



RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN KAKAO DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD CHAINING BERBASIS WEB

Adelino¹, Elisawati², Amat Sofiyan³, Arie Linarta⁴, Ahmedika Azkiya⁵, Ade Saputra⁶, Pulla Pandika Widodo⁷, Deasy Wahyuni⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Universitas Dumai

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Jl. Utama Karya Bukit Batrem Kec. Dumai Timur Kode pos 28811

e-mail : theadelino02@gmail.com , elisa.wati@yahoo.com , amatsofiyan90@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kakao merupakan komoditas pertanian andalan dengan peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Di Kota Dumai kakao merupakan tanaman dengan nilai ekonomis tinggi, namun rendahnya pengetahuan mengenai solusi pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kakao membuat angka panen dapat menurun. Sistem pakar adalah suatu program aplikasi komputer yang memiliki tujuan sebagai pemberi nasihat dan sarana membantu dalam memecahkan masalah pada bidang-bidang spesialisasi tertentu. Adapun metode yang digunakan merancang Sistem Pakar pada penelitian ini yaitu metode Forward Chaining dan Backward Chaining dimana dengan metode ini akan menghasilkan rule dalam menentukan keputusan untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman kakao dan bagaimana solusi mengatasinya. Penelitian ini menghasilkan Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kakao berbasis web yang dapat memberikan informasi hasil diagnosa Hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao serta solusi mengatasi masalah tersebut.

Kata kunci : *Backward Chaining, Forward Chaining, Sistem Pakar*

ABSTRACT

Cocoa is a mainstay of agricultural commodities with an important role in the Indonesian economy. In Dumai City, cacao is a plant with high economic value, but the lack of knowledge about pest and disease control in cocoa plants can reduce the harvest rate. An expert system is a computer application program that has the purpose of providing advice and a means of assisting in solving problems in certain areas of specialization. The method used to design the Expert System in this study is the Forward Chaining and Backward Chaining methods where this method will produce rules in determining decisions to find diseases in cocoa plants and how to overcome them. This research resulted in a web-based Pest and Disease Identification Expert System on Cocoa that can provide information on the results of the diagnosis of pests and diseases that attack cocoa plants and solutions to overcome these problems.

Keywords : *Backward Chaining, Forward Chaining, Expert System*



1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara pembudidaya tanaman kakao paling luas di dunia dan termasuk Negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Ivory Coast, Ghana, yakni dengan nilai produksi tahunannya mencapai 572.000 ton. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2006), pada tahun 2003 luas areal penanaman kakao telah mencapai 917 ribu hektar dan tersebar diseluruh provinsi kecuali DKI Jakarta. Kakao di Indonesia, khususnya yang dihasilkan oleh rakyat, di pasaran internasional masih dihargai paling rendah karena citranya yang kurang baik, yakni didominasi oleh biji-biji tanpa fermentasi, biji-biji dengan kadar kotoran tinggi, serta terkontaminasi serangga, jamur, atau *mikotoksin*. Selain itu, cita rasanya pun lemah. Hal ini berdampak pada penerapan diskon terhadap Indonesia. Sebagai contoh, pemerintah Amerika Serikat terus meningkatkan diskonnya dari tahun ke tahun yang pada tahun 2005 telah mencapai US Dollar 250 per ton. Citra buruk kakao di Indonesia inilah yang menyebabkan ekspor kakao ke Cina atau beberapa negara lain di Amerika dan Eropa harus melalui Malaysia dan Singapura terlebih dahulu.

Penanaman kakao di Kota Dumai juga sudah tersebar luas. Namun buah yang dihasilkan oleh petani kakao di kota Dumai tergolong kualitas yang kurang baik. Produktivitas tanaman kakao juga masih sangat beragam antar daerah di kota Dumai. Diantara faktor penyebab rendahnya produktivitas tanaman kakao, mayoritas disebabkan antara lain karena penggunaan bahan tanam yang kurang baik, teknologi budidaya yang kurang optimal, umur tanaman, serta masalah serangan hama dan penyakit. Namun kurangnya ilmu pengetahuan menyebabkan petani kakao di kota Dumai sulit mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman kakao, sehingga sulit untuk mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman kakao dan membuat petani gagal panen.

