

ISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KARET BERBASIS ANDROID DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*

Ali Imron^{1*}, M Riski Qisthiano²

^{1,2}Institut Teknologi dan Bisnis Nasional, Banyuasin, Indonesia

aliimron@itbn.ac.id^{1*}, riskiqisthiano@itbn.ac.id²

Received: 05-11-2024

Revised: 20-11-2024

Approved: 30-11-2024

ABSTRAK

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman karet merupakan sebuah sistem yang bekerja berdasarkan dari kumpulan fakta yang didapat dari seorang pakar tanaman karet, dari sekumpulan fakta tersebut maka akan disimpulkan sebagai jawaban dari fakta-fakta yang ada. Sistem pencarian kesimpulan dari fakta-fakta tersebut menggunakan sistem inferensi berupa forward chaining yang sistem kerjanya menggunakan rule base. Rule base terdiri dari if and then, dimana if berisi sekumpulan fakta-fakta yang ada sedangkan then merupakan kesimpulan dari fakta-fakta yang terdapat didalam if. Kesimpulan yang terdapat didalam then akan ditampilkan sebagai hasil dari diagnosa pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman karet berbasis android dengan metode forward chaining. Hasil dari kesimpulan fakta-fakta ini lah yang bisa digunakan sebagai diagnosa awal dari penyakit tanaman karet.

Kata kunci: Sistem Pakar, Forward Chaining, Penyakit Karet, Rule Base.

PENDAHULUAN

Perkebunan segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, salah satu komuniti perkebunan yang diunggulkan di Indonesia adalah perkebunan karet. Tanaman karet mulai dikenal di Indonesia sejak zaman penjajahan Belanda. Tanaman karet yang paling tua diketemukan di Subang Jawa Barat yang ditanam pada tahun 1862. Pada tahun 1864 tanaman karet ditanam di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman baru untuk dikoleksi. (<http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/?p=3507>).

Menurut (Bardani et al., 2014), Tanaman karet dikembangkan menjadi tanaman perkebunan dan tersebar di beberapa daerah di Indonesia Pada tahun 1864 yang dibuka oleh Hofland di daerah Pamanukan dan Ciasem, Jawa Barat. Jenis pertama kali yang ditanam adalah karet rambung atau *Ficus elastic* dan di tahun 1902 ditanam jenis karet *Hevea (Hevea brasiliensis)* ditanam di daerah Sumatera Timur, baru di tahun 1906 jenis ini ditanam di pulau Jawa.

Tanaman karet dikenal di Sumatra Selatan sejak 1902, yang dibawa oleh perusahaan asing yaitu Perusahaan Harrison and Crossfield Company yang merupakan perusahaan pertama yang mulai menanam karet di Sumatra Selatan, kemudian Perusahaan Societe Financiere des Caoutchoues dari Belgia tahun 1909 dan diikuti perusahaan Amerika Serikat yang bernama Hollands Amerikaanse Plantage Maatschappij (HAPM) tahun 1910-1991. (<http://www.mongabay.co.id/2014/08/05/tangkapan-ikan-mulai-berkurang-di-ogan-ilir-sumsel-kenapa-bagian-dua/>).

Perkebunan karet rakyat di Indonesia juga berkembang seiring naiknya permintaan karet dunia dan ledakan harga seperti yang telah diungkapkan oleh Menteri Pertanian Dr. Ir. Anton Apriyantono mengatakan bahwa Indonesia memiliki lahan

perkebunan karet paling luas di dunia, namun dari segi produksi hanya mampu menempati urutan kedua setelah Thailand. Produksi karet Indonesia selama 2006 tercatat 2,6 juta ton (<http://www.indonesia.go.id/kementerian/kementerian/2353-indonesia-miliki-perkebunan-karet-terluas-di-dunia>).

