan identifikasi tanaman herbal. Pemodelan bertujuan menghasilkan sistem yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan tanaman herbal secara otomatis dengan hasil yang optimal.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Model yang telah dibangun kemudian dievaluasi menggunakan data uji untuk menilai performa sistem dalam melakukan identifikasi tanaman herbal. Evaluasi ini melibatkan pengukuran tingkat akurasi dan analisis hasil prediksi guna memastikan sistem telah memenuhi kriteria yang diharapkan.

6. Implementasi dan Penyelesaian (*Deploy and Finishing*)

Tahap akhir adalah implementasi model ke dalam aplikasi berbasis perangkat *mobile*. Sistem yang telah dikembangkan diintegrasikan ke dalam aplikasi agar dapat digunakan oleh masyarakat secara langsung untuk membantu proses identifikasi tanaman herbal secara *real-time*.