

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LatarBelakang

Kelapa sawit adalah tanaman yang digunakan dalam industri sebagai sumber bahan baku untuk menghasilkan minyak masak, minyak industri, dan bahan bakar. Peran kelapa sawit dalam industri minyak sangat penting karena dapat menggantikan kelapa sebagai bahan baku utama. Perkebunan kelapa sawit juga menghasilkan keuntungan yang besar. Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Ekspansi perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini sangat jelas terlihat. Pulau Sumatera menjadi tempat yang sangat cocok untuk ekspansi perkebunan kelapa sawit karena memiliki iklim, tanah, dan infrastruktur yang sesuai untuk budidaya kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komoditas utama yang mengalami pertumbuhan yang sangat cepat di Indonesia. Secara umum, limbah yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit terdiri dari tiga jenis, yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Limbah padat yang berasal dari proses pengolahan meliputi tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sludge atau lumpur sawit, dan bungkil (Angraini Siregar, Rahmadiansyah, & Iswan Perangin-Angin 2021).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman perkebunan yang sangat populer dan menghasilkan minyak sawit dan inti sawit, serta menjadi salah satu sumber utama devisa nonmigas bagi Indonesia. Prospek yang cerah dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong Pemerintah Indonesia untuk meningkatkan ekspor minyak kelapa sawit. Selama ini, masyarakat atau orang awam sering hanya melihat langsung penyakit pada tanaman kelapa sawit tanpa mengenali tanda-tanda awal yang dialami. Hal ini menjadi masalah karena jika terjadi kesalahan dalam pemberian pupuk atau pengendalian penyakit, dapat berdampak pada hasil panen. Oleh karena itu, penting untuk mengenali tanda-tanda penyakit pada tanaman kelapa sawit sebelum memberikan pupuk atau menggunakan obat pengendalian (Ginting, Damar Nucahyono, & M. Farman Andrijasa 2022).

Pengenalan jenis-jenis penyakit pada tanaman kelapa sawit merupakan langkah penting dalam membangun sistem pakaridentifikasi penyakit yang efektif dan akurat. Beberapa contoh penyakit yang umumnya menjadi fokus dalam penelitian tentang penyakit kelapa sawit meliputi Busuk Pangkal Batang (Bud Rot), Ganoderma (Ganoderma Basal Stem Rot), Tanah Kuning (Fusarium Wilt), Tanah Liat (Ganoderma Basal Stem Rot), Batang Busuk (Heart Rot), Bercak Daun (Leaf Spot Disease), dan Busuk Buah (Fruit Rot). Pengetahuan akan jenis-jenis penyakit ini memungkinkan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit dengan tepat, sehingga pengguna sistem dapat mengambil tindakan pencegahan atau pengobatan yang sesuai demi menjaga kesehatan tanaman kelapa sawit dan hasil panen yang optimal (Hidayatullah, Ginting, & Fauzi 2022).

Sistem pakar adalah program komputer interaktif yang dapat diandalkan untuk mengambil keputusan dalam masalah kompleks dengan tingkat kecerdasan dan keahlian manusia. Tujuannya adalah memecahkan masalah rumit dalam domain khusus dengan menggunakan pengetahuan dari para ahli dalam bidang tersebut (Marlinda, 2018).

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan sedang mengalami kemajuan yang pesat, sehingga masalah dapat diselesaikan dengan cepat dan dapat diterapkan dalam berbagai jenis permainan berbasis angka. Aplikasi kecerdasan buatan dapat dinikmati dalam berbagai aspek kehidupan, seperti aplikasi media sosial, platform berbasis web (toko online, marketplace), produk elektronik, pengolahan data di perusahaan, analisis jaringan forensik, analisis sentimen, otomatisasi industri, bidang biomedis, deteksi penyakit dalam dunia medis, perbaikan pelayanan kesehatan, pemetaan dan penjadwalan dalam pertanian, robotika, dan sebagainya. Perkembangan ini akan terus berlanjut seiring dengan semakin banyaknya bidang yang memanfaatkan kecerdasan buatan dalam operasional mereka. Hal ini memberikan keuntungan sekaligus tantangan bagi perkembangan kecerdasan buatan (Prasetyo & Ningsih 2022).

