

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) termasuk komoditas perkebunan unggulan yang memiliki peranan strategis dalam menopang perekonomian Indonesia. Produk utamanya berupa minyak kelapa sawit mentah atau yang dikenal sebagai crude palm oil (CPO) digunakan sebagai bahan baku di sejumlah sektor industri, mulai dari industri pangan, kosmetik, hingga energi terbarukan. Dengan areal perkebunan yang sangat luas, Indonesia dikenal sebagai negara produsen sekaligus eksportir minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Hal ini menjadikan subsektor kelapa sawit sangat vital dalam meningkatkan kesejahteraan jutaan petani serta pelaku usaha yang terlibat di dalamnya (Widians & Rizkyani, 2020). Kelapa Kelapa sawit termasuk komoditas pertanian unggulan di Indonesia yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. Sebagai negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia, Indonesia menyediakan sekitar 43,6% dari total produksi minyak sawit global pada tahun 2021. Produk minyak sawit dimanfaatkan secara luas di berbagai sektor industri, seperti industri pangan, kosmetik, hingga energi berbasis nabati. Besarnya potensi ekonomi yang dimiliki komoditas ini menjadikannya sebagai salah satu penyumbang devisa negara yang sangat penting (Pratama, 2021).

Meskipun memiliki potensi ekonomi yang besar, industri minyak kelapa sawit menghadapi sejumlah rintangan. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah serangan hama yang dapat menurunkan produktivitas serta memengaruhi kualitas hasil panen. Hama seperti kutu putih, hama penghisap, dan ulat pemakan daun merupakan ancaman serius bagi pertumbuhan dan kesehatan tanaman kelapa sawit. Kerugian yang timbul akibat permasalahan tersebut tidak hanya berdampak pada petani, tetapi juga memengaruhi sektor industri pengolahan minyak sawit serta kondisi perekonomian nasional secara menyeluruh. Penanganan serangan hama pada tanaman kelapa sawit memerlukan tindakan yang cepat, tepat, dan

efisien. Namun, kendala di lapangan sering kali meliputi keterbatasan pengetahuan petani tentang jenis hama, gejala serangan, dan metode pengendalian yang sesuai (Widians & Rizkyani, 2020).

Dalam banyak kasus, penanganan hama dan penyakit dilakukan secara *trial-and-error*, yang tidak hanya memakan waktu tetapi juga dapat meningkatkan biaya operasional dan penggunaan pestisida yang tidak terkendali. Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menawarkan solusi yang kreatif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *expert system* untuk diagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit. *Expert system* merupakan program berbasis web yang dirancang untuk mencontoh proses pengambilan keputusan seorang ahli dalam menentukan langkah untuk mengatasi masalah tertentu. Dengan menggunakan sistem ini, petani dapat memperoleh diagnosa yang akurat mengenai jenis hama yang menyerang tanaman mereka serta rekomendasi pengendalian yang sesuai berdasarkan data dan pengetahuan yang telah terintegrasi.

Peningkatan perkembangan dan produktivitas kelapa sawit memberikan keuntungan yang sangat signifikan bagi negara, sektor swasta, dan juga masyarakat. Oleh karena itu, sejumlah elemen yang memengaruhi perkembangan dan produktivitas tanaman ini perlu mendapat perhatian serius, termasuk keberadaan hama dan penyakit. Umumnya, masalah kesehatan yang menyerang tanaman kelapa sawit bisa dikenali melalui gejala fisik yang tampak pada daun, batang, akar, maupun buah yang dihasilkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai penyakit kelapa sawit memerlukan penerapan sistem pakar (*expert system*) untuk membantu menganalisis jenis penyakit yang muncul, sehingga produktivitas tanaman dapat terjaga dan hasil panen menjadi optimal. Dalam pengembangan sistem pakar ini, penulis menggunakan metode *forward chaining* untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan tanda-tanda atau permasalahan yang

terjadi pada tanaman, sehingga dapat ditentukan solusi penanganan yang tepat terhadap penyakit tersebut. (Firnando dkk., 2022).