Sistem pakar sangat ideal bagi seseorang yang harus mengambil keputusan terbaik dari serangkaian pilihan atau alternatif yang ada. Dalam perkembangannya sistem pakar lebih maju dibandingkan dengan pengembangan kecerdasan buatan yang lain. Analisa dan penentuannya dapat saja dilakukan oleh seorang yang telah mengerti tentang teknik suatu penyakit pada tanaman, tetapi apabila orang tersebut belum memiliki pengetahuan yang cukup, akan mengakibatkan hasil penentuan-penentuan yang

akan berakibat fatal. Dan sekarang ini sistem pakar telah digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti konfigurasi, diagnosis, instruksi, interpretasi, monitoring, perencanaan, peramalan, pengendalian dan perbaikan. Web merupakan salah satu aplikasi internet yang paling populer. Secara teknis, web adalah sebuah sistem dimana informasi dalam bentuk teks, gambar suara dan lainnya yang tersimpan dalam sebuah internet web server ditampilkan dalam bentuk *hypertext* (Sutanta, 2005:).

Saat ini, aplikasi berbasis web banyak dibuat di berbagai bidang, termasuk dalam sistem pakar. Dengan aplikasi berbasis web, informasi dari sistem pakar bisa diakses oleh pengguna dengan mudah, baik yang bersifat statis maupun dinamis. Kemudahan ini merupakan efek dari perkembangan teknologi internet yang semakin maju. Berdasarkan penjelasan di atas maka peneliti tertarik untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman kakao berbasis web dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*, sehingga bisa memberikan informasi secara akurat kepada user guna melakukan tindakan selanjutnya.

Sistem pakar ini nantinya akan mempermudah diagnosa secara cepat mengenai hama dan penyakit pada tanaman kakao, serta menemukan solusi mengatasi penyakit tersebut. Sehingga mempermudah petani kakao dalam menangani serangan hama dan penyakit pada tanaman Kakao mereka, dan sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas kakao di Kota Dumai.

a. Definisi Sistem Pakar

Menurut (Soebagyo & Kurniawan, 2020) secara umum sistem pakar (*expert sistem*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

(Kusrini, 2006) berpendapat Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut.

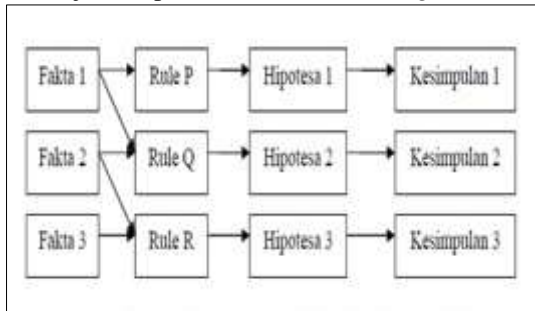


(Rosnelly, 2012) mengatakan “Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar.”

b. Mesin Inferensi

Menurut (Kusrini, 2006), inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (logical conclusion) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut inference engine (mesin inferensi). Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yakni runut maju (*Forward Chaining*) dan runut balik (*Backward Chaining*).

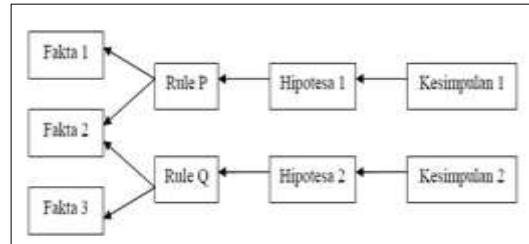
Pelacakan ke depan, menurut (Kusrini, 2006) adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Gambar berikut menunjukkan proses *Forward Chaining* :



Gambar 1. Proses *Forward Chaining*

Sedangkan (Rosnelly, 2012) menjelaskan, pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan terlebih dahulu (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya.

Menurut (Kusrini, 2006), metode inferensi runut balik ini cocok digunakan untuk memecahkan masalah diagnosis. Gambar berikut menunjukkan proses *Backward Chaining*



Gambar2. Proses *Backward Chaining*

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penyusunan penelitian ini dilakukan melalui Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada proses pembangunan aplikasi sistem pakar yang umum, yaitu dengan konsep *System Development Life Cycle* (SDLC). Berikut urutan metode yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis melakukan kajian terhadap berbagai literature yang berkenaan dengan pengembangan sistem pakar, baik dari buku, artikel, dokumen, jurnal ilmiah

b. Interview

Yakni dengan melakukan wawancara terhadap pihak yang berkompeten guna mencari data pendukung.

