



SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN BAWANG MERAH DENGAN PENALARAN *FORWARD CHAINING*

EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE DISEASES IN REDONION WITH FORWARD CHANING

¹Wini Veoletha Asmarawati Diki, ²Arini Aha Pekuwal, ³Dessi Asnath Sitania Pessi

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Indonesia

Corresponding author: Winiveoletha19@gmail.com

ABSTRACT

Consulting someone with relevant experience in a particular area is a great way to get the best advice, solution, reassurance, or outcome from a given situation. The expert's answers in the consultation are of course very trustworthy or accountable and can affect the quality and quality of the results of a problem solving, this is because the expert always masters his field. Likewise shallot farmers experience various problems or factors including Buddhist techniques, environmental conditions, pests and diseases. A computer system known as an expert system can simulate the ability of an expert to send and receive messages. Based on these problems, researchers use the forward chaining method to overcome the above problems, and there is a solution, namely a special application that can diagnose a plant condition quickly and accurately by analyzing certain conditions in shallot plants.

Keywords : 1 Forward Chaining, 2 Shallot Disease, 3 Expert Systems.

ABSTRAK

Berkonsultasi dengan seseorang dengan pengalaman yang relevan di bidang tertentu adalah cara yang bagus untuk mendapatkan saran, solusi, kepastian, atau hasil terbaik dari situasi tertentu. Jawaban ahli dalam konsultasi tersebut tentunya sangat dapat dipercaya atau dapat dipertanggung jawabkan dan dapat mempengaruhi mutu dan kualitas hasil dari suatu penyelesaian masalah, hal ini dikarenakan ahli selalu menguasai bidangnya. Demikian pula petani bawang merah mengalami berbagai masalah atau faktor antara lain teknik buddhis, kondisi lingkungan, hama dan penyakit. Sebuah sistem komputer yang dikenal sebagai sistem pakar dapat mensimulasikan kemampuan seorang pakar untuk mengirim dan menerima pesan. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti menggunakan metode forward chaining untuk memecahkan permasalahan di atas, dan terdapat sebuah solusi yaitu sebuah aplikasi khusus yang dapat secara cepat dan akurat mendiagnosa suatu kondisi tanaman dengan menganalisis kondisi tertentu pada tanaman bawang merah.

Kata kunci: ¹Forward Chaining, ²Penyakit Bawang Merah, ³Sistem Pakar.



PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonium* L.) merupakan salah satu dari sedikit tanaman hortikultura yang sering dikonsumsi masyarakat sebagai bumbu masak. Selain dijual sebagai campuran bumbu, bawang merah juga dijual dalam bentuk lain, seperti bawang merah tambahan, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng, dan mungkin sebagai obat darah dan untuk mendinginkan aliran darah. 2019 (Badan Pusat Statistik).

Dalam dunia pertanian banyak sekali permasalahan yang sering terjadi yang menyebabkan penjualan hasil panen. Penyakit yang menyerang tanaman, seperti fusarium lay, hawar daun, busuk batang, busuk buah, lay bakteri, bercak coklat, mosaik, dan antraknosa, adalah kejadian umum. 2019 (Badan Pusat Statistik)

Hal ini menjadi masalah jika ada yang tidak dilakukan dengan jelas karena dapat mengakibatkan tanaman mati atau tidak dilakukan dengan baik dan pada akhirnya akan menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem

MATERI DAN METODE

Sistem pakar

Iturba Durkin (2012) Pakar sistem adalah jenis sistem informasi yang memiliki pengetahuan manusia tentang industri tertentu yang semakin terspesialisasi. Pakar adalah seseorang yang memiliki keahlian khusus di bidangnya, seperti dokter, psikolog atau individu lain yang sesuai. Ada beberapa pertahanan terhadap "sistem pakar", menurut penganutnya, dan salah satunya adalah bahwa "sistem pakar" mengacu pada program komputer yang digunakan untuk mensimulasikan metode yang digunakan pakar untuk memecahkan masalah dan prosedurnya. terkait dengan bidang tertentu, memungkinkan untuk perbandingan tingkat keahlian seorang ahli dan kemampuan untuk menambah atau mengurangnya.

