

Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

Dona Marcelina¹⁾, Evi Yulianti²⁾, Zaid Romegar Mair³⁾

¹⁾ Program Studi Manajemen Informatika Universitas Indo Global Mandiri

²⁾ Program Studi Sistem Informasi Universitas Indo Global Mandiri

³⁾ Program Studi Teknik Informatika Universitas Indo Global Mandiri

Jl Jend. Sudirman No. 629 KM. 4 Palembang

Email : donamarcelina@uigm.ac.id¹⁾, eviyulianti@uigm.ac.id²⁾, zaidromegar@uigm.ac.id³⁾

ABSTRACT

This application of an expert system for identification of oil palm plant diseases aims to make it easier for employees of the Oil Palm Research Center of Sungai Lilin Musi Banyuasin Business Unit to identify oil palm plant diseases based on the symptoms seen then this application provides solutions and appropriate control methods for plant diseases. the oil palm. The data used in this study are data on 10 diseases that exist in oil palm plants and 47 symptoms that appear. The method used in this expert system for identification of oil palm plant diseases uses the Forward Chaining method and the depth-first search tracking technique so that the tracking process will be tested from the first symptom to the last to get a conclusion in the form of the name of the disease along with its causes and how to control it. in this expert system, namely functional testing and expert system testing. Functional testing uses the Black Box method with the Equivalence Partitioning (EP) technique. System testing is carried out by system users, namely. Based on the results of testing with the Black Box method, the developed system functions as expected. Furthermore, expert testing is a test that compares the results of the system diagnosis with the results of expert diagnoses. Expertise test results also show good results. Furthermore, external testing, this test is by giving questionnaires to 35 respondents to get an assessment of the system. The results of the questionnaire (Expert) obtained a satisfaction value of 89.2%

Keywords: Oil Palm Disease, Expert System, Forward Chaining Method, depth-first search

ABSTRAK

Aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit tanaman kelapa sawit ini bertujuan untuk memudahkan pegawai Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Sungai Lilin Musi Banyuasin dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kelapa sawit berdasarkan gejala-gejala yang di terlihat kemudian selanjutnya aplikasi ini memberikan solusi dan cara pengendalian yang tepat terhadap penyakit tanaman kelapa sawit tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data 10 penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit serta 47 gejala yang muncul. Metode yang digunakan pada sistem pakar identifikasi penyakit tanaman kelapa sawit ini menggunakan metode *Forward Chaining* dan teknik pelacakan *depth-first search* sehingga proses pelacakan akan diuji dari gejala pertama sampai terakhir untuk mendapatkan kesimpulan berupa nama penyakit beserta penyebab dan cara pengendaliannya. Terdapat dua pengujian yang dilakukan pada sistem pakar ini yaitu pengujian fungsional dan pengujian kepakaran sistem. Pengujian fungsional menggunakan metode Black Box dengan teknik Equivalence Partitioning (EP). Pengujian sistem dilakukan oleh pemakai sistem yaitu Berdasarkan hasil pengujian dengan metode Black Box, sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai apa yang diharapkan. Selanjutnya pengujian kepakaran yaitu pengujian yang membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis pakar. Hasil pengujian kepakaran pun menunjukkan hasil yang baik. Selanjutnya Pengujian eksternal, pengujian ini yaitu dengan memberikan kuisioner kepada 35 orang responden untuk mendapat penilaian terhadap sistem. Hasil kuisioner (Pakar) diperoleh nilai kepuasan sebesar 89.2%

Kata Kunci : Penyakit Kelapa Sawit, Sistem Pakar, Metode *Forward Chaining*, *depth-first search*



Article History

Received : 09/02/2022
Revised : 24/06/2022
Accepted : 27/07/2022
Online : 01/08/2022



