

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era globalisasi, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) berkembang pesat menjadi suatu hal yang sulit dilepaskan dari kehidupan manusia. TIK didefinisikan sebagai perangkat komputasi yang dapat dimanfaatkan untuk menyajikan, memproses, dan mengolah data termasuk video, gambar, dan suara (Sawitri et al., 2019). Kemajuan TIK sangat membantu manusia dalam menyelesaikan aktifitasnya. Sehingga, secara tidak langsung TIK memiliki peran penting dalam mendorong inovasi, meningkatkan efisiensi, dan mengubah cara manusia berinteraksi dengan dunia di berbagai sektor seperti pariwisata, kesehatan, termasuk pendidikan (Harlina & Aryani, 2019).

Pemanfaatan TIK pada bidang pendidikan sangat berperan guna meningkatkan kualitas pembelajaran, interaksi dan kolaborasi antara guru dengan siswa, orang tua, dan sekolah yang lebih efektif dan murah. Salah satu bentuk pemanfaatan TIK dalam pendidikan ialah sebagai inovasi pembuatan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat bantu untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip atau prosedur materi ajar agar tampak lebih nyata/konkrit dan dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu sehingga tercapainya tujuan pembelajaran (Firmadani, 2020:94). Dengan teknologi, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada teks buku dan papan tulis. Media pembelajaran dapat dikolaborasikan dengan berbagai bentuk teknologi informasi.

Farmakognosi merupakan mata pelajaran dasar Farmasi yang membahas tentang proses, fungsi, dan identifikasi bahan sumber alami (tanaman, hewan,

mikroorganisme) berkhasiat obat melalui proses yang disebut simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk membuat ramuan obat herbal yang belum mengalami pengolahan apapun kecuali proses pengeringan sesuai standar Farmakope. Berdasarkan bahannya, simplisia terbagi menjadi tiga golongan yakni simplisia nabati (tamaman), simplisia hewani (hewan), dan simplisia mineral (pelikan atau mikroorganisme) (Ervianingsih et al., 2022). Simplisia fructus merupakan bagian dari golongan simplisia nabati.

Berdasarkan Farmakope VI Indonesia (Depkes RI, 2020), simplisia fructus adalah bahan nabati dari organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah (ovarium) yang bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan obat herbal. Simplisia fructus merupakan simplisia buah, menjadi bahan yang sering dipakai untuk pembuatan obat herbal dan modern karena jumlah ketersediaannya sangat melimpah khususnya di Indonesia (Irwanta et al., 2015). Ada beberapa contoh jenis simplisia fructus dasar yang wajib diketahui sebagai ahli farmasi terutama untuk sediaan obat herbal di Madura diantaranya *Piperis Nigri Fructus* (Lada Hitam), *Piperis Albi Fructus* (Lada Putih), *Amomi Fructus* (Kapulaga), *Cumini Fructus* (Jinten), *Coriandri Fructus* (Ketumbar), *Piper Retrofractum Fructus* (Cabai Jawa), *Tamarindus Indica Fructus* (Asem Jawa), *Capsici Frutescentis Fructus* (Cabai Rawit) (Zaman, 2009).

Menurut Sapitri et al., (2022) menjelaskan bahwa ada beberapa cara untuk mengidentifikasi atau mengenali simplisia fructus dengan menggunakan teknik pengamatan objektif bentuk simplisia secara mata telanjang atau berbantuan kaca pembesar sebagai alat lab sederhana (*makroskopis*), dan pengamatan bentuk dan sel-sel jaringan simplisia berbantuan mikroskop (*makroskopis*). Pada proses

pembuatan obat herbal, identifikasi simplisia fructus yang akurat sangat penting untuk memastikan keaslian dan kualitas produk sebagai bahan baku. Kurangnya pengetahuan akan jenis simplisia fructus dapat menyebabkan kesalahan dalam meracik obat herbal (Widiyastuti, 2020). Bagi sebagian masyarakat yang terbiasa berinteraksi dengan bahan simplisia fructus seperti petani, pedagang rempah, pedagang jamu keliling hingga apoteker mungkin bukan menjadi sesuatu yang sulit. Namun, bagi sebagian masyarakat dengan pengetahuan botani yang kurang dan baru pertama kali mempelajarinya akan sulit mengenalinya termasuk siswa di SMKS Kesehatan Yannas Husada. Sehingga, mungkin diperlukannya alat bantu identifikasi seperti mikroskop dan alat laboratorium lainnya.