Unified Modeling Language (UML)

Menurut Rosa dan Salahuddin (2015), "UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa standar industri terkemuka yang sering digunakan untuk mendefinisikan persyaratan, menyediakan analisis dan desain, serta menyediakan layanan lainnya.

Web

Menurut Sibero (2013), Web adalah sistem yang berkaitan dengan digital storytelling yang digunakan sebagai media penyebaran teks, gambar, multimedia, dan konten lainnya melalui internet. Sebaliknya, menurut Kustiyahningsih dan Devie (2011), Web adalah layanan tunggal yang digunakan oleh orang yang menggunakan komputer dan terhubung dengannya melalui hypertext untuk menampilkan data seperti teks, gambar, video, animasi dan jenis multimedia lainnya. Berdasarkan teori ini, pembuat konten web harus menggunakan fasilitas hypertext untuk menyediakan data multimedia dan dokumen seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan file lainnya saat menggunakan browser sebagai jalur akses utama. Web adalah nama umum untuk World Wide Web. Web adalah bagian dari Internet yang terdiri dari halaman-halaman individual yang dapat diakses oleh browser Web. Web mungkin merupakan



komponen terbesar dari Internet, tetapi ada komponen lain juga. Internet, atau World Wide Web

HyperText Markup Language (HTML)

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat situs web yang berisi berbagai informasi dan juga dapat digunakan untuk menautkan ke situs web lain menggunakan kode dasar yang sama. Menurut Arief (2011), "HTML, atau HyperText Markup Language, adalah satu-satunya format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi berbasis web." Sebaliknya, menurut Nugroho (2013), "HTML adalah subset dari (HyperText Markup Language), sebuah bahasa scripting yang berguna untuk membuat halaman web." Berdasarkan contoh di atas, dapat disimpulkan bahwa HTML (HyperText Markup Language) adalah jenis bahasa skrip yang paling umum digunakan untuk membuat dokumen dan aplikasi web.

Hypertext Preprocessor (PHP)

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat situs web yang berisi berbagai informasi dan juga dapat digunakan untuk menautkan ke situs web lain menggunakan kode dasar yang sama. Menurut Arief (2011), "HTML, atau *HyperText Markup Language*, adalah satu-satunya format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi berbasis web." Sebaliknya, menurut Nugroho (2013), "HTML adalah subset dari (*HyperText Markup Language*), sebuah bahasa scripting yang berguna untuk membuat halaman web." Dari contoh di atas dapat disimpulkan bahwa HTML (*HyperText Markup Language*) adalah format bahasa scripting yang paling umum digunakan untuk membuat dokumen, website, dan aplikasi online.

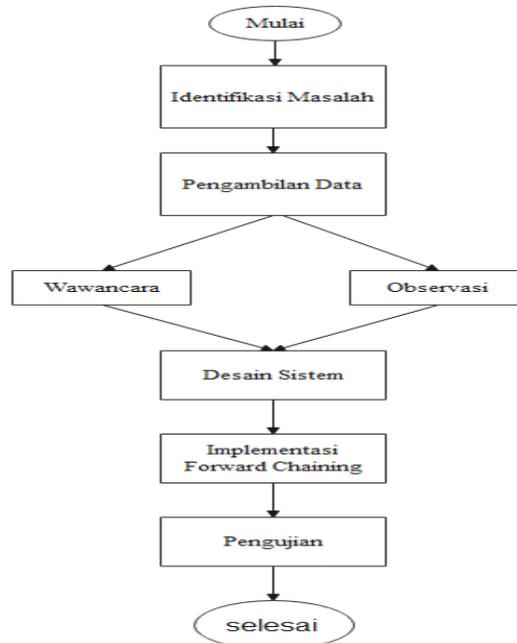
Cascading Style Sheets (CSS)

Salah satu dari beberapa bahasa desain online yang dapat mengubah format konten halaman web dengan mengubah font, warna, margin, ukuran, dan opsi pemformatan teks lainnya. Cascading style sheets (CSS) digunakan untuk membuat situs web lebih aman dan teratur. Menurut Kadir dan Triwahyuni (2013), "CSS adalah kode yang digunakan untuk mengubah header suatu halaman web". Di sisi lain, menurut Arief (2011), Client Side Scripting adalah jenis bahasa pemrograman online yang memungkinkan pengembangan sisi klien. Menurut Sibero (2013), "Casading Style Sheet memiliki pengertian Nested Page Style, yang menyatakan bahwa setiap elemen individu yang telah diformat dan memiliki anak yang telah diformat secara otomatis akan menjalankan elemen pemformatan yang dimaksud."