This is an open access article under the
CC BY-SA 4.0 License

1. Pendahuluan

Teknologi informasi selalu mengalami perkembangan terus menerus setiap waktu. hal ini memacu generasi penerus untuk selalu mengembangkan potensi yang dimiliki, agar dapat bersaing dan bekerja lebih efisien dan efektif serta mencapai hasil kerja yang maksimal. Sebagai alat penunjang dalam dunia kerja, maka saat ini sangat dibutuhkan teknologi informasi yang tepat dan cepat yaitu dengan komputer. Komputer dapat menyelesaikan masalah dan mempermudah pekerjaan manusia secara akurat dan efisien. Telah diketahui, bahwa komputer memiliki jangkauan aplikasi yang sangat luas dan sudah berkembang dengan pesatnya, dalam hal ini dapat dilihat dari segi sistem operasi, tampilan layar, dan kecepatan yang dihasilkan. Dengan adanya fasilitas seperti komputer tentu akan mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan permasalahan yang ada sehingga lebih efektif dan efisien. (Eli Rosmita Ritonga dan Muhammad Dedi Irawan, 2017)

Pemanfaatan dan penerapan komputer telah dilakukan diberbagai bidang pekerjaan, salah satunya yaitu sistem pakar. Sistem pakar menerapkan pengetahuan para ahli pakar ke dalam komputer. Beberapa contoh penggunaan Sistem Pakar yaitu sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit ini merupakan tanaman yang menghasilkan minyak nabati dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) memiliki 80% dari 364 juta tanaman kelapa sawit yang ada di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) sangat memperhatikan kualitas dan kuantitas kelapa sawit yang dihasilkan. Oleh karena itu agar dapat menghasilkan benih kelapa sawit unggul, maka sangat diperlukan adanya perawatan agar kelapa sawit dapat terhindar dari berbagai macam penyakit yang bisa menyerang tanaman tersebut. (Fauzi, Y. Y. E. Widyastuti, I. Satyawibawa., 2008)

Sementara, untuk mendapatkan seorang pakar perkebunan yang paham tentang penyakit-penyakit tanaman tersebut sering kali mendapat kendala seperti, tempat penelitian yang jauh atau terbatasnya tempat kerja seorang pakar kelapa sawit. Hal ini juga yang terjadi pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Sungai Lilin Musi Banyuasin, dimana di Perusahaan tersebut belum tersedianya seorang pakar yang benar-benar mengerti dan paham terhadap penyakit kelapa sawit. Sehingga para pegawai yang ada tidak dapat melakukan pencegahan dan penanggulangan penyakit yang ditimbulkan tanaman kelapa sawit tersebut.

Maka, hal ini mendorong penulis untuk dapat membuat suatu sistem pakar untuk menduplikasikan pakar perkebunan, khususnya dibidang pembudidayaan tanaman kelapa sawit kedalam suatu sistem komputer dengan menerapkan metode *forward chaining*. Salah satu penelitian yang menerapkan metode *forward chaining* ini yaitu Riswanda. Dalam penelitian tersebut riswanda membahas bagaimana mendiagnosis penyakit cikungunya dengan metode *forward chaining* tersebut,

hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa metode *forward chaining* dapat diterapkan dengan baik dalam mendeteksi penyakit cikungunya terbukti tingkat keakuratan sistem pakar dalam mendeteksi penyakit cikungunya terhadap 30 pasien memiliki tingkat keakuratan sebesar 96,6 %.

Dengan adanya sistem pakar ini Pusat Penelitian Kelapa Sawit juga dapat memberikan sosialisasi kepada masyarakat sekitar yang pada umumnya merupakan petani kelapa sawit mengenai penyakit-penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit, sehingga masyarakat dapat melakukan perawatan terhadap tanaman kelapa sawit yang mereka miliki. Berdasarkan permasalahan diatas maka judul yang diangkat adalah ”Penerapan Metode *Forward Chaining* untuk Identifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Sungai Lilin Musi Banyuasin”

2. Tinjauan Pustaka

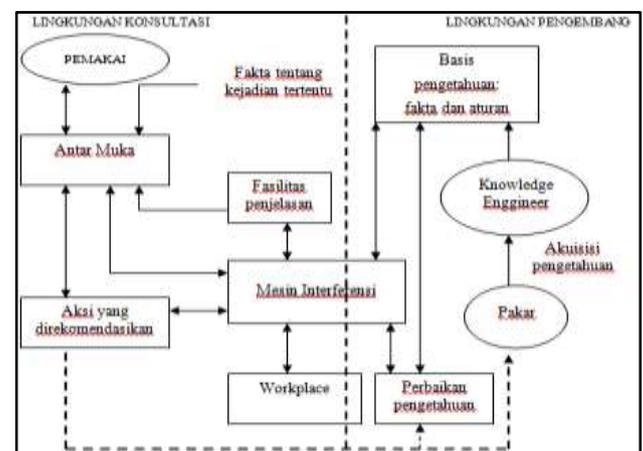
A. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli pakar agar bisa dimanfaatkan untuk memecahkan permasalahan permasalahan dalam bidang tertentu. Menurut T. Sutojo Sistem pakar adalah suatu sistem yang dibuat atau di desain untuk menerapkan pengetahuan seperti seorang ahli pakar dalam memecahkan suatu permasalahan tertentu. (Eli Rosmita Ritonga dan Muhammad Dedi Irawan, 2008)