Menurut Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan Dinas Perkebunan Sumatera Selatan Dian Eka Sapta, Sumatera Selatan memiliki luas perkebunan karet pada tahun 2010 yaitu sebanyak 1.195.111 hektare kebun karet, dan tahun 2011 telah menembus angka 1,205 juta hektare atau mengalami kenaikan sekitar 10.000 hektare, dengan total produksi 1,105 juta ton getah per tahun (<http://www.antarasumsel.com/berita/265777/sumsel-tersedia-potensi-2000-hektare-lahan-karet>).

Berkembangannya luas perkebunan karet dan hasil dari perkebunan karet maka memunculkan berbagai minat dari pengelola perkebunan karet untuk tambah meningkatkan hasil dari perkebunan dengan meningkatkan berbagai macam pengetahuan mengenai tanaman karet baik itu berupa yang merugikan ataupun yang dapat meningkatkan produksi karet. Faktor-faktor yang dapat merugikan pertumbuhan tanam karet adalah sebagai berikut:

1. Area lahan penuh gulma.
2. Area lahan miring.
3. Pada saat pembukaan lahan tidak dilakukan pembersihan tunggul dengan baik.
4. Tidak dilakukan pembuangan cabang (Hadi & Kiswanto, 2008).

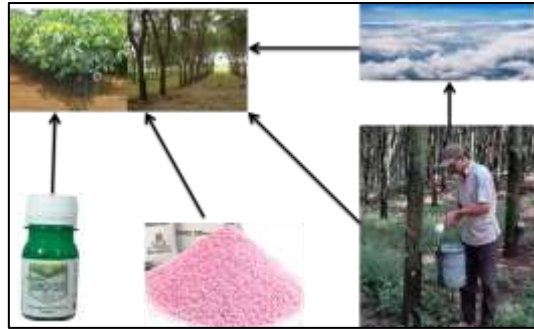
Faktor-faktor yang merugikan pertumbuhan tanaman karet tersebut tidak serta merta bisa mengatasi masalah yang dihadapi oleh pengelola perkebunan karet, baik yang individu (yang dimiliki masyarakat) dan yang dimiliki oleh suatu perusahaan. Masih banyak berbagai pengetahuan yang banyak belum dipahami oleh pengelola perkebunan. Salah satu yang masih banyak belum dipahami oleh para pengelola perkebunan adalah mengenai penyakit yang diderita oleh tanaman karet.

Penyakit sering menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup berarti pada tanaman karet. Kerugian yang ditimbulkannya mencapai miliaran rupiah tiap tahunnya, tidak hanya karena kehilangan hasil akibat kerusakan tanaman tetapi juga karena besarnya biaya yang diperlukan dalam usaha pengendaliannya. Penyakit pada tanaman karet umumnya disebabkan oleh jamur dan gangguan fisiologis.

Penyakit yang sangat banyak ditemukan di lahan perkebunan karet adalah penyakit gugur daun oidium yang menyerang tanaman karet mulai dari persemaian bibit karet sampai dengan tanaman karet yang telah menghasilkan dan penyakit ini sangat menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap tanaman karet (lampiran 1). Cara penanganan yang dilakukan oleh petani karet masih belum maksimal karena kurang pengetahuan dari para petani karet sehingga mereka hanya menggunakan cara yang mereka ketahui dari pengalaman sehari-hari, yaitu sebagai berikut:

1. Klon-klon rentan sebaiknya tidak ditanam di daerah yang rawan penyakit gugur daun oidium.
2. Pemberikan pupuk nitrogen guna merangsang pertumbuhan daun baru.
3. Melindungi tanaman karet dengan fungisida.
4. Pemberian pupuk extra pada awal dan akhir musim hujan.
5. Melakukan pengecekan secara berkala terhadap tanaman karet.
6. Peramalan terhadap keadaan cuaca.

