

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu tumbuhan perkebunan yang memiliki prospek industri yang baik dipasar lokal maupun pasar dunia. Indonesia merupakan negara penghasil sawit terbesar di dunia (Siahaan dkk , 2020). Menurut catatan Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), pada tahun 2020, nilai sumbangan ekspor minyak kelapa sawit mencapai 260,167 triliun. Tenaga kerja yang terserap di industri sawit juga tidak sedikit, ada sekitar 4,6 juta orang yang dipekerjakan oleh pengusaha bidang kelapa sawit (Srinarta 2022).

Dengan bertambahnya luas areal pertanaman kelapa sawit tersebut maka diperlukan pengadaan bibit dalam jumlah besar dan berkualitas (Wandika dkk, 2020). Salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan peningkatan produktivitas kelapa sawit adalah penyediaan bibit bermutu (Simanihuruk dkk, 2021). Bibit sawit menjadi kriteria penting yang dapat menentukan keberhasilan produksi sawit di lapangan. Oleh karena itu, keberadaan penyakit dan hama pada pembibitan sawit dapat menjadi faktor pembatas, terutama terjadi pada petani sawit rakyat (Solehudin dkk, 2012).

Hama merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang menjadi faktor penting yang harus diperhatikan dalam perkebunan kelapa sawit. Perbedaan hama dari penyakit adalah kerusakan yang ditimbulkan. Hama menimbulkan kerusakan fisik seperti gesekan, tusukan dan lain-lain. Sedangkan penyakit menimbulkan gangguan fisiologis pada tanaman. Kerusakan yang ditimbulkan hama cukup besar, baik penurunan produksi maupun kematian tanaman. Jenis kerusakan hama dapat berakibat langsung pada komoditas, seperti serangan pada buah, daun, batang dan akar. Hama dapat menyerang tanaman mulai pembibitan, tanaman belum menghasilkan (*TBM*) hingga tanaman menghasilkan (*TM*), dimana daya rusak masing-masing hama berbeda satu sama lain (Widians & Rizkyani 2020). Tanaman kelapa sawit yang terinfeksi penyakit atau hama biasanya ditandai dengan berbagai gejala seperti bercak bercak atau berwarna-warni pada daun, batang, dan biji tanaman (Khairani dkk, 2021).

Pada umumnya, petani sulit untuk mengetahui secara kasat mata hama dan penyakit tanaman sawit, hal ini karena sebagian besar petani kekurangan informasi dan masih mengandalkan pengalaman petani lain untuk mengatasi masalah hama dan penyakit bibit kelapa sawit (Dani dkk, 2020). Untuk mengetahui hama dan penyakit kelapa sawit di lapangan, petani membutuhkan pengetahuan seperti para ahli tentang penyakit kelapa sawit. Namun keterbatasan fasilitas dan kemampuan menjadi kendala (Rasywir dkk, 2020). Kemajuan teknologi dan informasi saat ini membuat semakin banyak perangkat lunak yang dapat membantu dan memudahkan kehidupan manusia, salah satu bentuknya yaitu sistem pakar (Afandi dkk, 2020). Sistem pakar *Expert System* biasa disebut juga dengan Knowledge Based System yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam

bidang yang spesifik Sistem pakar juga merupakan sebuah sistem komputer yang berfungsi menyamai atau menyerupai kemampuan dalam mengambil keputusan dari seorang ahli atau pakar (Meniati & Santoso 2022).

Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya (Wiguna dkk, 2022). Kemajuan dalam kekuatan komputasi dan peningkatan volume data, kemunculan pembelajaran mendalam telah membantu merevitalisasi penelitian *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan) adalah salah satu cabang dari ilmu komputer untuk menghasilkan mesin komputer yang dapat bekerja layaknya manusia secara maksimal. *Artificial Intelligence* tidak pernah lepas dari teori sistem pakar yaitu teori program yang berdasarkan pada pengetahuan untuk mendapatkan solusi dalam bidang pakar guna memecahkan masalah pada domain tertentu. Dalam *Artificial Intelligence*, sistem pakar diterapkan untuk merepresentasikan proses pemikiran pakar untuk memecahkan problema-problema tertentu.

Penerapan sistem pakar sering digunakan dalam bidang psikologi Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi *Artificial Intelligence* ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya diterapkan dalam dunia medis. Terkait dengan dunia medis, *Artificial Intelligence* diantaranya diterapkan dalam penanggulangan kesehatan mental (Putri & Riyono 2022).

Aktivitas manusia yang ditirukan seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah pemahaman bahasa alami dan sebagainya. Sesuai dengan definisi tersebut, maka teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bi-dang-bidang seperti

Robotika (*Robotics*), Penglihatan Komputer (*Computer Vision*), Pengolahan bahasa alami (*Natural Language Processing*), Pengenalan pola (*Pat-tern Recognition*), sistem syaraf Buatan (*Artificial Neu-ral System*), Pengenalan Suara (*Speech Recognition*), dan System Pakar (*Expert System*) (Gunawan dkk 2020).