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menerapkan pengetahuan para ahli pakar ke dalam komputer. Sistem tersebut mampu memberikan keputusan seperti seorang ahli pakar di dalam bidang tertentu, hal ini sangat diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan ahli pakar di salah satu bidang. (Acihmah Sidauruk dan Ade Pujiyanto, 2017)

B. Struktur Sistem Pakar

Berikut struktur dari sistem pakar dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



Sumber : *Konsep Dasar Sistem Pakar (2005)*
Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

C. *Pengertian Kelapa Sawit*

Kelapa sawit merupakan tanaman dari *Famili Palmae*. Brazil merupakan tempat pertama kali Penghasil minyak nabati ini tumbuh. kemudian tanaman ini menyebar ke Amerika Equatorial, Afrika, Pasifik Selatan dan Asia Tenggara. Benih kelapa sawit pertama kali yang ditanam di Indonesia tahun 1984 berasal dari Mauritius, Afrika. pada tahun 1911 tepatnya Tanahitam, Hulu Sumatera Utara Perkebunan kelapa sawit pertama dibangun oleh Schadt Jerman. (Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa., 2008)

D. *Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*

Adapun Berbagai Penyakit pada tanamana kelapa sawit yaitu :

- a. penyakit Daun Bibit Muda (*Antracnose*)
- b. Penyakit Garis Kuning (*Patch Yellow*)
- c. Busuk Busuk Batang Atas (*Upper Stem Rot*)
- d. Penyakit Akar (*Blas Disease*)
- e. Penyakit Pangkal Batang Busuk (*Basal Stem Rot Atau Gonoderma*)
- f. Penyakit tajuk (*Crown Disease*)
- g. Penyakit Pangkal Batang Busuk Kering (*Dry Basal Rot*)
- h. Penyakit Kuncup Busuk (*Spear Rot*)
- i. Penyakit Tandan Busuk (*Bunch Rot*)
- j. Penyakit Busuk Titik Tumbuh (*Bud Rot*)

Sumber : (Akim M.H. Pardede, 2016)

E. *Metode Forward Chaining*

Penelitian yang berkaitan dengan metode forward chaining sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Berbagai metode yang diterapkan dalam membangun aplikasi sistem pakar. (Tanshidig, R.M.A., Hartanto, D.A., Prabowo, 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Riswanda. Dalam penelitian riswanda membahas bagaimana mendiagnosis penyakit cikungunya dengan metode tersebut, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa metode forward chaining dapat diterapkan dengan baik dalam mendeteksi penyakit cikungunya terbukti tingkat keakuratan sistem pakar dalam mendeteksi penyakit cikungunya terhadap 30 pasien memiliki tingkat keakuratan sebesar 96,6 %.

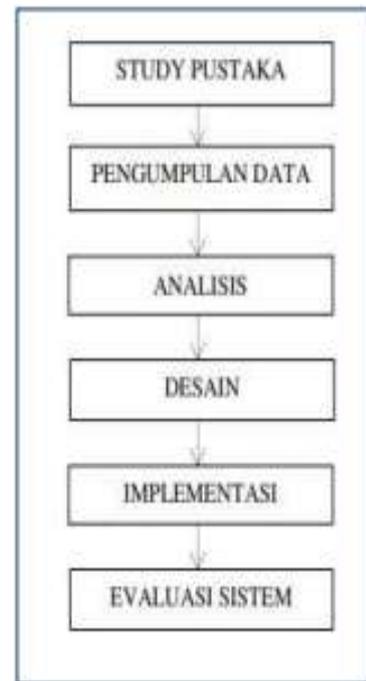
Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Nabilla Tmhamara Dalam penelitian Nabilla membahas bagaimana mendiagnosa penyakit kucing dengan metode *forward chaining*, hasil yang didapatkan adalah menunjukkan bahwa metode *forward chaining* dapat diterapkan dengan baik dalam mendeteksi penyakit kucing terbukti tingkat keakuratan sistem pakar dalam pendekteksi penyakit kucing terhadap 23 kucing memiliki tingkat keakuratan sebesar 81 %.