Basis Data

Ide-ide berikut akan dijelaskan dengan menggunakan database yang sudah terinstal di komputer yang menjalankan perangkat lunak yang sesuai untuk mengakses informasi dari database. Database adalah kumpulan data terkait yang terorganisir dan selalu terhubung untuk memfasilitasi tugas-tugas yang melibatkan penyebaran informasi, klaim Kadir dan Triwahyuni (2013). Basis data menurut Ladjamudin (2013) adalah kumpulan data yang terhubung yang sebagian besar berasal dari satu entitas tertentu (perusahaan, instansi pemerintah, atau swasta). Selain itu, Nugroho (2013) menyatakan bahwa "Database adalah

kumpulan data yang sangat kompleks yang juga memiliki keterkaitan antar data yang terkait”. Daftar berpoin di atas menunjukkan bahwa database, sering dikenal sebagai database.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Identifikasi masalah

Tahapan awal penelitian adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi di tempat penelitian. Pengidentifikasian masalah dilakukan setelah melakukan observasi terlebih dahulu terhadap tempat penelitian, yaitu di Perkebunan bawang merah Pak Yohanis Riwu yang terletak di Laipori. Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan mempelajari, meneliti dan menelaah tempat penelitian untuk menemukan kendala atau masalah yang terjadi.

Pengambilan data

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data untuk mengetahui nama penyakit dan gejalanya apa saja pada tanaman bawang merah dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Pengamatan yang dilakukan di Laipori untuk mendeteksi penyakit tanaman bawang merah, penelitian di lakukan selama 2 hari dan mendapatkan data tentang nama penyakit dan gejala yang yang sering dialami pada tanaman bawang merah oleh bapak Yohanes Riwu. Berikut ini merupakan daftar penyakit dari tanaman bawang merah yang didapatkan dari hasil observasi yang dilakukan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap petani yang berada di Laipori dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait permasalahan-permasalahan yang ada pada tempat



tersebut.

Pengembangan sistem pakar

Setelah dilakukan tahap wawancara dan pengamatan dengan pakar tanaman bawang merah, didapatkan informasi yang berhubungan dengan sistem pakar penyakit pada tanaman bawang merah. Dalam membangun sistem penyakit pada tanaman bawang merah tersebut peneliti menggunakan metode pengembangan sistem untuk mendiagnosa penyakit tersebut adalah *SDLC (System Development Life Cycle)* sebagai berikut.

1. Analisis (*analysis*)

Pada tahapan ini adapun kebutuhan yang diperlukan yaitu nama penyakit serta gejala pada tanaman bawang merah dapat

2. Desain

Pada tahapan ini di rancang program sistem yang di lakukan untuk menginput dan menghasilkan ranvangan antar muka program aplikasi sistem pakar yang akan dibuat. Berikut ramerupakan pancangan *UML*:

- a. Entity relationship diagram
- b. use case diagram
- c. class diagram
- d. activity diagram
- e. sequence diagram.
- f. entity relatinship giagram

3. Implementasi

Pada tahapan ini peneliti menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *HTML*, *web server* menggunakan *Apache* kemudian *Apache* dan *PHP* database menggunakan *MySQL* semua itu tergabung dalam satu program yang namanya *XAMPP*.