SMKS Kesehatan Yannas Husada merupakan sekolah menengah kejuruan bidang kesehatan yang berada di Bangkalan. Topik identifikasi simplisia fructus dalam mata pelajaran Farmakognosi merupakan salah satu dari tujuan pembelajaran yang diajarkan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Ibu Fitri Kamilia Krismianti selaku guru mata pelajaran Farmakognosi yang dilakukan pada hari Senin, tanggal 25 September 2023 didapatkan informasi bahwa pemahaman yang tentang simplisia fructus menjadi salah satu aspek penting dalam kurikulum pendidikan bidang kesehatan, terutama bagi siswa yang mengambil jurusan Farmasi. Pemahaman tentang simplisia fructus masih memiliki tantangan yang dihadapi saat pembelajaran berlangsung.

Tantangan yang muncul adalah ketika siswa dihadapkan pada praktik identifikasi dan memahami jenis-jenis simplisia fructus pada mata pelajaran farmakognosi. Kegiatan belajar mengajar, guru masih mengandalkan demonstrasi langsung untuk mengenalkan jenis simplisia fructus berdasarkan bahan simplisia

fructus asli yang disediakan sekolah kemudian mengidentifikasikannya dengan gambar simplisia fructus yang tersedia pada buku cetak. Dimana proses tersebut dinilai kurang efektif karena terkadang gambar simplisia fructus pada buku ajar tampak tidak terlalu jelas, dan gambar tersebut malah sekilas mirip dengan simplisia jenis lainnya terutama simplisia fructus yang berbentuk seperti biji-bijian. Hal ini jelas dapat menghambat proses penerimaan pengetahuan siswa berupa bentuk nyata dari jenis simplisia fructus yang tercantum dalam buku tersebut seperti yang telah di dapatkan dari hasil observasi wawancara bersama guru pengampu mata pelajaran Farmakognosi. Selain itu, buku ajar yang tersedia juga memiliki batasan jumlah informasi gambar simplisia yang tersedia di dalamnya. Alternatif solusi yang telah dilakukan oleh sekolah adalah melakukan pengamatan langsung identifikasi jenis simplisia fructus di laboratorium sekolah. Solusi yang dilakukan sekolah ternyata dinilai masih kurang memadai karena keterbatasan akses sarana dan prasarana laboratorium membuat siswa hanya dapat menggunakan fasilitas laboratorium pada jadwal praktikum, sering kali harus dibagi dengan siswa kelas lain.

Berdasarkan masalah yang dialami oleh siswa jurusan Farmasi dalam mengidentifikasi jenis simplisia fructus, maka dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dapat memudahkan siswa untuk mengidentifikasi jenis-jenis simplisia fructus. Hal ini dapat membantu siswa dalam mengidentifikasi lebih cepat dan tepat yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Peneliti bermaksud untuk memberikan solusi terhadap permasalahan di atas yaitu mengembangkan aplikasi berbasis web klasifikasi citra simplisia fructus. Dalam sistem aplikasi yang akan dikembangkan ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi atau mengidentifikasi jenis simplisia

fructus menggunakan kecerdasan buatan dengan menggunakan algoritma *convolutional neural network* sehingga menghasilkan proses klasifikasi citra yang lebih cepat dan akurat. Peneliti memilih teknologi aplikasi berbasis web untuk sistem yang akan dikembangkan karena teknologi berbasis web lebih fleksibel dan tidak memakan memori penyimpanan perangkat milik siswa. Aplikasi ini dapat digunakan di laptop maupun *smartphone*. Aplikasi berbasis web yang dikembangkan ini diharapkan mampu memfasilitasi proses pembelajaran pada jurusan Farmasi di SMKS Kesehatan Yannas Husada tanpa terbatas ruang dan waktu.

