

LAPORAN AKHIR PENELITIAN INTERNAL



RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PISANG CANVENDISH DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*

Oleh :

Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom / NIDN. 1017069301

Noneng Marthiawati. H, S.Kom., M.S.I / NIDN. 1015039303

Dibiayai oleh :

DIPA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAMBI

TAHUN ANGGARAN 2022 / 2023

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAMBI

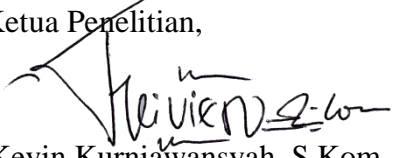
2023

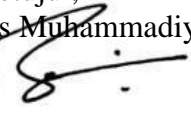
HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining*
2. Peserta Program : Penelitian Kelompok
3. Tim Penelitian
 - a) Ketua Tim Peneliti
 - a. Nama : Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom
 - b. NIDN : 1017069301
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli (Penata Muda Tk.I / III.b)
 - d. Program Studi : Informatika
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jambi
 - b) Anggota 1
 - a. Nama : Noneng Marthiawati. H, S.Kom., M.S.I
 - b. NIDN : 1015039303
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli (Penata Muda Tk.I / III.b)
 - d. Program Studi : Sistem Informasi
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jambi
 - f. Alamat Kantor/Telp/ Email/Surel : Jalan Kapt. Pattimura Simpang Empat Sipin Jambi – 36124 Telp. (0741) 60825
4. Lokasi Kegiatan : Universitas Muhammadiyah Jambi
5. Rencana Kegiatan Penelitian : 4 Bulan
6. Biaya Total Penelitian
 - Dana Universitas Muhammadiyah : Rp. 1.300.000,-
 - Dana Institusi lain : Rp. –

Mengetahui,
Ka. Prodi Informatika

(Zulfikar Akbar, S.Kom., M.S.I)
NIDN : 1009069301

Jambi, 27 Juli 2023
Ketua Penelitian,

(Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom)
NIDN : 1017069301

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Jambi

(Prima Audia Daniel, SE., ME)
NIDK : 8852530017

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Pakar.....	4
2.2 Pisang Canvendish	4
2.3 <i>Forward Chaining</i>	4
2.4 Analisis Sistem.....	5
2.5 Perancangan Sistem	6
2.6 <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	6
2.7 Prototype Sistem	7
2.8 Website	7
BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1 Tahapan Penelitian.....	9
3.1.1 Identifikasi Masalah	9
3.1.2 Pengumpulan Data.....	10
3.1.3 Analisis Sistem	10
3.1.4 Perancangan Sistem.....	11
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 PENERAPAN METODE <i>FORWARD CHAINING</i>	14
4.1.1 Karakteristik Data.....	14

4.1.2 Penerapan Metode <i>Forward Chaining</i>	16
4.2 DIAGRAM USECASE.....	16
4.3 DIAGRAM ACTIVITY	17
4.4 DIAGRAM CLASS	18
4.5 IMPLEMENTASI.....	19
4.6 Pengujian.....	23
BAB V PENUTUP	25
5.1 KESIMPULAN.....	25
5.2 SARAN	25
REFERENSI	

RINGKASAN

Pisang merupakan bagian dari kelompok komoditas buah hortikultura yang banyak dikonsumsi karena rasanya yang enak dan kandungan gizi yang tinggi. Banyak petani biasa maupun petani yang berada di daerah terpencil yang membudidayakannya, namun kebanyakan petani dalam membudidayakan tanaman pisang canvendish mengalami gangguan penyakit yang terjadi pada tanaman tersebut. Untuk mencegahnya diperlukan pengetahuan tentang penyakit yang dialami tanaman pisang canvendish berdasarkan gejala yang langsung ditemui oleh petani. Sumber pengetahuan tentang penyakit dan gejalanya dapat diperoleh dari ahlinya. Namun kesulitan konsultasi dengan pakar di bidang pisang canvendish dapat diatasi dengan bantuan sistem pakar. Tujuan dari sistem pakar ini adalah untuk membantu petani pisang atau masyarakat awam untuk dapat melakukan pencegahan dan pengobatan jika pisang terserang penyakit atau hama dengan metode Forward Chaining yang menghasilkan Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Tanaman Pisang Canvendish dengan Forward Metode Chaining dan hasil pengujian sistem dengan data pakar, sistem dapat mendiagnosa dengan baik, dan mentolerir kesalahan akibat perbedaan pengetahuan berdasarkan komputasi dan pengalaman pakar di lapangan dalam mengatasi permasalahan yang ada mengenai pisang canvendish.

Kata kunci: Sistem Pakar; Pisang Cavendish, Forward Chaining; Berbasis web

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pisang adalah bagian dari komoditas hortikultura kelompok buah-buahan yang dinyatakan oleh Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika sebagai komoditas unggulan ekspor Indonesia. Buah pisang banyak dikonsumsi karena rasanya yang enak dan kandungan gizi yang tinggi. Pisang sangat baik untuk dikonsumsi karena memberikan cadangan energi yang cepat tersedia bagi tubuh dan merupakan sumber vitamin C dan B6 yang baik[1]

Sistem pakar hanya diketahui oleh seorang pakar dan para ahli dari bidang pertanian[2]. Para petani awam dan petani yang berada pada daerah pelosok belum memahami penyakit yang dialami oleh tanaman pisang canvendish[3]. Salah satu permasalahan yang terdapat pada saat membudidayakan tanaman pisang canvendish adalah adanya gangguan penyakit yang terjadi pada tanaman tersebut, sehingga berdampak pada kualitas pisang dan penurunan tingkat penjualan.[4] Untuk Mencegah terjadinya hal tersebut dibutuhkan pengetahuan tentang penyakit yang dialami oleh tanaman tersebut berdasarkan gejala- gejala yang dialami. Sumber pengetahuan tentang penyakit dan gejalanya dapat diperoleh dari seorang pakar[5]. Namun sulitnya melakukan konsultasi dengan pakar dibidang tanaman pisang ini maka dapat diatasi dengan bantuan sistem pakar.

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan teknik penalaran, fakta dan informasi dalam memecahkan masalah yang umumnya hanya dapat dipecahkan oleh seorang ahli pada bidang tertentu[4]. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar[6].

Penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining* Tanpa sebuah algoritma atau metode, sebuah sistem pakar tidak dapat dibangun, oleh sebab itu untuk membantu dalam mendiagnosa penyakit yang terjadi pada tanaman Pisang Canvendish, maka dari itu metode ini digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sering dihadapi. Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian

atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan[7].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti menganggap perlu adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman pisang canvendish dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu petani pisang atau orang awam agar dapat melakukan pencegahan serta penanganan ketika pisang terserang penyakit atau hama serta mengatasi masalah yang ada mengenai pisang canvendish.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining*.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menghasilkan suatu analisis terhadap Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining*.
- b. Menghasilkan rancangan prototype Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining* sehingga dapat melakukan pencegahan serta penanganan ketika pisang terserang penyakit atau hama serta mengatasi masalah yang ada mengenai pisang canvendish.
- c. Mempercepat dalam proses pencarian informasi sehingga mempermudah pengelola mencari informasi sesuai dengan kebutuhannya.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk PP. Irsyadul Ibad Pemayang Kabupaten Batang Hari diharapkan dengan adanya penelitian ini sehingga dapat melakukan pencegahan serta penanganan ketika pisang terserang penyakit atau hama serta mengatasi masalah yang ada mengenai pisang canvendish.

2. Dosen dan pihak yang berkepentingan penelitian ini dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam memberikan informasi terbaru mengenai diagnose penyakit tanaman pisang canvendish yang dibutuhkan oleh para petani dan masyarakat awam.
3. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan penelitian ini mampu menjadi pembanding dari penelitian yang akan dilakukannya serta mampu menjadi literatur pendukung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah teknik cerdas untuk menangkap pengetahuan diam-diam dalam domain keahlian manusia yang sangat spesifik dan terbatas. Sistem ini menangkap pengetahuan karyawan terampil dalam bentuk seperangkat aturan dalam sistem perangkat lunak yang dapat digunakan oleh orang lain dalam organisasi. Himpunan aturan dalam sistem pakar menambah memori, atau pembelajaran tersimpan, dari perusahaan[8]. Menurut Winanto Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi dengan mengadopsi kemampuan pakar untuk menyelesaikan masalah dalam suatu domain pengetahuan yang spesifik[9].

Jadi Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan teknik penalaran, fakta dan informasi dalam memecahkan masalah yang umumnya hanya dapat dipecahkan oleh seorang ahli pada bidang tertentu.[4]

2.2 Pisang Canvendish

Pisang Cavendish merupakan komoditas buah tropis yang sangat populer di dunia, di Indonesia, pisang ini lebih dikenal dengan sebutan Pisang Ambon Putih.[10] Pisang Cavendish banyak dikembangkan biakan menggunakan metode kultur jaringan. Keunggulan bibit pisang hasil kultur jaringan dibandingkan dengan bibit dari anakan adalah bibit kultur jaringan terbebas dari penyakit seperti layu moko akibat *Pseudomonas solanacearum* dan layu panama akibat *Fusarium oxysporum cubense*. [3] Dalam kultur jaringan pisang, sampai saat ini yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol.

2.3 Forward Chaining

Forward Chaining Strategi inferensi yang mencapai kesimpulan dengan menerapkan aturan pada fakta untuk menentukan apakah ada fakta yang memenuhi kondisi aturan dalam situasi tertentu.[11]

Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk

menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju.[7]

Algoritma *forward chaining* adalah satu dari dua metode utama reasoning (pemikiran) ketika menggunakan inference engine (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). [12].



Gambar 1. Skema *Forward Chaining*[8]

Dari gambar 1 diatas disimpulkan bahwa dari semua fakta yang didapat akan diarahkan ke Rule sesuai dengan keahliannya untuk memecahkan masalah yg ada selanjutnya dari rule akan diarahkan ke hipotesa untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan

2.4 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah analisis masalah yang coba dipecahkan oleh perusahaan dengan sistem informasi. Ini terdiri dari mendefinisikan masalah, mengidentifikasi penyebabnya, menentukan solusi, dan mengidentifikasi persyaratan informasi yang harus dipenuhi oleh solusi sistem[8].

Pengertian Analisis Sistem Menurut O'Brien dan M. Marakas adalah Menganalisis secara detail komponen dan kebutuhan sistem informasi organisasi, karakteristik dan komponen sistem informasi yang digunakan saat ini, dan persyaratan fungsional dari informasi yang diusulkan sistem[11].

2.5 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem adalah Rincian bagaimana suatu sistem akan memenuhi persyaratan informasi yang ditentukan oleh analisis system[8].

Sedangkan perancangan system adalah Desain Sistem Memutuskan bagaimana sistem informasi yang diusulkan akan memenuhi kebutuhan informasi pengguna akhir. Mencakup aktivitas desain fisik dan logis serta antarmuka pengguna, data, dan aktivitas desain proses yang menghasilkan spesifikasi sistem yang memenuhi persyaratan sistem yang dikembangkan dalam tahap analisis sistem[13]

2.6 *Unified Modelling Language (UML)*

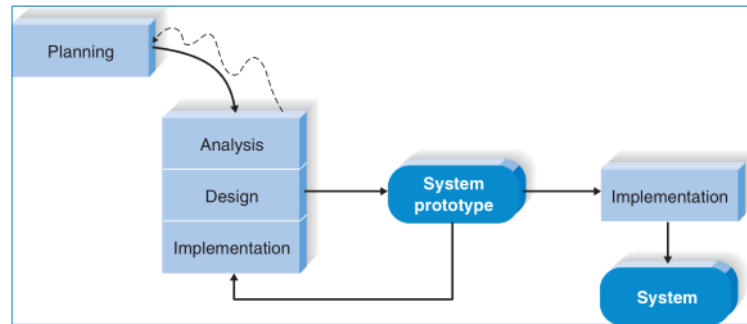
Unified Modelling Language (UML) adalah alat yang ampuh yang dapat sangat meningkatkan kualitas analisis sistem dan desain, dan dengan demikian membantu menciptakan sistem informasi yang lebih berkualitas[13].