2. Analisa Data.

Dalam tahapan menganalisa data untuk mengolah data yang diperoleh dari hasil studi literatur dan interview peneliti menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Metode *Forward Chaining* diawali dengan identifikasi masalah kemudian dilanjutkan dengan menerapkan aturan inferensi dari gejala-gejala hama dan penyakit tanaman kakao sampai menemukan antecedent (Klausula *if-Then*) dimulai dari informasi masukan (*if*) dimana informasi dapat berupa data dari pakar atau pengamatan terhadap gejala-gejala-gejala yang menjangkiti tanaman kakao kemudian menuju konklusi (*Then*). Sedangkan metode *Backward Chaining* penalaran dimulai dengan tujuan merunut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke tujuan tersebut.

3. Perancangan dan Desain Sistem

Memodelkan sistem berdasarkan hasil analisa. Pemodelan sistem ini melalui tahapan-tahapan Unified Modeling Language.



4. Pembuatan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap implementasi. Model yang telah didapat diterapkan dalam bahasa pemrograman dan database.

5. Uji Coba dan Evaluasi

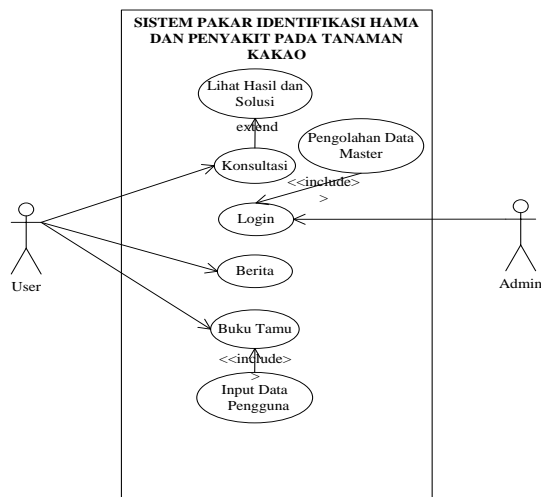
Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa sistem sudah ideal sesuai dengan konsep dan perancangan. Hal ini juga untuk melihat ketercapaian tujuan pembuatan sistem. Hasil uji coba digunakan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan.

6. Pemeliharaan / Maintenance

Tahap ini merupakan tahap pemeliharaan sistem yang sudah implementasi. Kritik dan saran dari pengguna merupakan *feedback* dan tolak ukur untuk tahap pemeliharaan / *maintenance*.

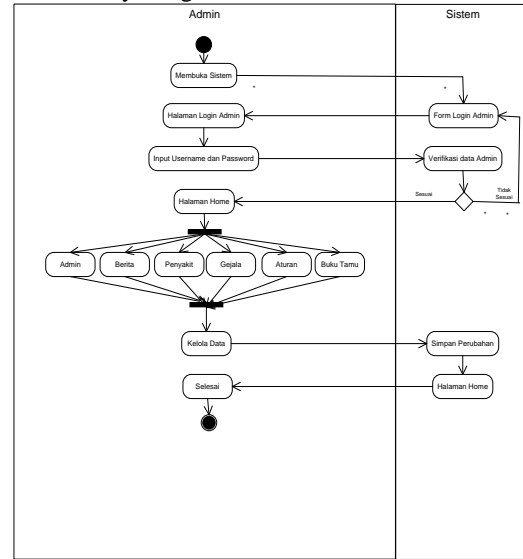
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Use Case