3. **Metodologi penelitian**

A. *Kerangka Penelitian*

Untuk menyusun penelitian ini, dilakukan penerapan metode penelitian dalam memperoleh data data yang dibutuhkan sehingga penyusunan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik, dan sistematis. Tahapan

Penelitian yaitu studi Pustaka, Pengumpulan Data , Analisis, Desain , Implementasi dan Evaluasi Sistem



Gambar 2. Kerangka Penelitian

B. *Identifikasi Masalah*

Pada tahap ini penulis melakukan analisa terhadap masalah yang terjadi pada perusahaan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Sungai Liin Musi Banyuasin merupakan salah satu cabang dari pusat perusahaan yang berada di Medan Sumatera Utara. Dalam Perkembangannya Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan Sumatera Utara memiliki banyak pakar yang berpotensi di bidang perkebunan kelapa sawit sehingga proses penanggulangan penyakit kelapa sawit dapat dilakukan dengan mudah, namun hal ini tidak terjadi pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Sungai Liin Musi Banyuasin yang sama sekali belum memiliki pakar di bidang perkebunan kelapa sawit. Hal inilah yang menyebabkan terhambatnya proses penanggulangan terhadap penyakit

C. *Tahap Pengumpulan Data*

Tahap ini merupakan tahap knowledge acquisition yaitu tahap pengumpulan data yang berhubungan langsung dengan penyakit tanaman kelapa sawit, diantaranya mengenai jenis-jenis penyakit, gejala-gejala yang ditimbulkan, penyebab, serta pengendalian terhadap penyakit tanaman kelapa sawit tersebut. Penulis memperoleh data mengenai penyakit tanaman kelapa sawit tersebut melalui buku-buku tentang penyakit tanaman kelapa sawit.

D. *Tahap Analisis*

Pada tahapan ini dilakukan analisa penyakit tanaman kelapa sawit berdasarkan gejala-gejala yang ada. Tabel Representasi Pengetahuan

Tabel 1. Tabel Pengetahuan

Jenis Penyakit	:	Daun bibit muda (<i>antracnose</i>) [A]
Penyebab	:	<ol style="list-style-type: none"> i. Jamur <i>Melanconium Elaedis</i> ii. Jamur <i>Glomerella Singulata</i> iii. Jamur <i>Botryodiplodia Palmarum</i>
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat Bercak-bercak dikelilingi warna kuning pada daun. 2. Adanya warna cokelat tua dan hitam diantara tulang daun. 3. Daun menjadi kering. 4. Daun yang terserang akhirnya mengalami kematian.
Pengendalian	:	<ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan pengaturan jarak tanam, penyiraman secara teratur dan pemupukan berimbang b. Tanah yang menggumpal di akar harus disertakan pada waktu pemindahan bibit dari persemaian ke pembibitan utama. c. Mengurangi naungan bibit sesuai dengan perkembangan umur tanaman. d. Untuk serangan yang <i>sporadis</i> dapat dilakukan dengan pemangkasan ringan pada tajuk bibit yang terinfeksi. e. Jika mengalami serangan berat, sebaiknya bibit dimusnahkan. f. Pemberantasan secara kimiawi yaitu dengan <i>Fungisida</i>, seperti <i>Dithane M-45 80 WP</i> yang berbahan aktif <i>Mancozeb 80%</i> dengan konsentrasi 0.2% atau dengan <i>Captan</i> dengan konsentrasi 0.2%.
Jenis Penyakit	:	Garis Kuning (<i>path yellow</i>) [B]
Penyebab	:	Jamur <i>Fusarium Oxysporum</i> .

Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daun menjadi kering. 2. Daun yang terserang akhirnya mengalami kematian. 3. Pada daun yang terserang, tampak bercak-bercak lonjong. 4. Bercak berwarna kuning. 5. Ditengah-tengah bercak terdapat warna cokelat. 6. Menyerang pada saat bagian ujung daun belum membuka 7. Menyebar kehelai lain yang telah terbuka.
Pengendalian	:	Usaha inokulasi penyakit pada bibit dan tanaman muda.
Jenis Penyakit	:	Busuk batang atas (<i>upper stem rot</i>) [C]
Penyebab	:	Jamur <i>Fomex noxius</i>
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daun yang terserang akhirnya mengalami kematian. 2. Warna daun terbawah berubah. 3. Berkembang hingga kuncup daun terserang. 4. Batang yang berada sekitar 2 m di atas tanah membusuk. 5. Bagian yang busuk berwarna cokelat keabuan
Pengendalian	:	<ol style="list-style-type: none"> a. Pembedahan dan pemotongan pada batang yang baru terkena serangan. b. Luka bekas potongan ditutupi dengan obat penutup luka (<i>protectant</i>), misanya terarang. c. Jika tanaman tidak dapat tertolong lagi, maka harus dibongkar. d. Bagian-bagian tanaman yang sakit diletakkan di antara barisan tanaman agar membusuk. e. Penambahan unsur hara terutama unsur K.

Jenis Penyakit	:	Akar (<i>blas disease</i>) [D]
Penyebab	:	Jamur <i>Rhizoctonia Lamellifera</i> dan Jamur <i>Phytium sp</i>
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman tumbuh abnormal dan lemah 2. Daun bibit menjadi kusam kekuningan dimulai dari ujung daun. 3. Daun menjadi layu. 4. Daun berubah warna menjadi kuning cerah dan timbul bercak-bercak. 5. Akar menjadi lunak.
Pengendalian	:	<ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan kegiatan persemaian dengan baik. b. Mengatur pengairan agar tidak terjadi kekeringan di pertanaman. c. Penggunaan <i>Fungisida</i> berbahan aktif <i>Bedomil</i> 20% seperti <i>Fungisida Belante T 20/20 WP</i> dengan konsentrasi 20 mg/liter air.
Jenis Penyakit	:	<i>Busuk pangkal batang (basal stem rot / ganoderma)</i> [E]
Penyebab	:	Jamur <i>ganoderma applanatum</i> .
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daun menjadi layu 2. Daun berwarna hijau pucat 3. Daun mengalami nekrosis yang dimulai dari bagian daun paling tua menyebar ke bagian yang lebih muda. 4. Pelepah daun akan patah dan menggantung. 5. Daun tombak (pupus) yang baru muncul tidak membuka 6. Daun tombak berkumpul lebih dari tiga helai. 7. Jamur yang terbentuk sedikit
Pengendalian	:	<ol style="list-style-type: none"> a. Sebelum melakukan penanaman, sumber infeksi dibersihkan. b. Tunggul-tunggul harus

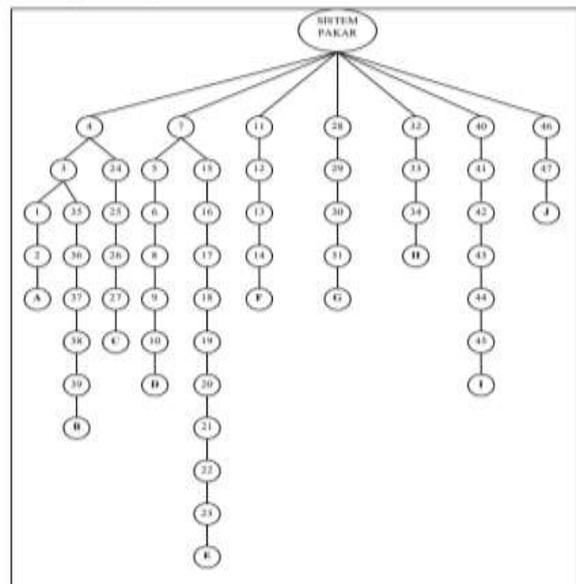
	:	<ol style="list-style-type: none"> a. dibongkar serta dibakar. c. Tanaman yang terserang harus dibakar. d. Penggalian parit disekitar tanaman. e. Melakukan pembumunan tanaman yang terserang
Jenis Penyakit	:	Tajuk (<i>crown disease</i>) [F]
Penyebab	:	Faktor <i>fisiologis / Genetis / Keturunan</i>
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Helai daun bagian tengah pelepah berukuran kecil-kecil dan sobek. 2. Helai daun tidak ada sama sekali. 3. Pada tanaman berumur 2-4 tahun jaringan yang terinfeksi pada pelepah yang tidak membuka berwarna cokelat kemerah-merahan. 4. Pelepah bengkok dan tidak berhelai daun.
Pengendalian	:	<ol style="list-style-type: none"> a. Penyemrotan <i>Fungisida</i> langsung pada titik tumbuh dan pelepah daun yang busuk seperti <i>Dithane M-45 80 SP</i> berbahan aktif <i>Mankozeb</i> 80% dengan konsentrasi 0.25%. b. Melakukan seleksi terhadap tanaman induk yang bersifat karier penyakit ini.
Jenis Penyakit	:	<i>Busuk kering pangkal batang (dry basal rot)</i> [G]
Penyebab	:	Jamur <i>Ceratocystis paradoxa</i>
Gejala	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandan buah membusuk. 2. Pembentukan bunga terhambat. 3. Patahnya pelepah daun bagian bawah. 4. Tanaman kering dan mati