Sistem Pakar (*Expert System*) digunakan dengan bantuan komputer untuk memberikan keputusan mengenai masalah yang spesifik dan terbatas. Sistem pakar merupakan teknologi kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan dan pengalaman dari para ahli atau pakar di bidangnya. Pengetahuan para pakar ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi yang dapat memberikan solusi yang sebanding dengan para pakar, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem pakar melalui komputer tanpa harus bertemu langsung dengan pakar tersebut. Sebagai contoh, seseorang yang menderita penyakit tertentu dapat menggunakan sistem pakar yang sesuai dengan gejala penyakitnya untuk mendapatkan solusi dan saran dari sistem pakar (Putri 2020).

Selama ini, dalam mengenali penyakit tanaman kelapa sawit, masyarakat atau orang awam cenderung hanya melihat langsung penyakitnya tanpa mengenali tanda-tanda awal yang dialami. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam pemberian pupuk atau pengendalian penyakit yang berpotensi berdampak pada hasil panen. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menciptakan sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit. Sistem pakar merupakan sistem yang menggabungkan pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat memecahkan masalah tertentu. Dalam penelitian ini, metode certainty factor digunakan untuk mengakomodasi tingkat kepercayaan dari pakar sehingga sistem pakar dapat dibuat untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode certainty factor dan memberikan persentase nilai kepercayaan terhadap serangan hama atau penyakit serta solusi pengendaliannya (Ginting, Damar Nucahyono, & M. Farman Andrijasa 2022).

Seringkali, kerugian yang besar disebabkan oleh keterlambatan dalam mendiagnosis penyakit tanaman yang sudah mencapai tahap parah, mengakibatkan gagal panen. Sebenarnya, hampir setiap penyakit tanaman menunjukkan tanda-tanda penyakit saat masih dalam tahap ringan dan terbatas. Akan tetapi, petani sering mengabaikannya karena kurangnya pengetahuan mereka dan menganggap bahwa gejala tersebut adalah hal yang biasa selama musim tanam. Ini terus berlanjut hingga timbul gejala yang sangat parah dan

merata, sehingga pada saat itu sudah terlambat untuk mengendalikannya (Saragih, Jean Cross Sihombing, & Rahmi 2018).

PTPNI Regional 1 Tanjung Morawa adalah salah satu perusahaan perkebunan negara (BUMN) yang memiliki areal perkebunan kelapa sawit yang luas. Kelapa sawit adalah komoditas ekonomis penting bagi perusahaan ini, yang memiliki dampak langsung terhadap ekonomi daerah dan nasional. Seperti perusahaan perkebunan kelapa sawit lainnya, PTPNI Regional 1 Tanjung Morawa juga menghadapi tantangan dalam mengelola perkebunan mereka. Salah satu tantangan utama adalah munculnya penyakit-penyakit yang dapat mengancam produktivitas dan kualitas hasil produksi kelapa sawit. Identifikasi dini penyakit pada tanaman kelapa sawit sangat penting untuk mengambil tindakan pencegahan yang tepat. Keterlambatan dalam pengenalan dan penanganan penyakit dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan bagi perusahaan, seperti penurunan produksi dan kualitas buah kelapa sawit.

Perlu adanya sistem yang dapat membantu petani kelapa sawit yang memiliki kemampuan layaknya seorang pakar sehingga petani kelapa sawit dapat terbantu dalam mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit dan memberikan solusi cara pengendaliannya. Metode *Decision Tree ID3* pada penelitian ini digunakan untuk menentukan penyakit yang dialami tanaman kelapa sawit. Sehingga petani kelapa sawit tidak lagi ragu untuk menentukan penyakit mana yang menyerang tanaman kelapa sawit mereka, karena metode *Decision tree* (pohon keputusan) adalah salah satu teknik klasifikasi yang menggunakan struktur pohon, di mana setiap simpul merepresentasikan atribut, cabang menggambarkan nilai atribut, dan daun mewakili kelas.

