



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit tanaman merupakan salah satu penyebab utama penurunan hasil produksi perkebunan yang signifikan. Deteksi dini dan diagnosis yang tepat sangat penting agar tindakan pengendalian dapat dilakukan secara cepat dan efektif sehingga mengurangi kerugian ekonomi petani [1]. Selain menurunkan kuantitas panen, penyakit tanaman juga dapat mempengaruhi kualitas hasil sehingga nilai jualnya menurun drastis. Ancaman penurunan kuantitas dan kualitas ini juga menjadi tantangan serius dalam budidaya komoditas perkebunan yang memiliki prospek ekonomi tinggi, salah satunya adalah pinang. Pinang memiliki banyak manfaat mulai dari buah, daun, batang dan nilai ekonomis buah pinang juga cukup baik. Permasalahan yang terjadi yaitu penyakit tanaman pinang menjadi salah satu faktor rendahnya perkembangan dan produktivitas tanaman pinang karena minimnya pengetahuan cara mengatasi penyakit yang menyerang tanaman pinang, sehingga menimbulkan kerugian dari segi hasil dan biaya untuk pengendaliannya [2].

Permasalahan ini juga ditemukan secara langsung pada salah satu kebun pinang yang ada di Seberang Tembilahan, yang menjadi lokasi pelaksanaan penelitian ini, di mana petani tersebut masih mengalami kesulitan dalam mengenali jenis penyakit dan gejala yang muncul pada tanaman pinang. Ketersediaan pakar yang terbatas dan jarak geografis yang seringkali jauh menyebabkan proses diagnosis menjadi lambat dan tidak efisien. Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi mungkin dapat menjadi solusi. Perkembangan teknologi juga bergerak di bidang

pertanian untuk mempermudah mendapatkan informasi secara cepat dan efisien [3]. Oleh karena itu, untuk membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman pinang, pemanfaatan teknologi menjadi langkah yang tepat untuk mengatasi keterbatasan akses informasi dalam mendiagnosis penyakit tanaman pinang. Salah satu kemajuan teknologi pada era globalisasi adalah sistem pakar [4]. Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar memecahkan masalah [5]. Salah satu teknik inferensi atau mesin penalaran yang digunakan dalam sistem pakar adalah *forward chaining*. *Forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui kemudian menggabungkan fakta tersebut dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Jika sebuah fakta cocok dengan bagian *IF*, aturannya berfungsi [6].

Seiring dengan kebutuhan sistem untuk menangani kondisi yang tidak sepenuhnya pasti dalam proses penalaran, metode lain yang sering digunakan dalam sistem pakar adalah *Certainty Factor*. *Certainty Factor* adalah metode yang digunakan untuk mengakomodasi penalaran yang tidak pasti dalam Sistem Pakar. *Certainty Factor* akan memberikan ukuran kepastian terhadap realitas atau aturan [7]. Beberapa penelitian sebelumnya belum ada yang membahas sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pinang berbasis *Progressive Web App* menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* secara bersamaan dan dapat digunakan secara offline. Penelitian yang hanya menggunakan *Forward Chaining* belum memiliki persentase keyakinan sehingga tidak dapat menangani ketidakpastian gejala. Penelitian yang sudah menerapkan PWA tidak memiliki