Pengendalian	:	a. Tanaman yang sakit harus dibongkar dan dibakar. b. Menghindarkan tanaman dari sumber infeksi. c. Penanaman varietas yang tahan terhadap penyakit tersebut
Jenis Penyakit	:	Busuk kuncup (<i>spear rot</i>) [H]
Penyebab	:	Belum diketahui penyebab pastinya.
Gejala	:	1. Jaringan pada kuncup (<i>spear</i>) membusuk. 2. Berwarna kecoklat-coklatan. 3. Setelah dewasa, kuncup akan bengkak dan melengkung
Pengendalian	:	Memotong bagian kuncup yang diserang.
Jenis Penyakit	:	Busuk tandan (<i>bunch rot</i>) [I]
Penyebab	:	Jamur <i>Marasmius palmivorus sharples</i>
Gejala	:	1. Terdapat <i>Miselium</i> berwarna putih di antara buah masak atau pangkal pelepah daun. 2. <i>Miselium</i> tersebut akan menutupi kulit buah 2-4 bulan setelah antesis. 3. Menyerang pangkal buah. 4. Menyerang daging buah (<i>mesokarp</i>). 5. <i>Perikarp</i> menjadi lembek dan busuk. 6. Warna buah menjadi kecoklatan dan berubah lagi menjadi kehitaman.
Pengendalian	:	a. Penyerbukan buatan, kastrasi, dan sanitasi kebun terutama pada musim hujan. b. Semua bunga dan buah yang membusuk sebaiknya dibuang. c. Pemberantasan dengan membakar tandan

	:	buah yang terserang. d. Penyemprotan dengan <i>Difolatan</i> atau <i>Actidone</i> dengan konsentrasi 0.2% atau sebanyak 0.7 liter/ha dengan interval waktu 2 minggu sekali.
Jenis Penyakit	:	Busuk titik tumbuh (<i>bud rot</i>) [J]
Penyebab	:	Bakteri <i>Erwinia</i>
Gejala	:	1. Kuncup tanaman membusuk sehingga mudah dicabut. 2. Aroma kuncup yang diserang berbau busuk
Pengendalian	:	Belum ada cara efektif untuk memberantas penyakit ini.
Sumber : Kelapa Sawit (fauzi : 2008)		

3.5 Pohon Keputusan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

Pohon keputusan menggunakan pencarian dengan mencari rule yang sesuai dengan gejala penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit Rule yang didapat haruslah sesuai dengan tabel keputusan.



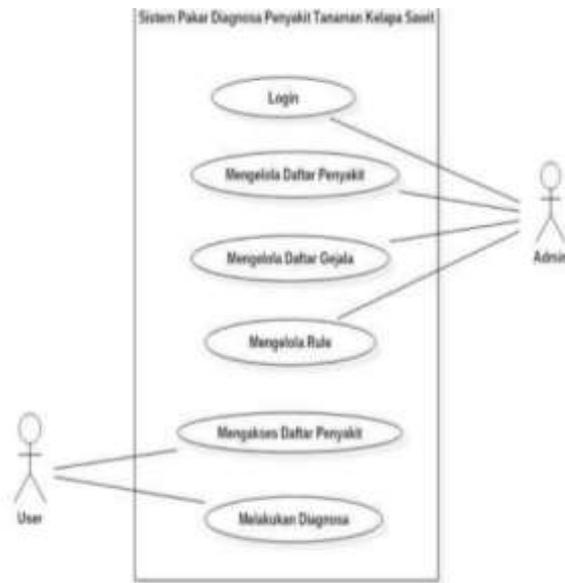
Gambar 3. Pohon Keputusan

E. Desain Sistem

1. Use Case Diagram

Usecase diagram merupakan gambaran secara detail fungsi-fungsi apa saja yang ada di dalam sistem

