

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana pertanian merupakan basis utama perekonomian nasional. Jika dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya, Indonesia termasuk negara agraris terbesar ketiga setelah India dan China [1]. Salah satu tanaman yang ada di Indonesia adalah tanaman selada. Tanaman selada atau daun sla (*Lactuca Sativa L*) merupakan tumbuhan sayur yang biasa tumbuh pada iklim tropis namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim subtropis [2]. Tanaman selada berasal dari Mesir, Mediterania, Timur Tengah, dan Asia Barat yang kemudian menyebar di Asia dan negara-negara beriklim sedang. Negara yang mengembangkan selada diantaranya Jepang, Thailand, Taiwan, Amerika Serikat serta Indonesia [3]. Ada beberapa jenis tanaman selada yang populer di Indonesia diantaranya selada bokor (*Iceberg lettuce*), selada keriting hijau (*lollo verde*), selada keriting merah (*lollo rosso*), dan selada bulat (*radicchio*) [4]. Permintaan sayuran di Indonesia semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat yang tinggi akan pola makan hidup yang sehat karena selada memiliki kandungan gizi yang tinggi. Untuk ekspor saja pada tahun 2017 Indonesia melakukan ekspor sebanyak 47.920 ton selada, kemudian meningkat pada tahun 2018 menjadi 55.710 ton. Belum lagi permintaan pasar dalam negeri yang setiap tahunnya mengalami peningkatan [5]. Namun berbanding terbalik dengan jumlah produksinya. Pada tahun 2009-2011 terjadi penurunan produktifitas selada yang dihasilkan. Pada 2009 nilai produktifitasnya sebesar 9,98 ton/ha, pada 2010 menurun menjadi 9,82 ton/ha, dan pada tahun 2011 menurun kembali menjadi 9,44 ton/ha [6].

Berdasarkan data yang bersumber dari Badan Data Statistika Indonesia pada tahun 2021 hasil pertanian dari 24 jenis tanaman hortikultura di Indonesia sebanyak 17.370,059 ton. Namun pada tahun 2022 terjadi penurunan hasil pertanian sebesar 2.566.284 ton menjadi 14.803.775 ton. Salah satu faktor menurunnya hasil dan produksi adalah hama dan penyakit [7]. Hama dan penyakit sangatlah merugikan petani. Menurut Ali Nurmansyah serangan hama dan penyakit tanaman memiliki

perngaruh langsung dan tidak langsung terhadap penurunan hasil panen. Dalam laporannya di tahun 2021 serangan penyakit tanaman dan hama menurunkan produksi tanaman global hingga 40%. Kerugian ekonomi global ditaksir mencapai lebih dari USD 220 miliar [8]. Kemudian menurut Prof. Dr. Achmadi Priyatmojo penyakit yang menyerang tanaman dapat merugikan petani antara 20% hingga 35% [9].

Penyakit dan hama yang menyerang tanaman selada merupakan ancaman yang dapat menghambat produksi para petani yang berefek pada kerugian pasca panen yang signifikan. Sangat penting bagi petani untuk mengetahui jenis penyakit dan hama yang menyerang sehingga petani dapat mencegah penyebaran penyakit dan hama. Beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman selada diantaranya: penyakit hawar daun *alternaria* atau penyakit bercak kering yang disebabkan oleh jamur *Alternaria SP*, dan penyakit busuk daun (*downy mildew*) yang disebabkan oleh *bremia lactuae* [10]. Penyakit yang menyerang pada waktu tanaman masih kecil menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Pemberian tindakan sangat bergantung pada pengenalan penyakit pada tanaman [11]. Sehingga diperlukan model klasifikasi penyakit pada tanaman selada untuk memudahkan proses identifikasi penyakit.

Dalam ilmu biologi, daun digunakan sebagai indikator status kesehatan pada tanaman melalui pengamatan visual warna daun yang berkaitan langsung terhadap kandungan klorofil didalamnya. Saat ini teknologi citra digital sudah sangat berkembang. Pengolahan citra digital merupakan salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar [12]. Dalam pengolahan citra, gambar diolah sedemikian rupa sehingga gambar tersebut dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut. Banyak masalah dari berbagai bidang yang dapat di selesaikan oleh teknologi citra digital ini. Teknologi citra digital sering kali di gunakan untuk proses klasifikasi dan identifikasi objek tertentu. Tujuan dari klasifikasi dan identifikasi ini adalah untuk mengklasifikasikan masukan (*input*) citra kedalam kategori tertentu. Serta dengan adanya *computer vision* yang memegang peran dalam teknologi informasi digital sebagai metode identifikasi, Maka sudah selayaknya teknologi citra digital digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman. Salah satu pengembangan

yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan teknologi citra digital adalah dengan memanfaatkan *deep learning* sebagai algoritma untuk klasifikasi dan identifikasi.