Deep Learning merupakan bagian dari machine learning yang menggunakan algoritma berlapis dalam upaya untuk memahami data secara lebih baik. Serta penggunaan algoritma yang digunakan tidak lagi hanya terbatas pada pembuatan rangkaian hubungan yang bisa dijelaskan sama halnya pada regresi yang lebih mendasar tetapi untuk membuat representasi terdistribusi yang berinteraksi berdasarkan serangkaian faktor, deep learning bergantung pada lapisan algoritma non linier. Luasnya rangkaian data pada pelatihan sehingga algoritma machine learning mulai dapat mengidentifikasi hubungan antar elemen.

Hubungan nya dapat berupa antara bentuk, warna, kata, dan lainnya. sehingga sistem kemudian dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Dalam artificial intelligence dan machine learning kecanggihan deep learning berasal dari kemampuan sistem dalam mengidentifikasi lebih banyak hubungan dibandingkan dengan apa yang dapat dikodekan secara praktis oleh manusia dalam perangkat lunak, atau bahkan dapat dikatakan hubungan yang tak akan mungkin dapat dilihat manusia (Pakpahan 2021).

Data yang di gunakan dalam penelitian berjumlah 612 data citra bibit sawit yang diperoleh dari PT. Gatipura Mulya beralamat di Kabupaten Kuantan singingi yang sedang melakukan pembibitan. Karna yang di olah adalah citra maka penelitian ini sangat tepat jika menggunakan salah satu algoritma *Artificial Intellegence* yaitu

Computer Vision pemrosesan citra digital. Pemrosesan citra digital merupakan teknik yang bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer yang dapat berupa foto maupun gambar bergerak (Pambudi 2020).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan algoritma *Artificial Intelligence* yang populer pada saat ini (Naufal 2021). *CNN* adalah jenis khusus dari *Neural Network* satu bidang dari deep learning yang dapat digunakan untuk klasifikasi citra objek, yang telah menunjukkan kinerja yang patut dicontoh di beberapa kompetisi yang berkaitan dengan *Computer Vision* dan pemrosesan citra (Khan dkk, 2020). Model arsitektur pada metode *CNN* juga dapat dikembangkan dengan transfer learning yang merupakan proses menggunakan kembali model *pre-trained* yang dilatih pada *dataset* besar, biasanya pada tugas klasifikasi gambar berskala besar (Umri dkk, 2021 (Pambudi 2020)).

Beberapa penelitian terdahulu terkait pendeteksian penyakit pada tanaman menggunakan metode *CNN* telah dilakukan seperti Klasifikasi Penyakit Tanaman pada Daun Apel dan Anggur Terdapat dua model *CNN* yang digunakan oleh peneliti ini diantaranya yaitu model *VGG16* Apple untuk daun apel dan *VGG16* Grape untuk daun anggur. Data yang digunakan yaitu data pada dataset *Kaggle* yang berupa dataset publik berisi gambar daun dari buah anggur dan apel. Hasil dari penelitian pada tanaman apel tingkat akurasi 79,33% dari total sampel 220 pada daun apel menunjukkan bahwa tanaman apel tersebut memiliki penyakit. Hanya 20,67% yang sehat, namun peneliti menyebutkan dari total sampel tersebut tidak semua berhasil dideteksi, ada yang gagal dalam proses deteksi penyakit. . Sedangkan untuk tanaman anggur Sedangkan untuk daun anggur, tingkat akurasinya lebih tinggi yaitu 94,44% dimana dari keseluruhan

sampel. Sama halnya seperti deteksi penyakit pada daun apel, daun anggur hanya mempunyai 5,56% daun yang sehat. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penyakit tanaman anggur lebih besar dari pada tanaman apel (Huda dkk, 2021).

Penelitian lain nya tentang Klasifikasi Penyakit Daun Padi, peneliti menggunakan dataset sebanyak 6000 data citra daun padi yang dibagi menjadi data training 80%, data validasi 10%, dan data testing 10%. Hasil dari penelitian ini didapatkan untuk epoch 25, 50, 75 dan 100 memiliki akurasi yang beragam. Hasil akurasi training terbaik ada di epoch 100 dengan akurasi 98% dan dilakukan testing menggunakan *confusion matrix* mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 98%. Algoritma CNN menghasilkan akurasi yang tinggi, dalam melakukan klasifikasi penyakit daun padi (Khoiruddin dkk, 2022).

Kemudian Penelitian lain nya yang bertemakan *CNN* tentang Klasifikasi Penyakit Tanaman Pepaya *California* dengan menggunakan Model Arsitektur *Squeezenet*, Penelitian ini menghasilkan metode CNN dengan Arsitektur SqueezeNet, dapat mengenali penyakit *Antraknosa*, *Ringspot Viruse* serta Pepaya sehat melalui daun dengan *accuracy* 97% sedangkan melalui buah *accuracy* mencapai 70% (Irawan dkk, 2021).