(<http://balittri.litbang.pertanian.go.id/index.php/component/content/article/49-infotekno/175-penyakit-gugur-daun-oidium-pada-tanaman-karet>) cara penanganan dari penyakit gugur daun oidium dapat diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi dari proses penanganan penyakit gugur daun oudium

Berbagai macam proses yang telah dilakukan oleh petani karet dan masih terdapat masalah yang dihadapi dalam proses yang berjalan sekarang yaitu dimana seorang petani karet harus melakukan diagnosa langsung terhadap tanaman karet dan cuaca disekitar dengan menggunakan pengalaman sehari-hari tanpa didampingi oleh seorang pakar dalam melakukan diagnosa sehingga rentan terhadap kesalahan. Maka perlu dilakukan pembangunan aplikasi yang Sistem kerjanya nanti sama seperti yang telah dijelaskan oleh (Saptira et al., 2021) tentang cara penanganan penyakit gugur daun *colletotrichum* yaitu dengan diketahui gejala awal sebagai berikut:

1. Munculnya bercak bundar pada daun dengan diameter 2 mm yang berwarna coklat.
2. Bagian pusat daun menjadi abu-abu sampai putih hingga kematian beberapa sel (nikrosis).
3. Daun-daun mudah menjadi kehitaman dan gugur.
4. Infeksi pada daun yang tua mengakibatkan defoliasi (pemotongan bagian daun).
5. Bercak dapat berkembang pada tangkai daun.
6. Daun-daun yang lebih dewasa infeksi *Colletotrichum* mengakibatkan tepi serta ujung daun berkeriput dan pada permukaannya terbentuk bercak-bercak bulat berwarna coklat dengan tepi kuning bergaris tengah 1-2 mm. Bila daun-daun bertambah umurnya maka bercak akan berlubang ditengahnya dan bercak-bercak ini menonjol dari permukaan daun. Infeksi *Colletotrichum* yang hebat dapat mengakibatkan matinya pucuk tanaman.

Gejala-gejala yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa karet tersebut menderita penyakit gugur daun *colletotrichum* dan cara penanganan dari penyakit ini adalah dengan pemberian fungisida sebagai berikut :

1. *Mancozeb* yang berbentuk tepung dan cara penggunaannya dilakukan dengan penyemprotan dengan dosis 1-2 kg dalam jangka waktu 5-7 bulan.
2. *Chlorotalonil* yang berbentuk tepung dan cara penggunaannya dilakukan dengan penyemprotan dengan dosis 1-2 kg dalam jangka waktu 5-7 bulan.
3. *Prochloraz* yang berbentuk cairan dan penggunaannya dilakukan dengan penyemprotan dengan dosis 1-2 kg dalam jangka waktu 5-7 bulan. (<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-288-beberapa-jenis-penyakit-daun-di-pembibitan-karet.html>).

Meningkatnya usaha perkebunan karet yang ada di Indonesia dan ditemukan banyak macam kendala dari perkebunan karet itu maka menimbulkan banyak macam pula yang dilakukan oleh para petani karet untuk penanganannya, apalagi sekarang sudah banyak berbagai macam peralatan canggih yang masuk ke daerah pedesaan seperti yang telah diungkapkan oleh Ericsson Lab yang melakukan risetnya sejak awal 2011 hingga awal 2012 kepada 6.600 responden diseluruh Indonesia. Dikatakan bahwa pertumbuhan pengguna smartphone yang ada dipedesaan melonjak

dari 5% menjadi 21%. (<http://swa.co.id/technology/tahun-ini-pengguna-smartphone-naik-3-kali-lipat>).