Enam diagram UML yang paling umum digunakan adalah :

1. Diagram use case, menjelaskan bagaimana sistem digunakan. Analisis mulai dengan diagram use case.
2. Skenario use case (meskipun secara teknis ini bukan diagram). Skenario ini adalah artikulasi verbal pengecualian untuk perilaku utama yang dijelaskan oleh use case utama.
3. Diagram aktivitas, menggambarkan aliran keseluruhan kegiatan. Setiap use case dapat membuat satu diagram aktivitas.
4. Sequence diagram, menunjukkan urutan kegiatan dan hubungan kelas. Setiap use case dapat membuat satu atau lebih diagram urutan. Alternatif untuk diagram urutan adalah diagram komunikasi, yang berisi informasi yang sama tetapi lebih menekankan komunikasi daripada waktu.
5. Diagram kelas, menunjukkan kelas dan hubungan. Diagram urutan digunakan (bersama dengan kartu CRC) untuk menentukan kelas. Cabang diagram kelas adalah diagram gen / spec (yang merupakan singkatan dari generalisasi / spesialisasi).
6. Diagram Statechart, menunjukkan transisi keadaan. Setiap kelas dapat membuat diagram statechart, yang berguna untuk menentukan metode kelas.

2.7 Prototype Sistem

Prototype sistem melakukan tahapan analisis, desain, dan implementasi secara bersamaan agar cepat mengembangkan versi sederhana dari sistem yang diusulkan dan memberikannya kepada pengguna untuk evaluasi dan umpan balik[14].



Gambar 2. *Prototype Sistem* [14]

2.8 Website

Web atau disebut juga dengan website merupakan kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink). Website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi.[11]

Sedangkan [8], Mengungkapkan bahwa : “*Web services* dapat digunakan sebagai alat untuk membangun aplikasi sistem informasi baru atau meningkatkan sistem yang ada. Karena layanan perangkat lunak ini menggunakan seperangkat standar, mereka berjanji untuk menjadi lebih murah dan lebih mudah untuk menenun bersama-sama dari komponen proprietary.”

Jadi Website adalah kumpulan halaman yang menampilkan banyak mengabdung informasi yang menarik dihubungkan dengan jaringan.

2.9 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sejenis yang sudah ada adalah penelitian yang dilakukan oleh Moningga Naca Anbi, Gibtha Fitri Laxmi, Freza Riana, dan Catur Hermanto dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Pisang dengan Metode *Classical*

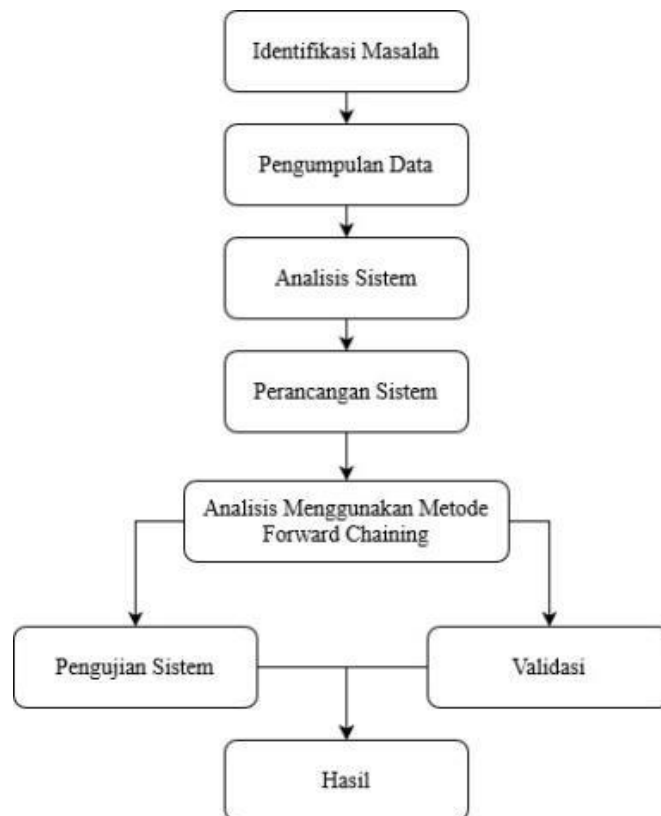
Probability”, akurasi system yang diusulkan mencapai 80%[3]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Juan Danel, Muhammad Zunaidi, Yohanni Syahra dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Pisang Barangan (Musa Paradisiaca) Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*”, akurasi sistem yang diusulkan mencapai 95%[4], maka dari itu peneliti mengusulkan sistem diagnose penyakit tanaman pisang Canvendish menggunakan *Forward Chaining*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Suatu penelitian dimulai dengan suatu perencanaan yang seksama yang mengikuti serentetan petunjuk yang disusun secara logis dan sistematis, sehingga hasilnya dapat mewakili kondisi yang sebenarnya dan dapat dipertanggungjawabkan. Alur penelitian yang dilakukan digambarkan dengan menggunakan diagram panah. Adapun alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Alur Penelitian*

3.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Pada tahap mengidentifikasi masalah dimaksudkan agar dapat memahami masalah yang akan diteliti, sehingga dalam tahap analisis dan perancangan tidak keluar dari permasalahan yang diteliti.

3.1.2 Pengumpulan Data

Sebagai bahan pendukung yang sangat berguna bagi penulis untuk mencari atau mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa cara, yaitu :

1. Dokumen Kerja (*Hard Document*)

Penulis melakukan pengumpulan data dengan mempelajari dokumen-dokumen yang berkaitan dengan Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses bisnis Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining*.

2. Pengamatan (*Observation*)

Kegiatan observasi ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti guna mengetahui secara langsung mengenai Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining*.

3. Wawancara (*Interview*)

Penulis melakukan penelitian lapangan dengan cara melakukan wawancara kepada pihak yang berkaitan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan oleh penulis. Hal ini dilakukan agar penulis mengetahui kegiatan apa saja yang dilakukan, serta untuk memperoleh data yang akurat serta *relevan* agar dapat menghasilkan suatu rancangan prototype yang sesuai kebutuhan. Wawancara yang dilakukan dengan dua bentuk, yaitu wawancara terstruktur (dilakukan melalui pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti). Dan wawancara tidak terstruktur (wawancara dilakukan apabila adanya jawaban berkembang di luar sistem permasalahan).