Deep learning saat ini adalah metode populer yang banyak digunakan karena dapat menyelesaikan berbagai masalah yang sangat luas dari beberapa domain dengan akurasi yang baik. *Deep Learning* adalah cabang ilmu *machine learning* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau dapat dikatakan sebagai perkembangan dari JST [13]. *Deep learning* memungkinkan komputer untuk mempelajari berdasarkan pengalaman masa lalu dan memahami perintah berdasarkan konsep yang diberikan. Salah satu algoritma yang menerapkan metode *deep learning* adalah *convolutional neural network (CNN)*.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah jenis *neural network* yang biasa digunakan dalam pemrosesan *machine learning* dengan menggunakan data gambar. *CNN* terdiri dari neuron yang memiliki *weight*, *bias* dan *activation function*. *Convolutional layer* juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi [14]. Dalam penggunaan algoritma *CNN* pada saat ini, terdapat banyak opsi pengembangan yang dapat diterapkan untuk melakukan klasifikasi, salah satunya yaitu penggabungan dengan model *transfer learning*. *Transfer learning* sendiri merupakan proses menggunakan kembali dari model *pre-trained* yang sudah dilatih dengan dataset dalam skala besar oleh peneliti sebelumnya.

Banyak jenis arsitektur *CNN* yang dapat digunakan dalam proses *transfer learning*. Namun sebagian besar berfokus pada penggunaan jaringan *VGG* dan *Resnet* dan jarang menggunakan arsitektur lain [15]. Salah satu arsitektur yang masih jarang digunakan adalah *DenseNet*. Jaringan Konvolusi Padat (*DenseNet*) adalah arsitektur, yang menghubungkan setiap lapisan ke setiap lapisan lainnya dengan cara *feed-forward*. Sedangkan jaringan konvolusi tradisional dengan lapisan *L* memiliki koneksi *L*-satu di antara setiap lapisan dan lapisan berikutnya, *DenseNet* memiliki koneksi lapisan yang sangat padat di antara lapisan-lapisannya, yang memungkinkan pertukaran informasi yang lebih efisien antara berbagai tingkat abstraksi atau peta fitur yang dihasilkan oleh lapisan-lapisan tersebut. *DenseNet* memiliki beberapa keuntungan dibanding arsitektur lain. Diantaranya meringankan

masalah gradien hilang, memperkuat propagasi fitur, mendorong penggunaan kembali fitur, dan secara substansial mengurangi jumlah parameter [16].

Algoritma *Convolutional Neural Network* sudah sering digunakan dan terbukti mendapatkan hasil akurasi yang tinggi dalam proses klasifikasi dan identifikasi gambar. Diantaranya penelitian identifikasi citra tulisan tangan yang memperoleh nilai akurasi 82,5% [17]. Penelitian identifikasi penyakit tomat menggunakan algoritma *CNN* dan *SVM* yang mana hasil dari penelitian ini adalah algoritma *CNN* memperoleh nilai akurasi lebih baik yaitu 97,5% sedangkan *SVM* hanya 95% [18]. Ada juga penelitian klasifikasi jenis dan kesegaran buah menggunakan algoritma *CNN* yang memperoleh nilai akurasi 96% [19].

Maka dari itu pada penelitian ini akan membuat model yang mampu untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi penyakit pada tanaman selada menggunakan algoritma *CNN (Convolutional Neural Network)* arsitektur *DenseNet201*. Merujuk penelitian yang dilakukan oleh Hindar Ara Anfi yang menyatakan bahwa penyakit yang menyerang tanaman selada diantaranya hawar daun dan busuk daun [10]. Sehingga pada penelitian ini kelas dibagi menjadi yaitu sehat, hawar daun, dan busuk daun. Hasil dari penelitian ini diharapkan agar model yang dibangun menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* arsitektur *DenseNet* dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman selada.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan di selesaikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* arsitektur *DenseNet201* dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman selada?
2. Bagaimana tingkat akurasi algoritma *Convolutional Neural Network* arsitektur *DenseNet201* dalam mengidentifikasi gambar penyakit pada tanaman selada?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* arsitektur *DenseNet201* dalam mengidentifikasi gambar penyakit pada tanaman.