Aplikasi adalah program siap pakai yang dirancang untuk memecahkan masalah tertentu melalui perangkat lunak (Qisthiano, 2023). Dalam penelitian ini, aplikasi sistem pakar berbasis Android digunakan untuk membantu petani mendiagnosa penyakit tanaman karet dengan cepat dan akurat, sesuai dengan gejala yang dialami.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh petani karet, khususnya dalam mendiagnosa dan menangani penyakit pada tanaman secara efisien, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis kecerdasan buatan dalam domain sistem pakar. Aplikasi yang dikembangkan, yaitu “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Karet Berbasis Android dengan Metode *Forward Chaining*”, dirancang untuk membantu petani melakukan diagnosa awal penyakit karet. Dengan memanfaatkan smartphone yang sudah dimiliki oleh para petani, aplikasi ini diharapkan menjadi alat bantu yang praktis dan efektif dalam meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman karet.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah prototype model, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang dimana seringkali pelanggan mendefinisikan sejumlah sasaran perangkat lunak secara umum, tetapi tidak bisa mengidentifikasi spesifikasi kebutuhan yang rinci untuk fungsi-fungsi dan fitur-fitur yang nantinya akan dimiliki perangkat lunak yang akan dikembangkan (Pressman, 2019).

Menurut (Sutojo et al., 2011), *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Jika sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya dieksekusi sekali saja, proses pencocokan berhenti apabila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Metode pencarian yang dilakukan adalah *Depth-First Search* (DFS), *Breadth-First Search* (BFS) atau *Best First Search*. Cara kerja *forward chaining*:

Misalkan diketahui sistem pakar menggunakan 5 buah rule berikut

R1 : IF (Y AND D) THEN Z

R2 : IF (X AND B AND E) THEN Y

R3 : IF A THEN X

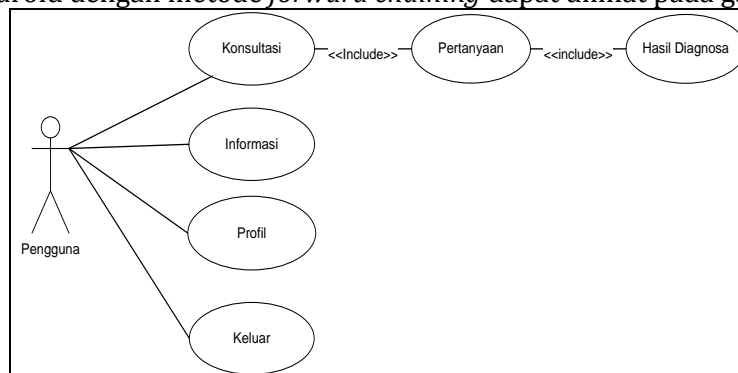
R4 : IF C THEN L

R5 : IF (L AND M) THEN N

Fakta-fakta : A,B,C,D, dan E bernilai benar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan *Use Case Diagram* pada aplikasi sistem pakar *diagnosa* penyakit tanaman karet berbasis android dengan metode *forward chaining* dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. Rancangan Use Case Diagram

Tampilan pada use case diagram dapat memperlihatkan beberapa hal yang dapat dilakukan oleh pengguna sistem, diantaranya melakukan pemilihan terhadap menu konsultasi kemudian akan tampil beberapa pertanyaan yang diajukan oleh sistem untuk dipilih oleh pengguna sistem kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosa sesuai dengan jawaban yang telah diberikan oleh pengguna sistem.

Sistem Pakar Penyakit Tanaman Karet Berbasis *Android* Dengan Metode *Forward Chaining* ini mempunyai menu yaitu menu *Home*, *Konsultasi*, *Informasi*, *Profil*, dan *Keluar* yang nantinya dapat digunakan oleh pengguna sistem dalam melakukan analisa penyakit tanaman karet.



Gambar 3. Menu Homepage

Menu home ini merupakan tampilan awal dari aplikasi sistem pakar penyakit tanaman karet yang akan digunakan sebagai diagnosa awal dari penyakit tanaman karet, pada menu home ini pengguna sistem dapat melakukan pemilihan menu yaitu menu konsultasi, menu informasi, menu profil, dan keluar yang memiliki fungsinya masing-masing.



Gambar 4. Menu Konsultasi

Menu konsultasi ini merupakan salah satu menu yang dapat digunakan oleh pengguna sistem melakukan diagnosa penyakit tanaman karet sesuai dengan gejala yang dimiliki oleh penyakit tanaman karet. Menu konsultasi berisi beberapa pertanyaan diagnosa awal gejala yang dialami oleh tanaman karet petani dan para petani tinggal memilih pertanyaan tersebut dengan memasukkan jawaban yang sesuai dengan keadaan yang dialami oleh tanaman karet mereka.