tingkat kepastian dan tidak berfokus pada penyakit tanaman pinang. Selain itu, mayoritas penelitian sebelumnya sistemnya tidak bisa digunakan secara offline dalam mendiagnosis penyakit. Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya celah penelitian untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pinang yang menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam satu sistem berbasis *Progressive Web App* yang dapat diakses secara *online* maupun *offline*, serta menyimpan riwayat hasil diagnosis. Riwayat diagnosis tersebut dimanfaatkan untuk membantu petani melakukan evaluasi ulang terhadap hasil diagnosis berdasarkan perubahan gejala yang diamati melalui observasi lapangan dari waktu ke waktu, sehingga sistem tidak bersifat sekali pakai, melainkan mendukung proses observasi lanjutan di lapangan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar diagnosis penyakit tanaman berbasis *Progressive Web App* dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* (CF) yang dapat digunakan secara online maupun offline. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit tanaman secara mandiri, memberikan rekomendasi penanganan yang tepat dan membantu petani dalam melakukan evaluasi ulang terhadap hasil diagnosis berdasarkan perubahan gejala yang diamati dari waktu ke waktu. Untuk memastikan sistem yang dibangun berfungsi sesuai kebutuhan, dilakukan pula pengujian terhadap fungsionalitas sistem serta kesesuaian hasil perhitungan *Certainty Factor* yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Bagaimana permasalahan yang dihadapi petani pinang di Seberang Tembilahan dalam mendiagnosis penyakit tanaman pinang?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pinang berbasis Progressive Web App menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor, sehingga tetap dapat diakses meskipun dalam kondisi jaringan terbatas di kebun?
3. Bagaimana hasil pengujian sistem pakar yang telah dibangun, baik dari sisi kesesuaian perhitungan Certainty Factor, fungsionalitas sistem, maupun kemampuan Progressive Web App?

1.3 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, maka ditetapkan beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada salah satu kebun tanaman pinang yang ada di Seberang Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir.
2. Sistem hanya digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman pinang.
3. Pengetahuan penelitian didapat dari pakar, petani, literatur, dan observasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini disusun dengan tujuan untuk menjawab setiap permasalahan tersebut melalui pengembangan sistem pakar yang dapat membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman pinang secara mandiri. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi petani pinang di Seberang Tembilahan dalam mendiagnosis penyakit tanaman.



2. Untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosis penyakit tanaman pinang berbasis Progressive Web App menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor, sehingga tetap dapat diakses meskipun dalam kondisi jaringan terbatas di kebun.
3. Untuk mengetahui hasil pengujian sistem pakar yang telah dibangun, baik dari sisi kesesuaian perhitungan Certainty Factor, fungsionalitas sistem, maupun kemampuan Progressive Web App..

1.5 Manfaat Penelitian

Tercapainya tujuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi peneliti, tetapi juga bagi pihak-pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, mulai dari petani sebagai pengguna langsung hingga pihak akademisi dan bidang pertanian secara umum. Adapun manfaat yang bisa didapat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Petani

Penelitian ini dapat membantu petani dalam melakukan diagnosis awal terhadap penyakit tanaman pinang secara mandiri berdasarkan gejala yang muncul, bahkan dalam kondisi jaringan terbatas melalui fitur offline. Petani dapat memperoleh informasi mengenai penyakit dan penanganannya secara cepat tanpa harus menunggu kehadiran pakar.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi sistem pakar khususnya dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor*, serta menambah wawasan terkait penerapan kecerdasan buatan di bidang pertanian.



3. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan literatur tambahan bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin mempelajari atau mengembangkan penelitian di bidang sistem pakar, diagnosa penyakit tanaman, maupun teknologi berbasis *Progressive Web Apps* (PWA).

4. Bagi Bidang Pertanian

Sistem pakar yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan tanaman pinang melalui deteksi dini penyakit, sehingga dapat menekan kerugian, meningkatkan produktivitas, serta mendukung modernisasi teknologi pertanian.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini dituliskan urutan dan sistematika penulisan yang dilakukan. Berikut ringkasan mengenai isi masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat teori pendukung yang berkaitan dengan tanaman pinang, penyakit tanaman pinang, sistem pakar, metode *forward chaining*, metode *certainty factor*, *progressive web app*, serta penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan, meliputi kerangka penelitian, teknik pengumpulan data, perancangan basis pengetahuan, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil pengumpulan data, perancangan basis pengetahuan (pembentukan rule dengan metode Forward Chaining, penentuan nilai Certainty Factor pakar), perhitungan Certainty Factor, perancangan sistem (use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram), implementasi sistem, serta hasil pengujian sistem menggunakan Black Box Testing dan pengujian Progressive Web App (PWA).

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