3.1.3 Analisis Sistem

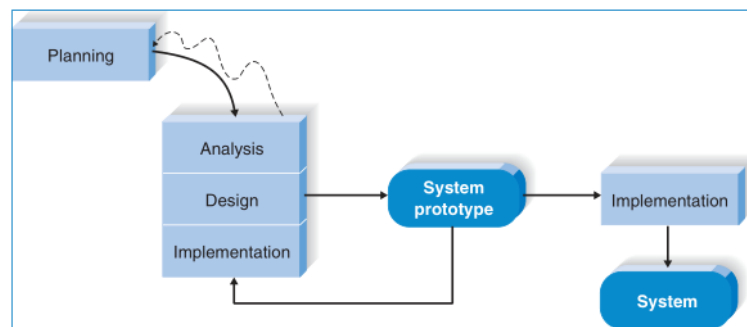
Pada tahap ini penulis menganalisis dan membuat rencana Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode *Forward Chaining* dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan Perencanaan Awal
- b. Melakukan Analisis Proses Bisnis
- c. Menganalisis Sistem Informasi Yang Digunakan Saat Ini

- d. Memodelkan Sistem Informasi Dengan Menggunakan Pemodelan UML (*Unified Modeling Language*).
- e. Membangun Prototipe Sistem Informasi

3.1.4 Perancangan Sistem

Pada tahap ini kita merancang usulan sistem yang baru, penulis menggunakan metode pengembangan sistem dengan model *Prototype*. *Prototype* adalah sebuah metode pengembangan *software* yang banyak digunakan pengembang agar dapat saling berinteraksi dengan pelanggan selama proses pembuatan sistem dan terdiri dari 4 tahap yang saling terkait atau mempengaruhi yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. *Model Prototype* [14]

Berdasarkan model *prototype* yang telah digambarkan diatas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam model tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Planning* / Perencanaan

Fase perencanaan adalah proses mendasar untuk memahami mengapa sistem informasi harus dibangun dan menentukan bagaimana tim proyek akan membangunnya.

2. *Analysis* / Analisis

Tahap analisis menjawab pertanyaan siapa yang akan menggunakan sistem, apa yang akan dilakukan sistem, dan di mana serta kapan akan digunakan. Tahap ini juga merupakan tahap mengembangkan strategi analisis, menentukan persyaratan bisnis dan menggunakan model berorientasi objek dengan menggunakan tools UML yaitu *Usecase* untuk mendefinisikan fungsi dari sistem, *Class Diagram* untuk menunjukkan *class-class* pada sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses bisnis.

3. *Design* / Desain

Fase desain memutuskan bagaimana sistem akan beroperasi dalam hal perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan yang akan ada, antarmuka pengguna, formulir, dan laporan yang akan digunakan serta program, database, dan file spesifik yang dibutuhkan serta akan digunakan.

4. *System Prototype* / Sistem prototype

Fase Prototipe sistem melakukan tahap analisis, desain, dan implementasi secara bersamaan untuk segera mengembangkan versi sederhana dari sistem yang diusulkan dan memberikannya kepada pengguna untuk evaluasi dan umpan balik

5. *Implementation* / Implementasi

Fase implementasi, di mana sistem benar-benar dibangun (atau dibeli, dalam hal desain perangkat lunak yang dikemas dan dipasang) mulai dari Membangun sistem, Menginstal sistem, Menjaga sistem, Pasca implementasi.

6. *System* / Sistem

Fase system, dimana system telah bisa langsung digunakan dalam organisasi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PP. Irsyadul Ibad Pemayung Kabupaten Batang Hari yang beralamatkan di Jln. Jambi – Ma. Bulian KM. 41 Simpang Kubu Kandang Kec. Pemayung Kabupaten Batang Hari Jambi 36657. Waktu penelitian akan mulai dilaksanakan sejak proposal disetujui.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun perangkat yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. *Alat Penelitian*

Perangkat Keras, meliputi	Perangkat Lunak, meliputi
a. Sebuah Laptop Asus X540L	a. <i>Operating system, Microsoft Windows 10</i>
b. <i>Processor Intel Core i3</i>	b. Visual Paradigm 8.0 Enterprise Edition
c. <i>Memory (RAM) 8 GB</i>	c. dan beberapa perangkat lunak
d. Kapasitas Memory (<i>Harddisk</i>) 500 GB	pendukung lainnya
e. Monitor 16 inch	

f. dan beberapa perangkat keras pendukung lainnya	
---	--

Bahan penelitian yang dibutuhkan dalam perancangan sistem informasi ini yaitu:

1. Visi, misi, tujuan, serta surat-surat dari PP. Irsyadul Ibad Pemayung Kabupaten Batang Hari.
2. Informasi Penyakit Tanaman Pisang Canvendish
3. Proses bisnis dari sistem yang sudah ada.
4. Infrastruktur teknologi informasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan penelitian berupa pengelompokan informasi yang baik tentang suatu kegiatan melalui upaya pikiran dalam mengelola dan menganalisis objek penelitian secara sistematis. Berikut adalah hasil implementasi penelitian berdasarkan analisis dan desain yang telah dilakukan.

4.1 PENERAPAN METODE *FORWARD CHAINING*

4.1.1 Karakteristik Data

Data mentah didapat dari seorang pakar yaitu, data gejala dan data penyakit serta solusi penanganannya. Selanjutnya dilakukan Analisis Data. Proses ini peneliti menganalisa data yang diperoleh dari informasi yang didapat dari proses pengumpulan data yang bersumber dari seorang pakar. Dari data tersebut dibuat alur dari setiap gejala-gejala menjadi suatu jenis penyakit, penyakit yang sering terjadi dapat dilihat pada Tabel 1 sedangkan penyakit tanaman pisang canvendish dan gejala-gejala yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Jenis Penyakit Tanaman Pisang Canvendish

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Layu Fusarium
P02	Layu Bakteri
P03	Bercak Daun Cercospora
P04	Bercak Daun Cordana
P05	Antraknosa
P06	Burik
P07	Ulat Penggulung Daun
P08	Kerdil Pisang