4. Verifikasi

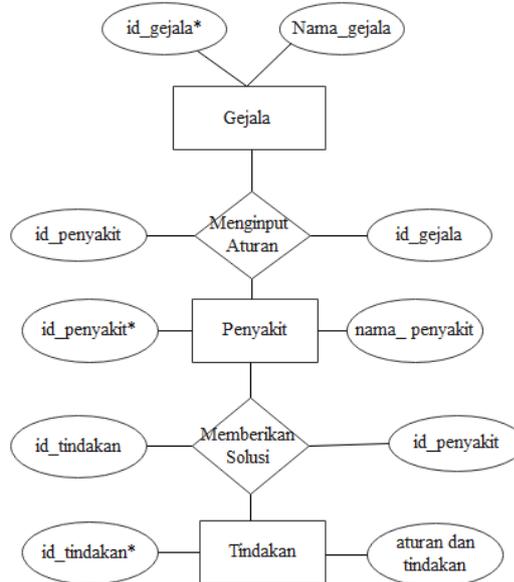
Pada tahapan ini pengujian program mengunakan teknik pengujian *Black Box* yang mana nantinya diharapkan dapat melihat daftar penyakit yang dideteksi, menampilkan gejala-gejala yang dialami penyakit tanaman bawang merah, menguji fungsionalitas aplikasi semua menu-menu sudah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilihat dari pembahasan dan pembahasan sebelumnya, terdapat perbedaan antara penelitian yang dilakukan penulis dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian sebelumnya menggunakan metode perhitungan yang sama dengan penelitian selanjutnya, dan penelitian akhir berakhir. dengan penyelesaian sementara studi sebelumnya hanya mencapai daftar penyakit.

Ini adalah model ERD yang digunakan untuk mensimulasikan data yang akan dimasukkan ke dalam database. Langkah pertama dalam pembuatan ERD adalah

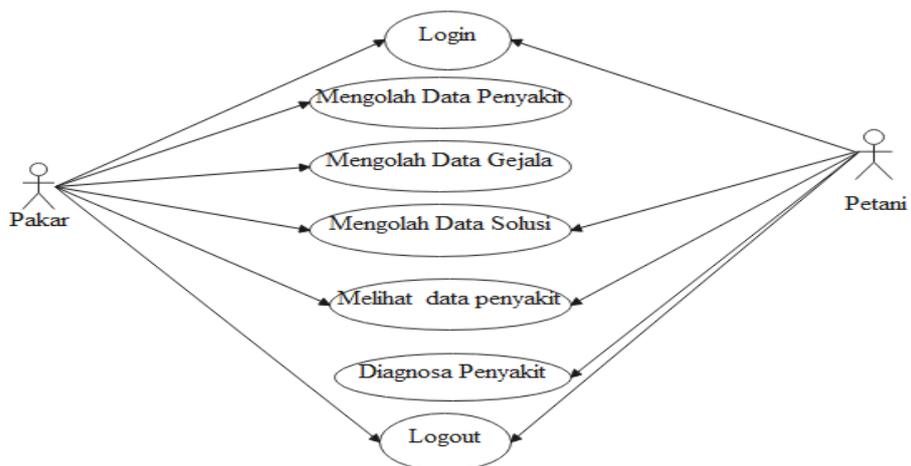
mengidentifikasi entitas yang ada, setelah itu entitas tersebut dihubungkan dalam diagram notasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Entity Relationship Diagram

1. Use Case Diagram

Di bawah ini terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh *admin* dan *user* yang terlibat dalam sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3. Use Case Diagram.



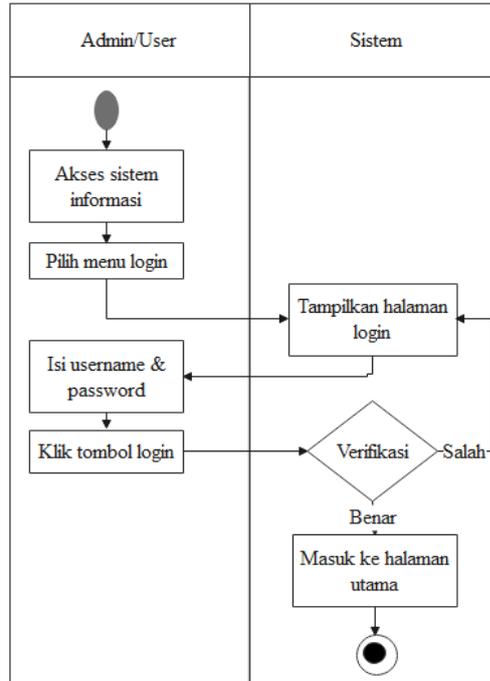
Gambar 3. 3 Use Case Diagram

Gambar 3.3 menunjukkan tugas yang dilakukan oleh administrator dan pengguna. Administrator dapat masuk, mengelola data bermasalah, mengelola masalah yang tertunda, mengelola masalah yang diselesaikan, dan keluar. Pengguna juga dapat masuk, melihat data kesehatannya, mendiagnosis kondisinya, dan keluar.