Dalam penelitian ini, peneliti menggagas pengembangan aplikasi yang akan dikembangkan dengan mengkolaborasikan teknologi dari kecerdasan buatan. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan bentuk perkembangan teknologi informasi modern saat ini. *Artificial Intelligence* atau biasa disingkat dengan AI adalah mesin yang diprogram untuk dapat mampu berpikir seperti jaringan saraf otak manusia (Bhbosale et al., 2020). Dalam AI terdapat beberapa konsep dasar yang perlu dipelajari, yakni *Deep Learning* dan *Machine Learning* (Rahman & Saputra, 2023). Teknis kerja AI untuk proses mengklasifikasikan citra jenis-jenis simplisia fructus adalah masuk dalam bagian *deep learning* yang mampu mengenali citra berdasarkan gambar masukan dan membedakan gambar masukan satu dengan lainnya menggunakan tambahan algoritma *convolutional neural network* (Marpaung et al., 2022:66)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah algoritma *deep learning* yang memiliki kemampuan untuk mengenali gambar masukan dan membedakan gambar satu dengan lainnya yang melibatkan proses *image processing* dari

kernal konvolusi dengan ukuran tertentu ke dalam gambar sehingga menghasilkan representasi informasi yang baru (Marpaung et al., 2022). CNN dirancang sebagai pengolah citra digital menggunakan beberapa lapisan yang berperan penting dalam mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar.

Lapisan tersebut diantaranya *convolution layer* digunakan untuk mengambil fitur-fitur pada tingkat yang semakin tinggi, yang secara bertahap menggabungkan informasi dan abstraksi untuk memahami gambar secara keseluruhan. *Pooling layer* digunakan untuk mengurangi dimensi gambar, sehingga mengurangi beban komputasi dan meningkatkan efisiensi. Tahap terakhir, *fully connected layer* digunakan untuk klasifikasi, di mana CNN membuat keputusan akhir tentang apa yang ada dalam gambar dan mengklasifikasikannya ke dalam kategori yang sesuai (Illahi et al., 2022).

Penelitian ini akan memanfaatkan konsep *transfer learning* pada *convolutional neural network* untuk meningkatkan kualitas model klasifikasi yang digunakan dalam aplikasi berbasis web. *Transfer learning* adalah teknik menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya pada dataset yang besar (*pre-trained model*), dan kemudian disesuaikan atau melatih kembali pada dataset yang lebih kecil dan spesifik (*fine-tuning*) sesuai dengan kebutuhan (Hussain et al., 2019). Dengan memanfaatkan *transfer learning* dalam model *pre-trained* memiliki kemampuan untuk mengenali fitur-fitur umum pada gambar, dan mengadaptasikannya untuk tugas pengenalan *simplicia fructus* yang lebih spesifik. Hal ini akan mempercepat proses pembelajaran pada model citra dan dapat meningkatkan akurasi model klasifikasi (Butar & Marpaung, 2023)

Setelah pemodelan diperoleh hasil akurasi yang terbaik, hasil model disimpan akan dibangun menjadi aplikasi berbasis web menggunakan *flask*. *Flask* adalah sebuah *framework* untuk membangun aplikasi web yang ditulis dalam bahasa pemrograman *python*, tidak memerlukan *tools* atau *library* tertentu dalam penggunaannya. Komponen umum seperti *validasi form*, *database*, dan sebagainya tidak terpasang default dalam *flask*. *Flask* dirancang agar ringan dan memberikan kebebasan kepada pengguna untuk memilih dan mengintegrasikan fungsi-fungsi tambahan tersebut dari pihak ketiga sesuai dengan kebutuhan mereka. Sehingga, menjadi pilihan populer bagi para *developer* yang ingin membuat aplikasi web *python* lebih efisien (Azhari, 2022).