Tabel 2. Gejala Penyakit Tanaman Pisang Canvendish

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Daun menguning dimulai dari tepi daun dan dari daun-daun yang tua
G02	Helaian daun mengering dan menggantung karena pangkal tangkai daunnya patah
G03	Batang semu terbelah atau pecah
G04	Terjadi perubahan warna jaringan pembuluh menjadi coklat pada batang semu; berupa titik-titik coklat apabila batang semu dipotong

	melintang atau garis coklat memanjang apabila batang semu dipotong membujur
G05	Terdapat nekrosis pada bonggol. Apabila bonggol dibelah melintang, terdapat nekrosis berwarna coklat sampai hitam melingkari bonggol
G06	Pada tajuk (mahkota) baru tampak setelah timbulnya tandan buah. Mula-mula satu atau dua daun (nomor 3 atau 4 dari daun termuda) berubah warnanya tanpa menunjukkan perubahan-perubahan lain.
G07	Perubahan yang paling khas terjadi pada buah. Mula-mula berkas pembuluh berwarna kuning atau coklat. Perubahan ini meluas ke plasenta dan parenkim buah, bahkan juga ke berkas pembuluh kulit buah.
G08	Garis-garis coklat kehitaman paralel pada helaian daun
G09	Bercak memanjang berukuran 2 x 20 mm paralel pada helaian daun
G010	Pada awal perkembangan, bercak tersusun segaris searah dengan ibu tulang daun (midrib)
G011	Bercak daun membesar berbentuk oval atau memanjang. Terdapat lingkaran berwarna kuning pada pinggiran bercak
G012	Bercak bergabung sehingga daun mengalami nekrosis dan mengering pada sebagian atau seluruh helaian daun
G013	Buah tidak berkembang dan mengalami pematangan lebih cepat
G014	Bercak berwarna kuning sampai coklat pucat berbentuk belah ketupat atau berbentuk seperti mata
G015	Bercak dengan pusat lingkaran nekrosis berwarna abu-abu
G016	Bercak terjadi di pinggiran daun dan berkembang menuju ke ibu tulang daun (midrib), utamanya pada daun-daun yang tua
G017	Bercak bergabung sehingga menyebabkan daun menguning dan mengering
G018	Terjadi bercak-bercak klorosis berwarna putih kekuningan
G019	Bagian tengahnya berwarna coklat.
G020	Bercak-bercak kecil pada daun, berwarna coklat tua sampai hitam, yang mengumpul dengan jarak yang hampir sama
G021	Daun menguning
G022	Daun tampak rusak
G023	Daun penuh dengan selubung-selubung dan sobek
G024	Terkadang daun terlihat habis dan menyisakan tulang daun saja
G025	Jika pangkal daun nomor 2 atau 3 dari tanaman dilihat permukaan bawahnya dengan cahaya menembus
G026	adanya garis-garis hijau tua sempit yang terputus-putus dalam garis pendek atau titik seperti kode morse terdapat diantara dan sejajar dengan tulang daun sekunder

4.1.2 Penerapan Metode *Forward Chaining*

Teknik *Forward Chaining* diimplementasikan dengan menyusun rule IF part menuju THEN part. Dari jenis penyakit dan gejalanya maka aturan *forward chaining* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

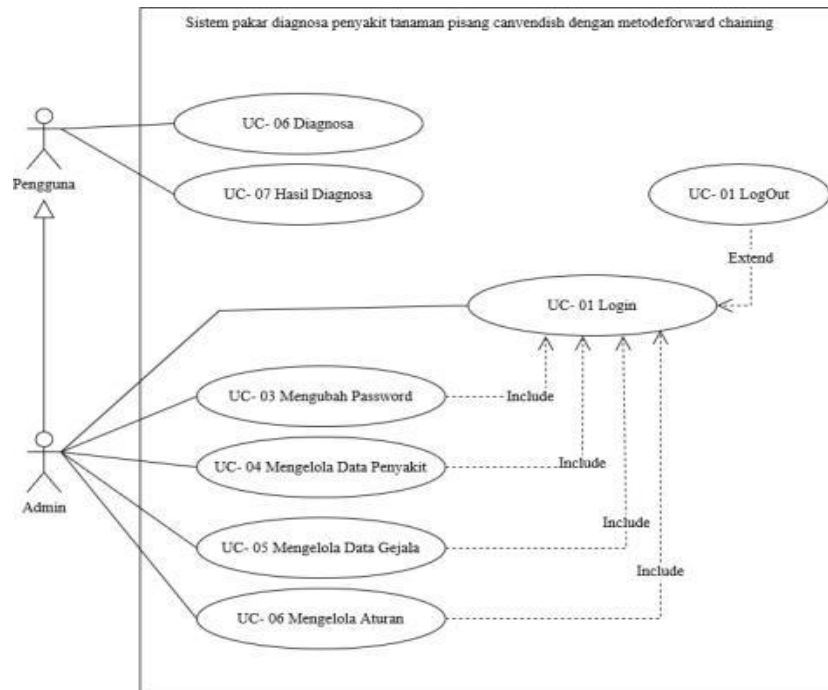
Tabel 3. Aturan *Forward Chaining*

Penyakit Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
G01	✓							
G02	✓							
G03	✓							
G04	✓							
G05	✓							
G06		✓						
G07		✓						
G08			✓					
G09			✓					
G10			✓					
G11			✓					
G12			✓					
G13			✓					
G14				✓				
G15				✓				
G16				✓				
G17				✓				
G18					✓			
G19					✓			
G20						✓		
G21							✓	
G22							✓	
G23							✓	
G24							✓	
G25								✓
G26								✓

4.2 DIAGRAM USECASE

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan fungsi-fungsi yang ada pada sistem yang dikembangkan. Sesuai dengan deskripsi *end user* yang telah dipetakan

sebelumnya, maka gambaran fungsi yang dapat dilakukan sistem dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini :

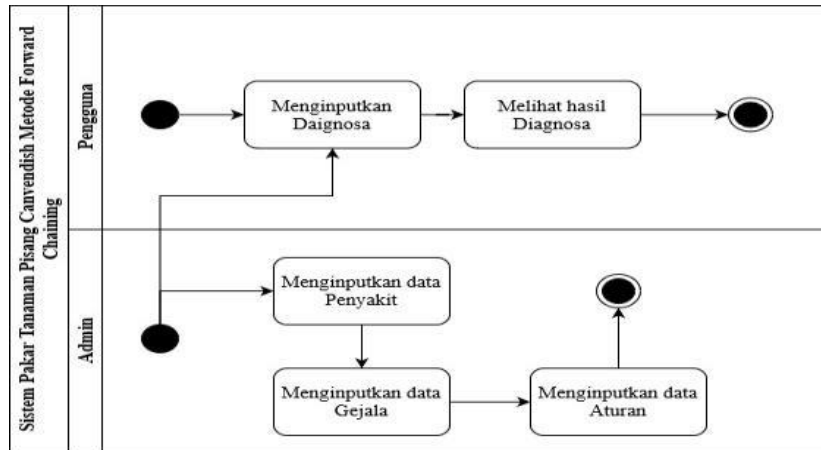


Gambar 3. Diagram Use Case

Berdasarkan gambar 3 diagram use case di atas maka aturan bisnis dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman pisang canvendish dengan metode *forward chaining* adalah sebagai berikut: a.) Pengguna dalam Sistem terdiri dari admin dan pengguna b.) Admin dapat mengelola data penyakit, data gejala, Aturan, mengubah password dan logout. c.) Pengguna hanya dapat melakukan diagnose serta melihat hasil diagnose dari penyakit tanaman pisang canvendish. d.) Sebelum memproses informasi, admin harus login ke sistem menggunakan *username* dan *password*.

4.3 DIAGRAM ACTIVITY

Diagram Aktivitas Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja atau aktivitas dari suatu sistem. Berikut diagram aktivitas yang diperlukan untuk sistem pakar diagnosa penyakit tanaman pisang canvendish dengan metode *forward chaining* seperti pada gambar 4 :

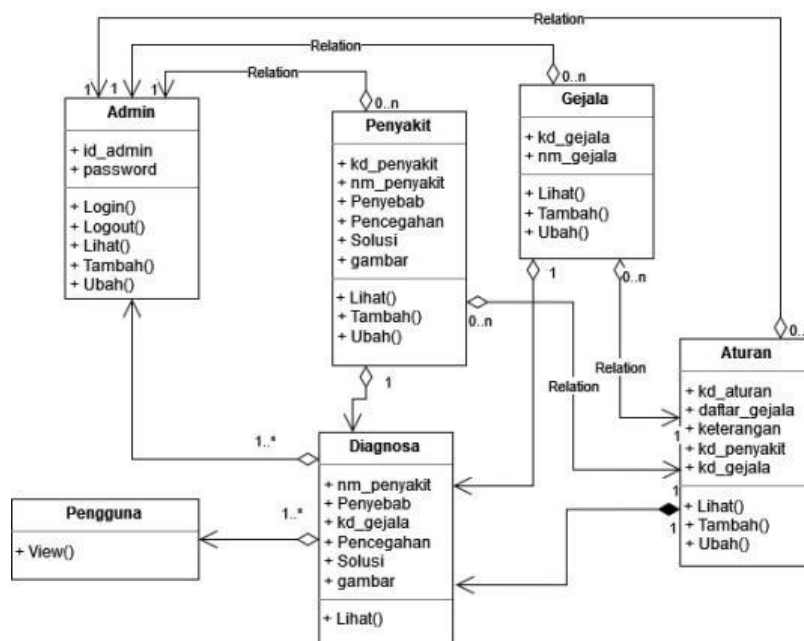


Gambar 4. Diagram Activity

Berdasarkan gambar 4 di atas disebutkan bahwa admin yang menginputkan data penyakit, gejala dan aturannya serta admin juga bisa melakukan diagnosa dan melihat hasil diagnose seperti yang dilakukan oleh aktor pengguna.

4.4 DIAGRAM CLASS

Class Diagram Dalam membuat suatu sistem diperlukan spesifikasi tabel yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan dalam pengaturan pencarian data. Struktur relasi dari tabel-tabel yang digunakan dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini :

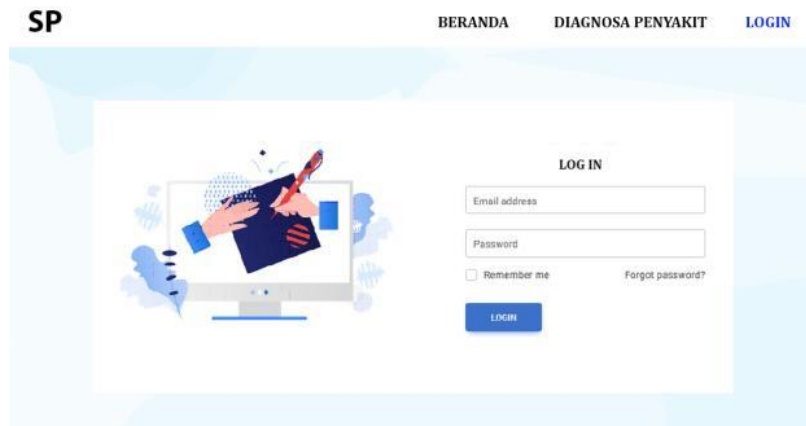


Gambar 5. Diagram Class

4.5 IMPLEMENTASI

Implementasi sistem digunakan untuk memberikan gambaran bagaimana kira-kira sistem tersebut akan berfungsi bila telah disusun dalam bentuk yang lengkap. Adapun tampilan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman pisang canvendish dengan metode *forward chaining* yang menampilkan menu di user interface sebagai berikut :

1. Tampilan Login



Gambar 6. Halaman Login

Halaman login pada gambar 6 diatas adalah halaman di mana *user* dapat memasuki sistem dengan mengisikan *username* dan *password* kemudian klik *login* setelah itu user dapat melakukan pengelolaan sistem sesuai dengan hak aksesnya masing-masing