2. Activity Diagram

Diagram menunjukkan tindakan yang dilakukan pengguna terhadap sistem. Masuk di sini untuk bagan aktivitas.

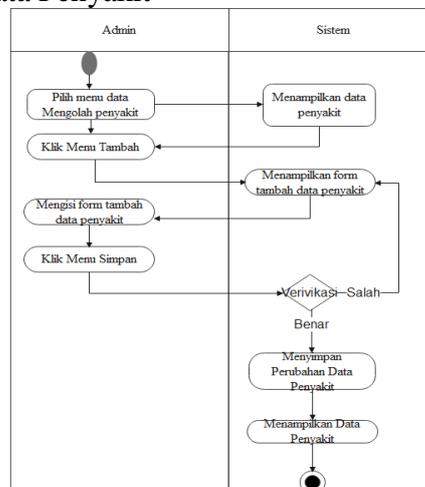
a. Activity Login



Gambar 3. 4 Activity login

Sesuai dengan Gambar 3.4, sistem menampilkan halaman login sebelum user memasukkan username dan password. Jika username dan password kuat maka sistem akan menampilkan menu utama. Jika nama pengguna dan kata sandi sudah benar, sistem akan memberi tahu Anda dan Anda akan dapat masuk lagi di halaman login.

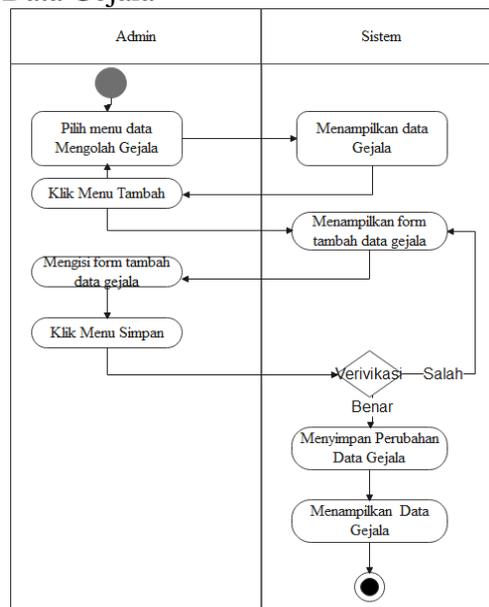
b. Activity Diagram Tambah Data Penyakit



Gambar 3. 5 Activity Diagram Tambah Data Penyakit

Berdasarkan gambar 3.5 menggambarkan bahwa admin memilih menu mengolah data penyakit kemudian sistem akan menampilkan data penyakit, kemudian admin akan memilih menu tambah, edit, dan hapus. Kalau tambah sistem akan menampilkan *form* tambah data penyakit kemudian mengisi *form* tambah data penyakit lalu sistem akan verifikasi, jika benar maka sistem akan menyimpan data penyakit ke dalam *database* tersebut. Jika salah maka sistem akan menampilkan kembali *form* tambah data penyakit.

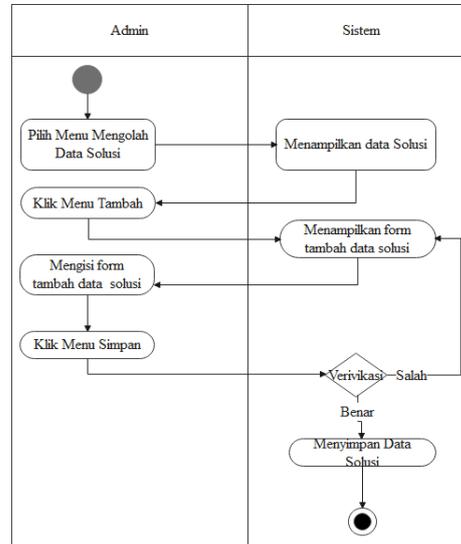
c. *Activity Diagram* Tambah Data Gejala