Penelitian sebelumnya telah dikembangkan aplikasi berbasis web untuk pengenalan alfabet sibi menggunakan *convolutional neural network* sebagai media pembelajaran bagi masyarakat umum. Data yang digunakan sebanyak 2.600 citra yang dibagi menjadi 80% untuk data latih dan 20% untuk data validasi. Pelatihan dilakukan sebanyak sepuluh kali, didapat akurasi terbaik yang menggunakan 8 *batch size* dan 50. Diperoleh hasil akurasi terbaik sebesar 85% untuk *training accuracy* dan 87% untuk *validation accuracy* (Fadhilah & Marpaung, 2023). Penelitian serupa juga dikembangkan pada aplikasi untuk identifikasi jenis tanaman herbal menggunakan metode *transfer learning* dengan *convolutional neural network*. Arsitektur yang digunakan adalah *xception*. Dataset penelitian ini sebanyak 1.000 dataset dengan jumlah pada masing-masing gambar tanaman herbal sebanyak 50 gambar. Hasil tingkat akurasi yang diperoleh memuaskan yakni sebesar 96,3%. Kemudian aplikasi dibangun berbasis *mobile* menggunakan *framework flask* (Tirtana et al., 2021).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Klasifikasi Citra Simplisia Fructus Di SMKS Kesehatan Yannas Husada Menggunakan Metode CNN”**. Dengan adanya aplikasi ini dapat menjadi media pembelajaran yang membantu dalam mengidentifikasi citra jenis-jenis simplisia fructus bagi siswa. Sehingga, memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dan memahami jenis-jenis simplisia fructus dengan lebih mandiri, efisien dan interaktif. Selain itu, aplikasi berbasis web ini diharapkan dapat menjadi media penunjang pembelajaran yang meningkatkan pengalaman belajar siswa Farmasi pada mata pelajaran untuk mengeksplorasi lebih dalam mata pelajaran Farmakognosi di SMKS Kesehatan Yannas Husada.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan *convolutional neural network* di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan?
2. Bagaimana performansi model algoritma CNN terhadap hasil klasifikasi citra simplisia fructus?
3. Bagaimana tingkat kevalidan aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan *convolutional neural network* ditinjau dari aspek *functional suitability*, *usability*, dan *reliability* pada standar ISO 25010?

4. Bagaimana tingkat kelayakan terhadap aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan *convolutional neural network* di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan?

C. Tujuan Penelitian Pengembangan

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan, tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan aplikasi berbasis web klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan algoritma *convolutional neural networks* di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan.
2. Mengetahui performansi model algoritma CNN terhadap hasil klasifikasi citra simplisia fructus.
3. Mengetahui tingkat kevalidan aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan *convolutional neural network* ditinjau dari aspek *functional suitability, usability, reliability* pada standar ISO 25010.
4. Mengetahui tingkat kelayakan terhadap aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus menggunakan *convolutional neural network* di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk dari aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra Simplisia Fructus menggunakan *convolutional neural network* di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan sebagai berikut:

1. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *python*.
2. Aplikasi ini dikembangkan berbasis *website* menggunakan *framework flask*.

3. Aplikasi yang dibuat memuat fitur sistem klasifikasi citra simplisia fructus dan informasi pengenalan dasar materi simplisia fructus pada mata pelajaran Farmakognosi kelas XI Farmasi.
4. Aplikasi dapat melakukan proses klasifikasi dan menampilkan hasil klasifikasi simplisia fructus.
5. Siswa dan guru dapat menginput citra gambar dan melihat hasil klasifikasi citra simplisia fructus.