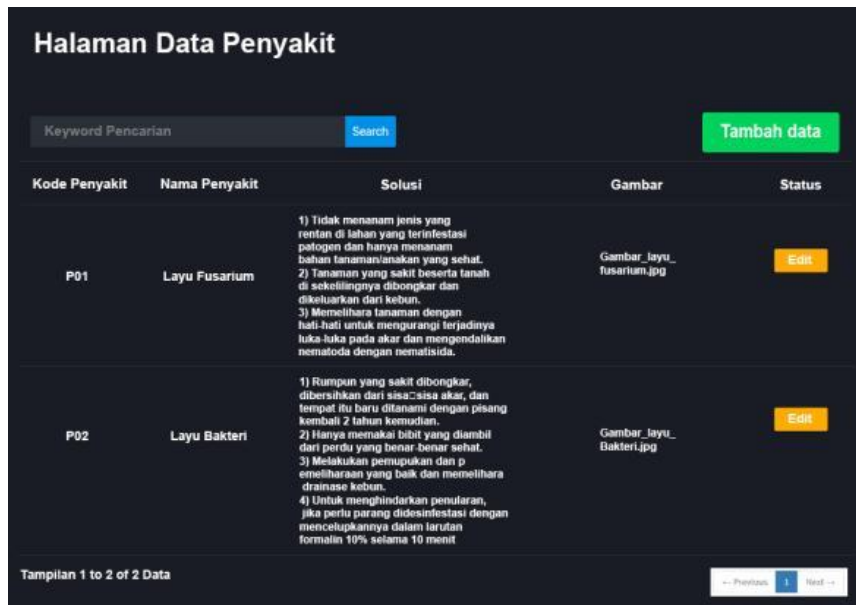
2. Tampilan Halaman Utama Admin



Gambar 7. Halaman Utama Admin

Halaman Utama Admin pada gambar 7 adalah halaman utama milik admin dalam melakukan pengolahan data penyakit, gejala dan aturan system pakar dalam mendiagnosa penyakit tanaman pisang canvendish dengan metode *forward chaining* kedalam system

3. Tampilan Halaman Data Penyakit



Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi	Gambar	Status
P01	Layu Fusarium	1) Tidak menanam jenis yang rentan di lahan yang terinfeksi patogen dan hanya menanam bahan tanam/tanaman yang sehat. 2) Tanaman yang sakit beserta tanah di sekitarnya dibongkar dan dikeluarkan dari kebun. 3) Memelihara tanaman dengan hati-hati untuk mengurangi terjadinya luka-luka pada akar dan mengendalikan nematoda dengan nematisida.	Gambar_layu_fusarium.jpg	Edit
P02	Layu Bakteri	1) Rumpun yang sakit dibongkar, dibersihkan dari sisa-sisa akar, dan tempat itu baru ditanami dengan pisang kembali 2 tahun kemudian. 2) Hanya memakai bibit yang diambil dari perdu yang benar-benar sehat. 3) Melakukan pemupukan dan pemeliharaan yang baik dan memelihara drainase kebun. 4) Untuk menghindarkan penularan, jika perlu parang didesinfeksi dengan mencelupkannya dalam larutan formalin 10% selama 10 menit.	Gambar_layu_bakteri.jpg	Edit

Gambar 8. Halaman Data Penyakit

Didalam gambar 8 tampilan data penyakit ini dimiliki oleh admin dimana terdapat tombol tambah data penyakit yang digunakan apabila ada data penyakit baru, tombol ubah untuk mengubah data penyakit apabila terjadi kesalahan dalam penginputan dan data penyakit ini tidak dapat dihapus. Untuk menu data gejala dan aturan tampilannya sama dengan data penyakit hanya saja isinya berbeda

Gambar 9. Halaman Data Tambah Penyakit

Didalam gambar 9 tampilan data tambah penyakit ini admin menginputkan nama penyakit, penyebab, pencegahan dan solusi dari setiap penyakit yang ada pada tanaman pisang canvendish. Untuk tambah data pada gejala penyakit dan aturan system tampilannya hampir sama tetapi berbeda pada isianya saja.

4. Tampilan Halaman Utama Pengguna

Halaman ini adalah halaman utama sistem adalah menu yang pertama kali muncul. Halaman ini adalah halaman utama yang bisa diakses oleh siapa saja tanpa harus *login* terlebih dahulu seperti pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Halaman Utama Pengguna

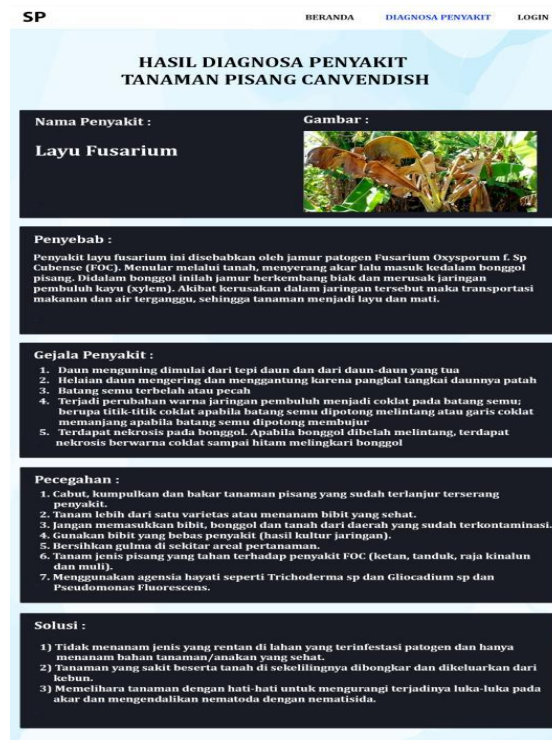
5. Tampilan Halaman Diagnosa Penyakit



Gambar 11. Halaman Diagnosa Penyakit

Didalam gambar 11 tampilan diagnosa penyakit terdapat daftar gejala penyakit tanaman pisang canvendish yang dapat dipilih sesuai dengan gejala yang ditemukan dilapangan yaitu dengan menchecklist gejala yang sesuai dan berikutnya meng-klik tombol proses untuk melihat hasil diagnosa.

6. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit



Gambar 12. Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

Didalam gambar 12 tampilan hasil diagnosa penyakit yang terdapat didalamnya ada gejala, nama penyakit, pencegahan, dan solusi yang diberikan berdasarkan pemilihan gejala pada gambar 11.