Gambar 3. 6 *Activity Diagram* Tambah Data Gejala

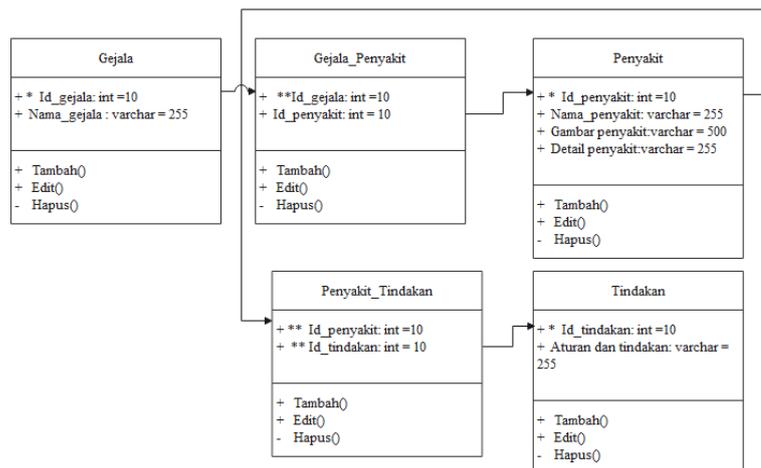
Pada Gambar 3.6 terlihat bahwa setelah administrator memilih item menu untuk menghapus data gejala, sistem akan mengirimkan data gejala ke administrator untuk memilih item menu yang akan diubah dan diproses. Jika suatu sistem mengisi formulir dengan data, memeriksanya, lalu mengisinya lagi, sistem memverifikasi; jika menemukan masalah, itu akan menambahkan data masalah ke database yang relevan. Jika Anda pindah, sistem akan mulai mengisi formulir berikutnya untuk data gejala.

d. Activity Diagram Tambah Data Solusi



Gambar 3. 7Activity Diagram Tambah Data Solusi

Berdasarkan gambar 3.7 bahwa admin memilih menu mengolah data solusi kemudian sistem akan menampilkan data solusi. Selanjutnya admin akan memilih menu tambah, edit, dan hapus. Kalau tambah data solusi sistem akan menampilkan *form* tambah data solusi kemudian mengisi *form* tambah data solusi lalu sistem akan verifikasi, jika benar maka sistem akan menyimpan data penyakit ke *database* tersebut. Jika salah maka sistem akan menampilkan kembali *form* tambah data solusi.



Gambar 3. 8 Class Diagram

Berdasarkan gambar 3.8 dapat dilihat bahwa *class diagram* terdiri dari 5 tabel yang terdiri dari tabel gejala, tabel penyakit, tabel tindakan tabel gejala_penyakit, dan tabel penyakit_tindakan yang memiliki fungsi yang sama dimana dapat melakukan tambah, edit, dan hapus.

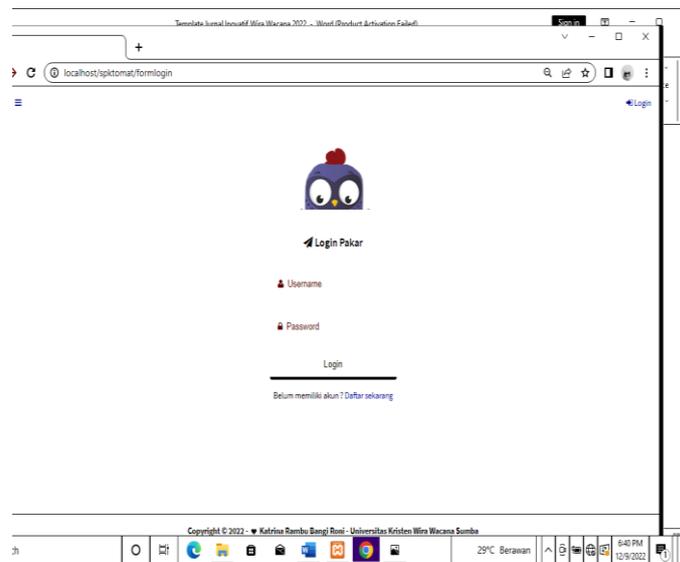


Implementasi

Setelah selesainya proses desain saat ini, penulis mengimplementasikan beberapa template desain layar di bawah ini;