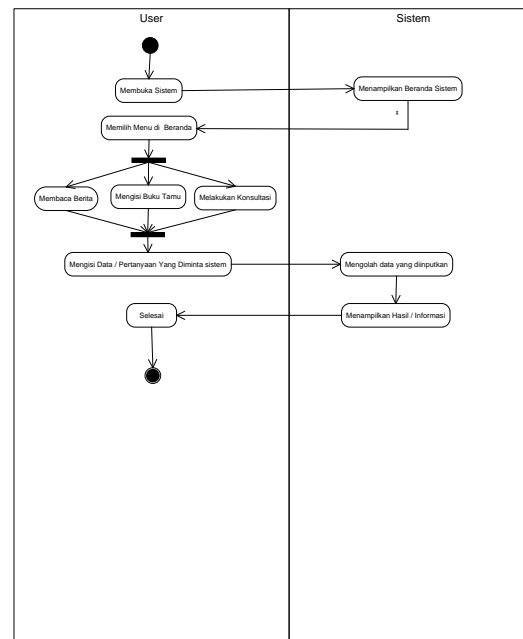


Gambar 3. Use Case Aplikasi

2. Activity Diagram



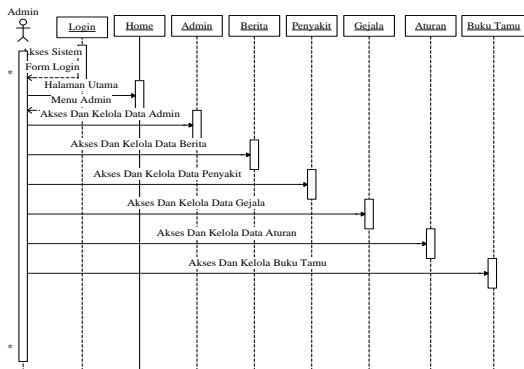
Gambar 4. Activity Diagram Admin



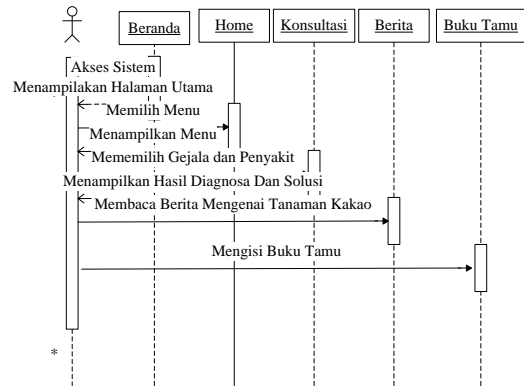
Gambar 5. Activity Diagram User



3. Sequence Diagram



Gambar 6. Sequence Diagram Admin



Gambar 7. Sequence Diagram User

4. Tampilan Halaman Utama Pengunjung
Tampilan berikut merupakan halaman utama pengunjung



Gambar 8. Tampilan Halaman Utama Pengunjung

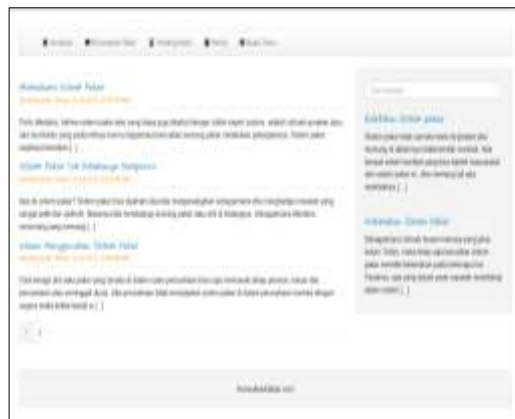
5. Tampilan Menu Konsultasi Penyakit Kakao
Tampilan di bawah ini merupakan menu inti dari Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kakao. Pada menu ini pengguna dapat melakukan konsultasi penyakit dengan memilih gejala yang terdapat

pada tanaman kakao, lalu mengklik tombol Diagnosa, dan kemudian pengguna akan mendapatkan informasi hasil diagnosa mengenai penyakit yang diderita tanaman kakao serta solusi menghadapi hama atau penyakit tersebut.



Gambar 9. Tampilan Halaman Konsultasi Penyakit Kakao

6. Tampilan Menu Berita
Pada menu dibawah ini, pengguna dapat membaca dan mencari informasi terkini seputar tanaman Kakao untuk mendapatkan informasi terbaru mengenai tanaman kakao. Misalnya harga tanaman kakao, tips merawat tanaman kakao dsb.



Gambar 10. Tampilan Menu Berita



7. Tampilan Menu Buku Tamu
Pada Menu dibawah ini, pengguna dapat memberikan kritik, saran, pendapat atau pertanyaan mengenai Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kakao atau seputar tanaman kakao. Feedback dari pengguna sangat dibutuhkan oleh admin untuk menyempurnakan sistem menjadi sistem yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 11. Tampilan Menu Buku Tamu

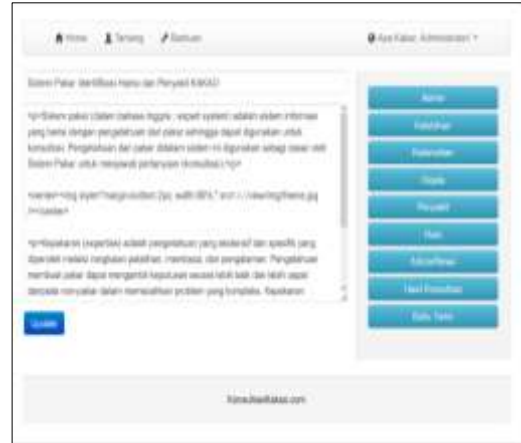
8. Tampilan Login Admin
Dibawah ini adalah tampilan Login untuk Administrator Sistem saat mengakses Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Kakao melalui browser. Dan jika yang pengunjung website adalah seorang Pengguna, maka klik tombol "Ingin berkonsultasi " untuk dialihkan ke menu Pengguna.