4.6 Pengujian

Pengujian dilakukan sebanyak satu kali oleh pakar untuk melihat kesesuaian hasil dengan cara membandingkan diagnosis sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* yang dikembangkan dengan diagnosis dari pakar. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem Dengan Pakar dengan Metode *Forward Chaining*

No	Gejala	Sistem Pakar	Pakar	Status
1	<ul style="list-style-type: none"> - Daun menguning dimulai dari tepi daun dan dari daun-daun yang tua - Helaian daun mengering dan menggantung karena pangkal tangkai daunnya patah - Batang semu terbelah atau pecah 	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Akurat
2	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi bercak-bercak klorosis berwarna putih kekuningan - Bagian tengahnya berwarna coklat 	Antraknosa	Antraknosa	Akurat
3	<ul style="list-style-type: none"> - Daun penuh dengan selubung-selubung dan sobek - Terkadang daun terlihat habis dan menyisakan tulang daun saja 	Ulat Penggulung Daun	Ulat Penggulung Daun	Akurat
4	<ul style="list-style-type: none"> - Bercak dengan pusat lingkaran nekrosis berwarna abu-abu - Bercak berwarna kuning sampai coklat pucat berbentuk belah ketupat atau berbentuk seperti mata - Bercak bergabung 	Bercak Daun Cordana	Bercak Daun Cordana	Akurat

	sehingga menyebabkan daun menguning dan mengering			
5	- Becak-becak kecil pada daun, berwarna coklat tua sampai hitam, yang mengumpul dengan jarak yang hampir sama	Burik	Burik	Akurat

Dari hasil diatas maka disimpulkan bahwasanya aplikasi ini layak untuk dipakai dengan tingkat kekurasian mencapai 96 %.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Proses implementasi metode *forward chaining* telah berhasil dilakukan pada website sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit dan hama tanaman pisang canvendish. Sistem berhasil menampilkan hasil diagnosis penyakit, hama, dan solusi penanganan berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan data pakar, sistem dapat mendiagnosis dengan baik, dan mentoleransi kesalahan dikarenakan perbedaan pengetahuan berdasarkan komputasi dan pengalaman pakar di lapangan. Dengan hasil kesamaan akurasi yang cukup baik dengan tingkat seakurasiannya mencapai 96%. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu masyarakat khususnya petani pisang canvendish untuk melakukan diagnosis awal pada tanaman pisang mereka yang terkena penyakit atau hama.

5.2 SARAN

Saran merupakan penelitian lanjutan yang dirasa masih diperlukan adalah penelitian ini belum diimplementasikan dan diterapkan langsung oleh pengguna dan Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan menu yang lebih beragam untuk membantu petani pisang atas masalah yang dihadapi.

REFERENSI

- [1] FAO, "Bananas," 2022. <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/bananas/en/> (accessed Nov. 28, 2022).
- [2] A. S. Puspaningrum, E. R. Susanto, and A. Sucipto, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 5, no. 3, pp. 113–120, Dec. 2020, doi: 10.19184/ISJ.V5I3.20237.
- [3] M. Naca Anbi, G. Fitri Laxmi, F. Riana, and C. Hermanto, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Pisang dengan Metode Classical Probability," *Krea-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 51–58, May 2022, doi: 10.32832/KREA-TIF.V10I1.6993.
- [4] J. Danel, M. Zunaidi, Y. Syahra, P. Barangan, and S. Pakar, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PISANG BARANGAN (MUSA PARADISIACA) DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *J. Cyber Tech*, vol. 3, no. 8, p. pp, Aug. 2020, Accessed: Nov. 28, 2022. [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/4622>
- [5] A. M. Hamzani, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JERUK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINNING," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 569–676, 2017, doi: 10.36040/JATI.V1I1.2037.
- [6] J. A. Widians, "Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Pisang," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 45–49, Jun. 2016, doi: 10.30872/JIM.V6I1.68.
- [7] W. Verina, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 2, pp. 123–138, Mar. 2015, doi: 10.35957/JATISI.V1I2.29.
- [8] K. C. Laudon and J. P. Laudon, *Management Information Systems (Managing The Digital Firm)*, Fourteenth. United States of America: Inc, Pearson Education, 2016.
- [9] T. Winanto *et al.*, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN CABAI BESAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *J. Ilm. SINUS*, vol. 15, no. 2, pp. 13–24, Jul. 2017, doi: 10.30646/SINUS.V15I2.302.

- [10] Wikipedia, "Pisang cavendish," 2022.
https://id.wikipedia.org/wiki/Pisang_cavendish (accessed Nov. 28, 2022).
- [11] J. A. O'Brien and G. M. Marakas, *Introduction To Information Systems*, Fifteenth. New York: McGraw-Hill, 2010.
- [12] I. Akil, "ANALISA EFEKTIFITAS METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017, doi: 10.33480/PILAR.V13I1.12.
- [13] J. E. K. Kenneth E. Kendall, *SYSTEMS ANALYSIS and DESIGN EIGHTH EDITION*, 8th ed. United States of America: Prentice Hall, 2006.
- [14] A. Dennis and R. Wixom, Haley Barbara M. Roth, *Systems Analysis and Design*, 5th ed. United States of America: John Wiley & Sons, Inc, 2012.

LAMPIRAN 1. SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom
NIDN : 1017069301
Pangkat/Golongan : Asisten Ahli (Penata Muda Tk.I / III.b)

Dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian saya dengan judul “***Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Pisang Canvendish Dengan Metode Forward Chaining***”, yang diusulkan dalam skema DIPA Universitas Muhammadiyah Jambi tahun anggaran 2022 / 2023 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditentukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Jambi, 27 Juli 2023

Mengetahui,

Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Jambi,



Prima Audia Daniel, SE., ME.
NIDK : 8852530017

Yang Menyatakan,

Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom
NIDN : 1017069301

LAMPIRAN 2. PERSONALIA TENAGA PELAKSANA

No.	Nama Tim Pengusul	Bidang Kepakaran	Tugas
1	Kevin Kurniawansyah, S.Kom., M.Kom	Analisa dan Pengembangan Sistem Informasi/TIK	Ketua & Penanggung Jawab Kegiatan
2	Noneng Marthiawati. H, S.Kom., M.S.I	Analisa dan Perancangan Sistem Informasi/TIK	Sekretaris