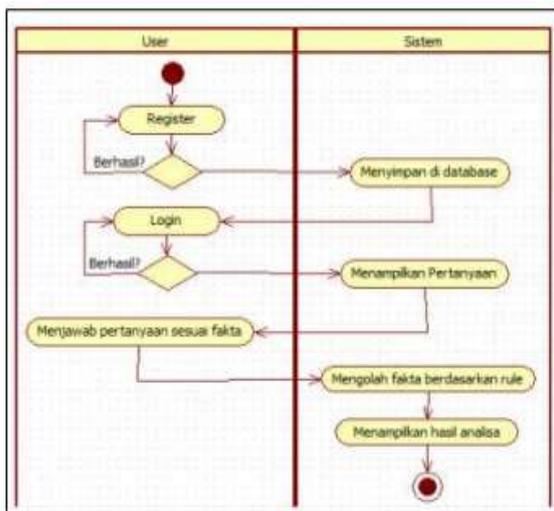
serta penggunaannya. *Usecase* diagram Sistem Pakar Identifikasi Penyakit pada Tanaman Kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Use case Diagram Sistem Pakar Identifikasi Penyakit pada Tanaman Kelapa Sawit

2. Activity Diagram

Activity diagram dibuat untuk menjelaskan alur dari proses bisnis sistem.



Gambar 5. Diagram Activity Melakukan Identifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit

Gambar 5 menerangkan alur activity untuk melakukan identifikasi penyakit. Pertama user melakukan login dengan memasukkan email dan password yang sesuai. Kemudian ada beberapa menu yang ada pada system pakar identifikasi penyakit pada tanaman kelapa sawit. Untuk indentifikasi penyakit tanaman kelapa sawit, pengguna memilih menu identifikasi. Maka system menampilkan menu identifikasi. sistem akan menampilkan beberapa pertanyaan secara otomatis yang harus dijawab oleh pengguna sesuai fakta yang ada. Kemudian selanjutnya

sistem akan mengolah jawaban yang telah dimasukkan pengguna sebelumnya dan menampilkan hasil berupa identifikasi penyakit yang muncul serta solusi dan pengendalian yang tepat pada tanaman kelapa sawit.

3. Form Menu Utama

Form menu utama merupakan lingkungan pengembangan dari sistem pakar, dimana pada form ini admin dapat melakukan proses penginputan, perbaikan, dan penghapusan pengetahuan, dalam form ini terdapat form penyakit, form gejala, form pengendalian, form form penalaran, form identifikasi, form admin.



Gambar 6. Form Menu Utama Admin

4. Form Identifikasi

Form ini berfungsi untuk menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang akan diberikan kepada pengguna berupa gejala-gejala yang ditimbulkan, sehingga setelah pengguna melakukan proses identifikasi dengan menjawab pertanyaan pertanyaan tersebut dengan benar maka pengguna akan mendapatkan kesimpulan berupa nama penyakit disertai penyebab dan cara pengenalannya.



Gambar 7. Form Identifikasi

5. Form Solusi

Form ini merupakan form hasil, yang diperoleh setelah pengguna melakukan proses identifikasi. Pada Form ini terdiri dari nama penyakit beserta penyebab dan cara pengendaliannya.



Gambar 8. Form Solusi

6. Pengujian

Pengujian Aplikasi diuji dengan menggunakan metode black box serta pengujian pada user. Penyebaran kuisisioner diperuntukkan dalam mendukung pengujian user. Pengujian dilakukan terhadap 35 responden yang diambil dari ahli pakar. Persentase kuisisioner dihitung untuk menampilkan hasil berupa grafik dengan persamaan sebagai berikut.