E. Batasan Penelitian

Batasan masalah yang dibuat oleh pengembang penelitian, sebagai berikut:

1. Aplikasi klasifikasi simplisia fructus berbasis *website*.
2. Aplikasi dapat menghasilkan klasifikasi berupa label citra yang terdeteksi.
3. Metode yang digunakan untuk mengembangkan produk ini yaitu *transfer learning* dengan algoritma *convolutional neural network*.
4. Pemodelan dengan *transfer learning* yang dipakai adalah arsitektur *xception*.
5. Dataset dibatasi atas 7 kelas dari jenis simplisia fructus yang dikumpulkan oleh peneliti menggunakan kamera *handphone*. Terdiri dari Amomi fructus sebanyak 117 citra, Cumini fructus sebanyak 118 citra, Capsici frutescentis fructus sebanyak 132 citra, Piper retrofractum fructus sebanyak 205 citra, Piperis albi fructus sebanyak 226 citra, Piperis nigri fructus sebanyak 181 citra, Tamarindus indica fructus sebanyak 317 citra.
6. Desain antarmuka yang dibangun meliputi: (1) Menu Beranda; (2) Menu Identifikasi Fructus yang berisi fitur *upload* citra klasifikasi dan fitur hasil klasifikasi citra berupa teks jenis simplisia fructus dan tingkat akurasi kesesuaian gambar yang terdeteksi; (3) Menu konten materi pembelajaran

simplisia fructus acuan mata pelajaran Farmakognosi kelas XI Farmasi; (4) Menu Informasi Pengembang.

7. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI Farmasi di SMKS Kesehatan Yannas Husada Bangkalan.

F. Pentingnya Penelitian Pengembangan

Manfaat penelitian dalam pengembangan aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra simplisia fructus yaitu:

1. Bagi Siswa

- a. Membantu siswa dalam mengidentifikasi simplisia fructus dengan lebih mandiri dapat digunakan kapan dan dimana saja.
- b. Memberikan pengalaman belajar baru kepada siswa terhadap materi simplisia fructus lebih interaktif dan efektif.
- c. Membantu siswa mencapai hasil yang lebih baik dalam pelajaran Farmakognosi.

2. Bagi Guru

Menjadi media pengajaran guru dalam pembelajaran identifikasi simplisia fructus yang lebih interaktif dan efektif.

3. Bagi SMKS Kesehatan Yannas Husada

Sebagai contoh pengembangan aplikasi pembelajaran yang inovatif sehingga mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan cara yang lebih menarik dan modern, menjadikan proses pendidikan lebih relevan bagi generasi yang tumbuh dengan teknologi.

4. Bagi Dunia Pendidikan

Menjadi referensi pengembangan aplikasi media pembelajaran menggunakan *convolutional neural network*.

G. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang dipakai pada pengembangan aplikasi berbasis web untuk klasifikasi citra *Simplisia Fructus* sebagai berikut:

1. Metode Penelitian Pengembangan

Metode penelitian pengembangan atau *Research dan Development (R&D)* adalah metode untuk mengembangkan dan memvalidasi produk, termasuk pembaruan yang sudah ada atau menciptakan produk baru (Sugiyono, 2016).

2. *Simplisia Fructus*

Simplisia fructus adalah bahan nabati dari organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah (ovarium) yang bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan obat herbal (Depkes RI, 2020).

3. Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra (*Image Cassification*) adalah proses pengelompokan citra kedalam kelas tertentu berdasarkan fitur yang dimiliki citra tersebut (Butar & Marpaung, 2023).

4. Transfer Learning

Transfer Learning adalah metode dalam *machine learning* dan *deep learning* dimana model yang telah dilatih sebelumnya digunakan sebagai dasar untuk melatih model baru (Hussain et al., 2019).

5. Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah algoritma dalam *deep learning* yang merupakan pengembangan dari *Multilayer Perceptron (MLP)* biasanya digunakan untuk mengolah citra digital (Illahi et al., 2022).

6. Flask

Flask adalah *framework* untuk membangun aplikasi web yang ditulis dalam bahasa pemrograman *python*. *Flask* termasuk dalam kategori *microframework* karena tidak memerlukan *tools* atau *library* tertentu dalam penggunaannya. (Azhari, 2022)

7. ISO 25010

ISO 25010 adalah standar internasional yang dibuat oleh *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commision* untuk mendukung analisis, pengujian, dan pengukuran kualitas sebuah sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan (Tangkudung et al., 2019:91)