Gambar 12. Tampilan Form Login

9. Tampilan Menu Utama Administrator
Dibawah ini adalah tampilan halaman utama Administrator Sistem Pakar Identifikasi Hama

dan Penyakit pada tanaman kakao. Pada halaman Menu Utama Administrator tersedia menu-menu untuk mengakes Data Master.



Gambar 4.7. Tampilan Menu Utama Administrator

10. Tampilan Menu Gejala
Dibawah ini merupakan Tampilan Menu Gejala, admin dapat mengakses data gejala. Admin memiliki hak akses untuk edit, hapus, atau menambah data gejala penyakit kakao.



Gambar 13. Tampilan Menu Gejala

11. Tampilan Menu Penyakit
Tampilan Menu Penyakit
Pada menu ini, admin dapat mengakses data penyakit. Admin memiliki hak akses untuk edit,hapus,atau menambah data penyakit kakao



Gambar 13. Tampilan Menu Penyakit

12. Tampilan Menu Aturan

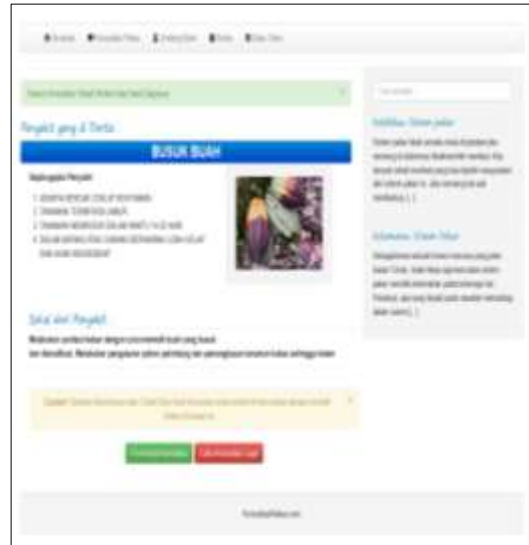
Pada menu ini, admin dapat mengakses data Aturan. Admin memiliki hak akses untuk edit, hapus, atau menambah data Aturan.



Gambar 14. Tampilan Menu Aturan Output Sistem

13. Hasil Diagnosa Penyakit Kakao

Setelah User memilih gejala penyakit yang sesuai, maka Akan tampil hasil diagnosa seperti gambar dibawah. Pengguna dapat mencetak hasil konsultasi ataupun kembali melakukan konsultasi.



Gambar 15. Tampilan Output Hasil Diagnosa Penyakit Kakao



Gambar 16. Tampilan Hasil Cetak Konsultasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna untuk mengidentifikasi



- hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao mereka secara instan.
- Sistem pakar ini mampu memberikan solusi penanganan dalam menghadapi hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao.
 - Dengan adanya sistem pakar ini para petani mampu dengan mudah mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman kakao serta solusi menghadapinya dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas panen kakao di kota Dumai.