Persentase Interpretasi dinyatakan sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{skor (s)} \times 100 \%}{SMax}$$

Dimana :

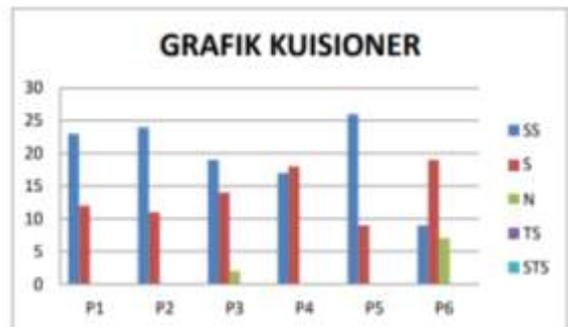
Skor tertinggi (SMax) = 5 x n = 5n (SS)

Skor terendah (SMin) = 1 x n = n (TS)

Tabel 2 Hasil Kuisisioner

No	Pertanyaan	Jawaban Responden					Jumlah Skor (S)	Presentase Interpretasi
		SS	S	N	TS	STS		
1	Aplikasi Mudah Dioperasikan	23	12	0	0	0	163	93,1 %
2	Informasi Mudah Dipahami	24	11	0	0	0	157	89,7 %
3	Tampilan Web Menarik	19	14	2	0	0	152	86,8
4	Aplikasi membantu dalam Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit	17	18	0	0	0	157	89,7 %
5	Aplikasi Bermanfaat	26	9	0	0	0	166	94,8 %
6	Aplikasi Perlu di Kembangkan	9	19	7	0	0	142	81,1 %
Total							931	89,2 %

Tabel 2 merupakan tabel hasil kuisisioner umum. Terdapat 6 pernyataan dalam tabel tersebut. Masing masing pertanyaan disertai dengan jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Perhitungan Jumlah Skor (S) didapat dengan mengkalikan jumlah responden pemilih jawaban dengan bobot jawaban. Sedangkan untuk persentase interpretasi didapatkan dari hasil perhitungan dalam persen



Gambar 9. Grafik Kuisisioner Ahli Pakar

4. Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan mengenai Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit yang dikemukakan pada bab sebelumnya, maka penulis mencoba menarik kesimpulan dalam pencapaian tujuan yang diinginkan. Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat memberikan informasi mengenai penyakit tanaman kelapa sawit beserta penyebab dan cara pengendaliannya.
2. Menggunakan teknik penalaran maju (*Forward Chaining*) dan teknik pelacakan *depth-first search* sehingga proses pelacakan akan diuji dari gejala pertama sampai terakhir untuk mendapatkan kesimpulan berupa nama penyakit beserta penyebab dan cara pengendaliannya.
3. Pengujian kepakaran dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosis penyakit oleh sistem dengan hasil diagnosis penyakit oleh seorang ahli pakar. Berdasarkan hasil pengujian kepakaran diperoleh hasil yang baik yaitu system dapat mengidentifikasi penyakit tanaman kelapa sawit sesuai dengan yang diharapkan, pengujian dilakukan dengan memberikan kuisisioner 35 orang responden (pakar) Hasil kuisisioner menunjukkan 89,2% merasa puas,

B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan yang dapat memberikan manfaat dalam pelaksanaannya, antara lain sebagai berikut :

1. Pengetahuan yang terdapat dalam basis pengetahuan disarankan untuk selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

2. Pengoperasian Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit hendaknya sesuai dengan petunjuk yang diberikan

Daftar Pustaka

- Acihmah Sidauruk dan Ade Pujianto (2017) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes', *Ilmiah DASI*, 18(1).
- Akim M.H. Pardede, N. (2016) 'Perancangan Sistem tesisPakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Bayes Study Kasus Pt.Ukindo Blankahan Estate', *Kaputama*, 10, p. 1.
- Eli Rosmita Ritonga dan Muhammad Dedi Irawan (2008) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Dengan Metode DempsterShafer', *of Computer Engineering, System And Science*, 2(1).
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa., R. H. (2008) *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Limbah dan Hasil, dan Analisis Usaha dan Pemasaran*. Jakarta: Swadaya.
- Tanshidiq, R.M.A., Hartanto, D.A., Prabowo, D. (2017) 'Penerapan Metode Forward Chaining Pada Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Bunga Kamboja (Adenium).', *Ilmiah DASI*, 18(1).