Penelitian terdahulu juga telah mengimplementasikan metode *forward chaining* pada berbagai tanaman, salah satunya dalam pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosi penyakit yang menyerang tanaman padi. Saat ini, pengetahuan petani tentang hama dan penyakit pada tanaman padi masih terbatas pada informasi yang diperoleh dari sesama petani. Apabila muncul jenis hama atau penyakit baru, sering kali petani belum dapat mengenalinya. Di sisi yang berbeda, terdapat para ahli atau pakar yang memiliki pemahaman luas terkait hama dan penyakit padi, namun jumlah mereka tidak sebanding dengan banyaknya petani. Ketidakseimbangan ini menyebabkan keterbatasan dalam penyebaran informasi, baik mengenai tipe hama dan penyakit baru muncul maupun yang sudah lama ada, karena terbatasnya waktu dan tenaga para ahli tersebut.

Dengan demikian, penggunaan teknik inferensi *forward chaining* dalam sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi dapat menjadi solusi alternatif. Sistem ini dapat menyediakan kuesioner informasi dan wawasan yang mendukung masyarakat, khususnya petani, dalam mengidentifikasi jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi mereka tanpa perlu menunggu untuk konsultasi secara langsung dengan para ahli atau pakar. pengujian, pengujian teoritis dan pengujian akurasi sistem (Khurotul Aeni, 2022).

Keunggulan metode *Forward Chaining* terletak pada fleksibilitasnya dalam menangani berbagai jenis data dan aturan yang kompleks. Selain itu, pendekatan ini memberikan kesempatan bagi sistem untuk tumbuh secara dinamis dengan menambahkan aturan-aturan baru tanpa perlu mengubah struktur dasar sistem. Dalam implementasinya, metode ini sering digunakan pada sistem yang memerlukan pemrosesan data dalam jumlah besar, seperti diagnosa penyakit, sistem rekomendasi, serta analisis dan prediksi berbasis aturan (Prastomo dkk., 2026).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *expert system* yang dapat membantu mendiagnosa jenis hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit secara cepat dan akurat. Sistem ini diharapkan dapat berperan sebagai media pendukung yang efektif bagi petani dan praktisi pertanian dalam mengendalikan serta menangani serangan hama dan penyakit, sehingga produktivitas dan keberlanjutan industri kelapa sawit dapat terjaga. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya membantu dalam memperbaiki efisiensi pengelolaan tanaman kelapa sawit, tetapi juga mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan di Indonesia. *Expert system* juga memiliki potensi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengenali gejala serangan hama dan penyakit. Dengan demikian, petani tidak hanya mengandalkan solusi instan, tetapi juga memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang cara menjaga kesehatan tanaman mereka. Hal ini dapat menciptakan sinergi antara teknologi dan kemampuan manusia dalam mengelola tantangan agrikultur.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah penulis jelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penyusunan tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *expert system* berbasis metode *forward chaining* untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit secara cepat dan akurat?
2. Bagaimana *expert system* dapat memberikan rekomendasi pengendalian penyakit yang sesuai berdasarkan gejala yang teridentifikasi pada tanaman kelapa sawit?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang ditambahkan diantaranya yaitu :

1. *Expert system* yang akan dikembangkan dengan menggunakan teknologi berbasis *website*.
2. Penelitian ini akan dikembangkan dengan menggunakan metode *forward chaining*.

D. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini, adapun tujuan dari *Expert system* diagnosa penyakit pada tumbuhan kelapa sawit adalah:

1. Mengembangkan sistem pakar berbasis metode *forward chaining* yang mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit secara cepat dan tepat.
2. Menyediakan rekomendasi penanganan penyakit yang tepat berdasarkan gejala yang terdeteksi pada tanaman kelapa sawit.

E. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam pengembangan sistem kepakaran berbasis web untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman beserta upaya pengendaliannya, khususnya melalui penerapan metode *forward chaining* guna menghasilkan diagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit yang lebih tepat.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengembangan sistem kepakaran berbasis teknologi untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit beserta langkah-langkah pengendaliannya.
2. Manfaat Praktik
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi petani dan para pemangku kepentingan dalam memanfaatkan teknologi sistem pakar guna meningkatkan efektivitas serta efisiensi penanganan penyakit pada tanaman kelapa sawit.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, khususnya petani dan penyuluh pertanian, dalam mengidentifikasi gejala penyakit, menentukan jenis penyakit, serta memperoleh rekomendasi penanganan dengan tepat.