4.1.1 Lihat dari login

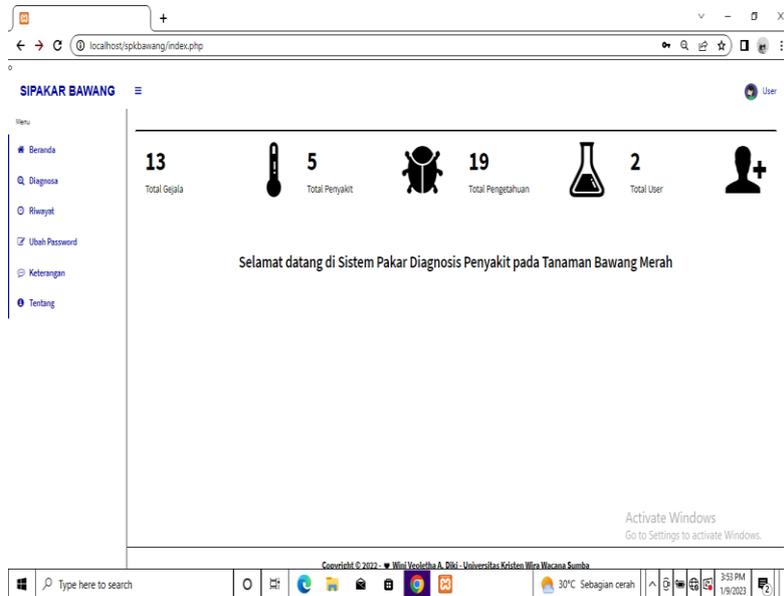
Form login ini digunakan untuk mengakses aplikasi tertentu, dan hanya dapat diakses oleh pengguna sistem yang dibangun.



Gambar 4.1 Halaman login

Jika login berhasil, sistem akan menampilkan header default. Tetapi, Jika login gagal, sistem akan meminta pengguna untuk memasukkan kembali nama pengguna dan kata sandi mereka.

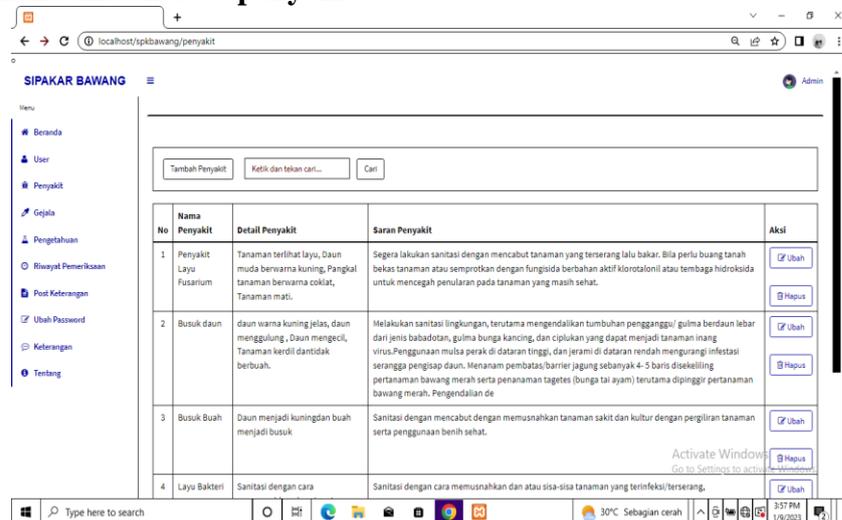
1. Halaman beranda



Gambar 4.2 Halaman beranda

Saat login pada halaman beranda pengguna maupun pengunjung dapat melihat total penyakit, gejala, pengetahuan, dan user.