2. Mengetahui akurasi model *Convolutional Neural Network* arsitektur *DenseNet201* dalam mengidentifikasi gambar penyakit pada tanaman.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Agar pembahasan ini dalam penelitian ini lebih fokus, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini identifikasi penyakit akan berfokus pada daun selada yang terbagi menjadi 3 kelas yaitu kelas sehat, busuk daun dan hawar daun.
2. Jenis selada yang digunakan pada penelitian adalah selada kriting hijau (*Lollo Verde*).
3. Untuk model *machine learning*, algoritma yang akan digunakan untuk proses identifikasi penyakit adalah algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur *DenseNet201*.
4. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data yang diambil langsung dari lingkungan peneliti.
5. Jumlah data gambar yang digunakan sebanyak 1.400 data yang terbagi menjadi 500 data sehat, 500 data busuk, dan 400 data bercak atau hawar.

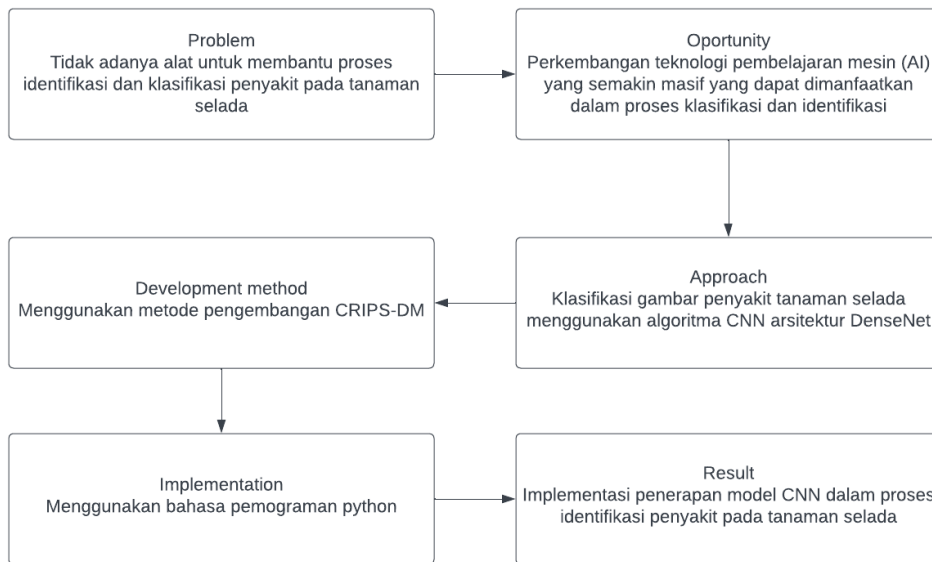
1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. Manfaat praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam proses mengidentifikasi dan mengklasifikasi penyakit yang ada pada tanaman selada.
2. Manfaat teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan pemikiran dan wawasan dalam konsep penggunaan algoritma *CNN* dalam mengaplikasikannya pada bidang pertanian serta menyumbangkan wawasan bagaimana pemanfaatan model *machine learning* pada bidang pertanian.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah pemanfaatan pembelajaran mesin dalam menyelesaikan masalah di bidang pertanian. Kerangka pemikiran digambarkan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

1. Bagian awal tugas akhir

Bagian awal terdiri dari sampul depan, halaman persetujuan, halaman pengesahan, persembahan, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman daftar gambar, halaman daftar lampiran, dan abstraksi.

2. Bagian utama tugas akhir

Bagian utama pada tugas akhir ini terdiri dari bab dan sub bab sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab kajian literatur ini meliputi:

A. *State of the art* yaitu hasil hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

B. Studi literatur yang berisi tentang pembahasan seputar penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode dan tahapan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari gambaran hasil penelitian dan analisa hasil

tugas akhir.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.

3. Bagian Akhir tugas akhir

Bagian akhir dari skripsi ini berisi tentang daftar pustaka dan daftar lampiran.