Penelitian yang terkait lain nya dengan pembahasan Klasifikasi Pola Kain Tenun Melayu yang Menggunakan Metode Faster R-CNN peneliti menggunakan dataset berjumlah 100 citra yang diacak untuk masing-masing dari 5 (lima) *fold* pada *K-fold cross validation*. Data tersebut dibagi menjadi 80 data train dan 20 data test. Setelah dilakukan persiapan data, *pre-processing*, serta implementasi, dilakukan pengujian

dengan hasil bahwa dari data latih yang berupa citra kain tenun melayu, didapatkan skor rata-rata *training loss* dari step pertama hingga step terakhir sebesar 1,915. Klasifikasi karakteristik pengenalan motif tenun melayu menggunakan Metode deteksi objek Faster R-CNN melalui validasi *K-Fold Cross Validation* dengan nilai $k = 5$, didapatkan akurasi 82.14%, presisi 91.38% dan recall 91.36%. Dari Analisa ditemukan bahwa *Faster R-CNN* dengan *VGG* secara keseluruhan unggul dibandingkan algoritma lain (*CNN* dengan arsitektur *AlexNet*), karena dipengaruhi perbedaan arsitektur dan sedikit dipengaruhi oleh pemilihan algoritma (Rizki dkk, 2021).

Berdasarkan uraian di atas serta masalah yang di hadapi petani pada umum nya, maka penulis tertarik mengangkat judul penelitian dalam bentuk tesis dengan judul “*Klasifikasi Citra Tanaman Sawit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*”. Hasil dari pengujian terhadap metode ini diharapkan metode CNN dapat mengklasifikasi dengan baik penyakit kelapasawit dengan mnggunakan data citra.

1.2. Rumusan Masalah

Setiap citra daun bibit kelapa sawit yang terkena hama memiliki pola dan warna yang berbeda dari yang seharusnya, adapun yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini ialah.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dapat mengidentifikasi penyakit tanaman sawit?

2. Bagaimana cara membangun model Convolutional Neural Network untuk klasifikasi pada citra?
3. Bagaimana penyajian metode Convolutional Neural Network dapat memudahkan petani dalam mengidentifikasi penyakit bibit kelapa sawit melalui citra gambar tanpa harus mendatangkan seorang pakar?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah di uraikan, maka tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini di dijelaskan dalam tiga poin yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui klasifikasi penyakit bibit kelapa sawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.
2. Untuk mengetahui cara membangun model Convolutional Neural Network.
3. Mengetahui keberhasilan metode yang digunakan dalam mengklasifikasi penyakit dan hama bibit sawit dari tingkat akurasi menggunakan confusion matrix.

1.4. Mamfaat Penelitian

Penelitian yang baik akan memberikan mamafaat bagi penulis maupun orang banyak maka, Manfaat diharapkan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Memberikan informasi mengenai peningkatan metode yang digunakan.
2. Mempermudah petani dalam melihat jenis penyakit tanaman kelapa sawit .

3. Meningkatkan wawasan tentang algoritma *Convolutional Neural Network* (*CNN*) sebagai pengelolah citra yang telah di gunakan di berbagai bidang.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah maka perlu kiranya peneliti memberikan beberapa batasan terhadap masalah dalam penelitian ini:

1. Data yang di olah adalah citra gambar dengan format .jpg dan .png
2. Jenis penyakit dan hama yang di identifikasi pada penelitian ini yaitu curvularia dan hama kumbang malam.
3. Bahasa pemograman yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu bahasa pemograman python.
4. Perhitungan keberhasilan dapat di lihat dari akurasi *Confusion Matrix*.
5. Tempat penelitian dilakukan di PT perkebungan Kelapa Sawit yaitu PT. Gatipura Mulya

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan dilakukan agar lebih mudah untuk dibaca dan dimengerti, maka penulis berusaha menyusun laporan penelitian ini dengan tata urutan secara sistematis. Berdasarkan hal itu, peneliti mengklasifikasikan penelitian ini kedalam enam bab, di mana antara bab satu dengan bab yang lain saling berhubungan.

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, peneliti menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori pendukung dan penerapan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penelitian yakni pengertian kecerdasan buatan, penerapan sistem Pakar serta arsitektur Sistem Pakar, penerapan *Metode Convulation Neural Network*, penjelasan tentang penyakit yang terdapat pada batang dan daun tanaman kelapa sawit.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas mengenai uraian kerangka kerja penelitian yaitu mengidentifikasi masalah, menganalisa masalah, menentukan tujuan, mempelajari literatur, mengumpulkan dan analisa data, menguraikan langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk klasifikasi penyakit bibit tanaman sawit

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini, membahas tentang analisis dan perancangan, yaitu pengumpulan dan analisa data, perancangan arsitektur model *Convolutional Neural Network*,

Training dan testing dataset citra, perancangan struktur tabel serta perancangan *interface*.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN HASIL

Membahas mengenai implementasi system, penerapan dari data yang dianalisa dan diujikan dengan sistem yang dibangun sehingga menghasilkan klasifikasi penyakit bibit tanaman sawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang dibahas mengenai hasil analisa dan saran dari penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), serta pengembangan Sistem Pakar di masa depan.