5. REFERENSI

- Apriani, R., Kurniawan, D., & Wibowo, L. (2017). *Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Serta Cara Pengendaliannya Pada Tanaman Kakao Berbasis Android*. 5(1), 24–33.
- Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Asi, B. (2016). *Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman kakao berbasis web*.
- Dicki Alamsyah, A. P. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *International Journal of Artificial Intelligence*, 6(1), 53–74. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.32>
- Elisawati, & Prabowo, A. C. (2018). *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Smartphone Dengan Metode Analitical Hierarci Proses (Ahp) Di Toko Liquid Sukajadi*. 9, 6–14.
- Hamsinar, H., Musadat, F., Prodi, D., Informatika, T., Informatika, M. T., Dayanu, U., ... Tenggara, S. (2019). *Penerapan Metode Backward Chaining Pada Sistem*. 8(1), 60–64.
- Hardianto, R., & Kusuma, C. (2019). Rancang Bangun Sistem Pakar Penentuan Kepribadian. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.30865/json.v1i1.1385>
- Hartati, S. (2008). *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hartono, J. (2005). *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- Hawa, S., Abdullah, & Usman. (2015). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Dinas Perkebunan Indragiri Hilir)*. 4, 1–8.
- Imron, I., Afidah, M. N., Nurhayati, M. S., Sulistiyah, S., & Fatmawati, F. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Transmission Automatic dengan Metode Forward Chaining Studi Kasus: AHASS 00955 Mitra Perdana. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(3), 544. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.742>
- Kesumaningtyas, F. (2017). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demensia Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus (Di Rumah Sakit Umum Daerah Padang Panjang)*. 2.
- Kurniawan, D. (2020). *Aplikasi sistem pakar identifikasi hama dan penyakit serta cara pengendaliannya pada tanaman kakao berbasis android*. (April 2017). <https://doi.org/10.23960/komputasi.v5i1.1441>
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelegence*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Liya, H. L. (2013). *Buku Pintar Teknologi Ilmu Komputer*. Bekasi: Nusa Agung.
- Maulana, A. (2018). *Implementasi sistem pakar pendeteksian kerusakan mesin kemas primer kunglong sp-180 dengan metode forward chaining berbasis web di pt.kalbe farma*.
- Mutia, A., Triyanto, D., Komputer, J. S., & Infomasi, J. S. (2016). *Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Volume 04 , No . 03 (2016) , Hal 119-128 ISSN: 2338-493X Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan ISSN: 2338-493X. 04(03), 119–128*.
- Nafi'iyah, N., & Setyati, E. (2012). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit yang Disebabkan Nyamuk dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 6(2), 20–25.
- Prasetyo, H. (2013). *Mengenalkan Cara Belajar Komputer Bagi Pemula*. Surakarta: Nusa Agung.
- Prof. Ir. Loekas Soesanto, M. S. P. . (2016). *Kompendium Penyakit-penyakit Kakao*. Yogyakarta: Andi.
- Raharjo, J. S. D., Damiyana, D., & Supardi. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android (Studi Kasus di PT . Kimia Farma Senen



- Tbk). *Jurnal Sisfotek Global*, 6(1), 83–89.
- Ratnawati, R. P. (2016). *Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Komputer Pada Toko Aneka Ragam Banyuwangi (Design of Computer-Based Accounting Information System on “Toko Aneka ...*. 1–9. Retrieved from <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/73701>
- Rianty, G. A. (2010). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Dengan Metode Breadth First Search*.
- Rizki Dwi Meidiantono, S. (2012). Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Sapi Perah. *Techno.COM*, 11(3), 150–158.
- Roger S. Pressman, P. D. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak* (D. Hardjono, ed.). Andi.
- Rosnelly, R. (2012). *Sistem Pakar Konsep dan Teori* (I. Nastiti, ed.). Yogyakarta: Andi.
- Rukmana, H. R. (2016). *Untung Selangit dari Agribisnis Kakao*. Yogyakarta: ANDI.
- Simarmata, J. (2006). *Basis Data*. Yogyakarta: Andi.
- Soebagyo, J., & Kurniawan, I. (2020). Implementasi Algoritma Kunci Matriks Untuk Keamanan Data Akademik. *JUITA: Jurnal Informatika*, 8(1), 55. <https://doi.org/10.30595/juita.v8i1.5280>
- Sulton, M. I. T. A. P. N. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada Pt.Philips Seafood Indonesia. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 1(3), 68–84. <https://doi.org/10.37438/jimp.v1i3.42>
- Sumpala, A. T., & Sutoyo, M. N. (2018). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor*. (November), 261–267.
- Suprpto. (2008). *Bahasa Pemrograman Untuk Sekolah Menengah Kejuruan*.
- Susanto, W. E. (2020). *Logika dan Algoritma untuk Pemula*. Yogyakarta.
- Ulfa, N., Elisawati, E., & Sofiyana, A. (2020). Sistem Informasi Lowongan Kerja Berbasis Web Pada Dinas Tenaga Kerja Dan Transmigrasi (Disnakertrans) Kota Dumai. *Informatika*, 12(1), 64. <https://doi.org/10.36723/juri.v12i1.209>
- Vitria, C., Saputra, F., Rochsas, J. F., & Widyawati, D. K. (n.d.). *Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kakao Berbasis Web*. 1–11.
- Wahyudi, A., Efendi, R., & Setiawan, Y. (2018). Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Balita Menggunakan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Rekursif*, 6 (1), 80–87.