Gambar 5. Halaman Informasi Karet

Menu informasi ini merupakan salah satu menu yang dapat dipilih oleh pengguna sistem dalam kegiatan pertanian karet, karena pada menu ini berisi informasi yang sangat berguna untuk para petani karet demi mendukung berlangsungnya proses pertanian tanaman karet, informasi yang disajikan pada pilihan menu ini juga didapat dari seorang pakar tanaman karet yang memiliki pengetahuan banyak terhadap cara budidaya tanaman karet.



Gambar 6. Halaman Menu Profil

Menu profil berisi informasi tentang identitas pembuat aplikasi penyakit

tanaman karet. Melalui menu ini, pengguna dapat mengetahui data diri pembuat aplikasi, yang berfungsi sebagai sarana perkenalan pengembang program kepada pengguna.



Gambar 7. Menu Hasil Diagnosa

Menu hasil diagnosa merupakan bagian penting dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman karet berbasis Android. Menu ini menampilkan hasil analisis yang diperoleh dari jawaban pengguna selama proses diagnosa, yang didasarkan pada gejala yang dialami tanaman karet. Dengan mengacu pada gejala yang telah dipilih pengguna, sistem menggunakan metode forward chaining untuk menghasilkan diagnosa awal yang akurat. Menu ini memberikan petani kemudahan dalam memahami permasalahan pada tanamannya tanpa perlu berkonsultasi langsung dengan pakar. Hal ini menunjukkan bagaimana sistem pakar memanfaatkan teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan efisien.

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman karet berbasis Android ini mampu berfungsi sebagai alat diagnosa awal yang praktis, memanfaatkan metode forward chaining untuk memberikan hasil yang relevan berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Dengan adanya sistem ini, petani tidak hanya dapat mengidentifikasi penyakit tanaman karet secara mandiri, tetapi juga mendapatkan rekomendasi perawatan dan penanaman yang sehat, sehingga teknologi ini menjadi solusi inovatif untuk mendukung produktivitas petani karet.

KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman karet berbasis Android dengan metode forward chaining ini dapat difungsikan sebagai alat diagnosa awal terhadap berbagai gejala penyakit yang menyerang tanaman karet para petani. Sistem ini memungkinkan petani untuk mendiagnosa masalah tanpa harus bertemu langsung dengan pakar, sehingga dapat menjadi pengganti peran seorang pakar dalam situasi tertentu. Selain itu, sistem ini memenuhi kebutuhan petani dengan memanfaatkan smartphone yang sudah banyak dimiliki, tidak hanya untuk diagnosa awal, tetapi juga memberikan rekomendasi dan informasi mengenai cara penanaman karet yang sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bardani, Z., Ismail, & Kamarubayana, L. (2014). Studi Kelayakan Usahatani Karet (Hevea brasiliensis) di Desa Bunga Putih Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal AGRIFOR*, 8(2), 253–262.
- Hadi, P. J., & Kiswanto. (2008). *Teknologi Budidaya Karet*.
- Pressman, R. S. (2019). Rekayasa Perangkat Lunak - Buku Satu, Pendekatan Praktisi. In *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh Edition* (pp. 50–53). <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.1110>
- Qisthiano, M. R. (2023). Perancangan Sistem Informasi Inventaris pada CV. Cemerlang Komputer Dengan Metode Extreme Programming. *Dinamika Informatika : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(1), 1–10.
- Saptira, R., Afza, A., & Nursyahra, N. (2021). Jenis-Jenis Jamur Makroskopis Yang Ditemukan Di Jorong Sungai Pangalek Nagari Sariak Alahan Tigo Kecamatan Hiliran Gumanti Kabupaten Solok. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 2(1), 15–20. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v2i1.34>
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Andi Offset.