Penerapan sistem pakar dalam penelitian ini adalah mengembangkan suatu sistem pakar yang menggunakan metode *Decision Tree ID3* untuk melakukan identifikasi penyakit pada tanaman kelapa sawit. Sistem ini akan mengumpulkan data mengenai gejala-gejala penyakit pada tanaman kelapa sawit dan memberikan diagnosis yang akurat berdasarkan metode *Decision Tree ID3*. Penerapan sistem ini akan membantu petani kelapa sawit dalam mengenali penyakit yang menyerang tanaman mereka serta memberikan solusi pengendalian yang tepat.

Berdasarkan kajian penelitian mengenai metode *Decision Tree ID3*, terkait yang dilakukan oleh Dedi Surya Pradana, Suprpto, dan Bayu Rahayudi, pada tahun 2018 yang berjudul “Sistem Pakar Pendeteksi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Mangga Menggunakan Metode Iterative Dichotomiser Tree (ID3)” Penelitian ini menghasilkan perhitungan Berdasarkan penelitian ini, sistem diagnosis penyakit dan hama tanaman mangga menggunakan metode ID3 dapat diimplementasikan untuk membantu petani mangga dalam mendiagnosis awal penyakit dan hama pada tanaman mangga. Dua pengujian dilakukan dalam penelitian ini. Pertama, pengujian berdasarkan jumlah data training menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 80%, 88%, 86%, dan 82% dengan menggunakan 100 data yang telah diketahui hasilnya. Kedua, pengujian K-Fold Cross Validation pada perbandingan data 80:10 dan 90:10 menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 85% dan 84%, yang membantu dalam memahami pengaruh data yang digunakan pada saat pengujian. Dalam penelitian lain pada tahun 2022 oleh Damar Nucahyono, M. Farman Andrijasa, dan Adrian Terasta Ginting, dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Android Menggunakan Metode *Certainty Factor*” menyimpulkan bahwa Hasil perhitungan kombinasi nilai *Certainty Factor* (CF) dari tabel yang disajikan menunjukkan bahwa tingkat keyakinan terhadap keberadaan penyakit Busuk Pangkal Batang (HP1) adalah sebesar 76.8530944%. Ini berdasarkan data-data yang diambil dari tabel 4.6 dan tabel 4.7 dalam penelitian tersebut. Dalam penelitian lain pada tahun 2020 oleh Angelina Widians dan Farahdina Nur Rizkyani berjudul “Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode *Certainty Factor*” Sistem pakar yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat kepastian serangan hama pada kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hama terbesar yang menyerang kelapa sawit adalah rayap *Coptotermes curvignathus*, dengan tingkat serangan sebesar 88.8%. Sistem ini juga memberikan solusi untuk penanganan dan pengendalian hama yang menyerang tanaman kelapa sawit.

Masalah utama di perkebunan kelapa sawit adalah terlambatnya identifikasi penyakit seperti busuk akar sawit (*Ganoderma*), yang dapat merusak

tanaman secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sistem deteksi yang efektif dan terbatasnya sumber daya untuk pemeriksaan rutin. Sebagai solusinya, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pakar berbasis website dengan metode decision tree ID3, yang dapat mendiagnosis penyakit kelapa sawit secara otomatis, memungkinkan petani atau perusahaan perkebunan untuk segera mengambil tindakan preventif atau pengobatan guna mencegah kerusakan yang lebih parah.

Sehubungan dengan permasalahan diatas, maka penulis terdorong untuk meneliti lebih jauh tentang “**Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kelapa Sawit Dengan Metode Decision Tree ID3 Berbasis Website**”.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang dipaparkan, masalah yang diangkat dalam penelitian ini agar menjadi lebih jelas maka perlu diidentifikasi penyakit pada tanaman kelapa sawit bisa sangat kompleks dan sulit untuk diidentifikasi dengan tepat. Masalah ini mungkin meliputi variasi gejala penyakit, kesulitan dalam membedakan penyakit yang serupa, serta adanya faktor lingkungan dan genetik yang mempengaruhi perkembangan penyakit.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini didapat :

1. Bagaimana menerapkan metode *DecisionTreeID3* dalam pengembangan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada kelapa sawit?
2. Bagaimana mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit dengan menggunakan website?
3. Bagaimana hasil akurasi sistem pakar mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *DecisionTreeID3* ?
4. Bagaimana cara mendeteksi dan mengidentifikasi penyakit Busuk akar sawit (*Ganoderma*) pada kelapa sawit dengan cepat dan akurat, serta metode efektif untuk mencegah dan mengobatinya guna mengurangi kerugian akibat kerusakan tanaman?"

1.4. BatasanMasalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, adapun yang menjadi batasan masalah agar tidak lari dari maksud dan tujuan serta mempertimbangkan kemampuan peneliti dan luasnya permasalahan maka peneliti dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan menggunakan metode *Decision Tree ID3* sebagai pendekatan untuk mengembangkan sistem pakar identifikasi penyakit kelapa sawit. Metode lain yang ada di luar kerangka ini tidak akan dipertimbangkan.
2. Penelitian ini akan menggunakan data penyakit kelapa sawit yang sudah ada untuk melatih dan menguji sistem pakar. Data tersebut mungkin berasal dari sumber tertentu dan tidak meliputi semua variasi penyakit kelapa sawit yang mungkin ada.
3. Evaluasi sistem pakar akan dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi dengan standar referensi yang ada, seperti panduan penyakit kelapa sawit oleh para ahli. Namun, batasan ini tidak akan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi keakuratan identifikasi, seperti tingkat kerusakan tanaman.
4. pengembangan solusi berbasis data untuk membantu petani atau perusahaan perkebunan dalam mengurangi kerugian akibat penyakit busuk akar sawit (*Ganoderma*).

1.5. TujuanPenelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Menerapkan metode *Decision Tree ID3* dalam pengembangan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada kelapa sawit.
2. Untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat efektif mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit dengan memanfaatkan metode *DecisionTree ID3*.
3. Untuk mengevaluasi dan mengukur tingkat akurasi sistem pakar dalam

mendiagnosis penyakit pada tanaman kelapa sawit yang diimplementasikan dalam bentuk website.

4. untuk mengidentifikasi penyakit kelapa sawit secara cepat dan akurat, dengan menggunakan sistem pakar berbasis website yang memanfaatkan metode decision tree ID3

1.6. Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat memudahkan masyarakat dalam hal mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit.
2. Bagi pihak dinas pertanian, Sistem pakar yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai alat untuk menyebarkan informasi dan pengetahuan tentang penyakit pada kelapa sawit kepada petani, ahli pertanian, dan pihak terkait lainnya. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran akan penyakit serta membantu dalam upaya pengendalian dan pengelolaan penyakit kelapa sawit secara luas.
3. Bagi mahasiswa, penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan sesuai bidang yang dipelajari dalam cara membangun aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit Kelapa sawit dengan bahasa pemrograman PHP dan MySql, dapat juga pengetahuan serta wawasan mengenai sistem pakar dan memahami cara kerja metode *Decision Tree ID3* serta penerapannya dalam identifikasi penyakit.
4. Bagi Perusahaan Penyakit busuk akar sawit (*Ganoderma*) dapat merusak kelapa sawit dan mengurangi hasil panen. manfaat penelitian ini adalah untuk mendeteksi penyakit tersebut dengan cepat dan akurat menggunakan sistem pakar berbasis website dan metode decision tree ID3. Solusi ini memungkinkan tindakan pencegahan dan pengobatan tepat waktu, meminimalkan dampak kerusakan pada tanaman kelapa sawit.