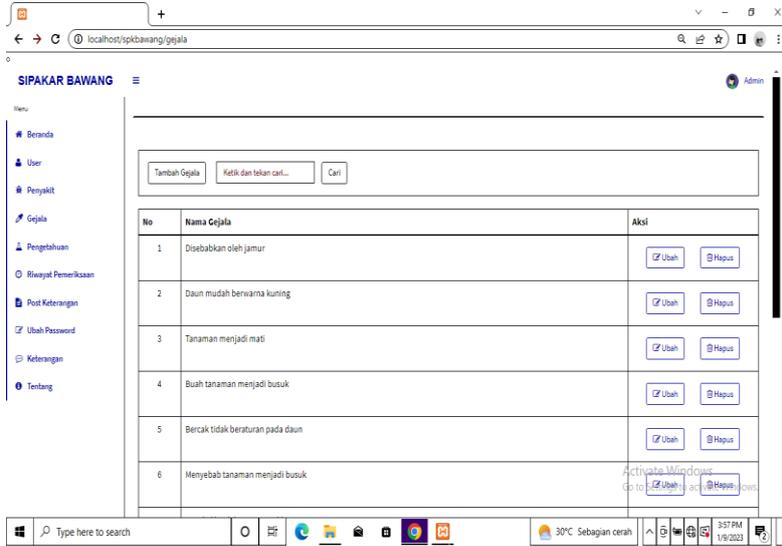
2. Halaman tambah data penyakit



Gambar 4.3 Halaman tambah data penyakit

Merupakan halaman tambah data penyakit pada admin, dimana admin bisa melihat, tambah data penyakit, edit, dan hapus data penyakit.

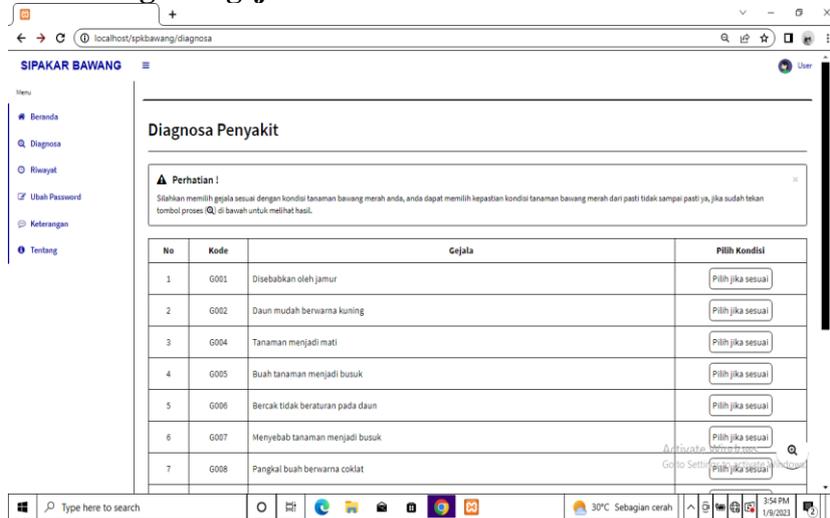
3. Halaman tambah data gejala



Gambar 4.4 Halaman tamba data gejala

Jika login berhasil, sistem akan menampilkan header default. Tetapi. Jika login gagal, sistem akan meminta pengguna untuk memasukkan kembali nama pengguna dan kata sandi mereka.

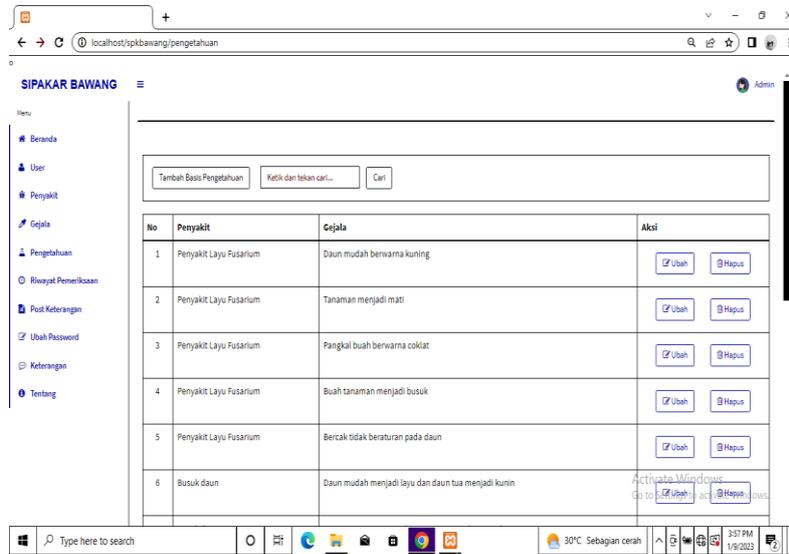
4. Halaman diagnosa gejala



Gambar 4.5 Halaman diagnosa gejala

Pengguna halaman ini akan memilih gejala; jika gejalanya signifikan, sistem akan diubah, dan konsultasi akan diadakan untuk menentukan penyebab spesifik dari gejala tersebut dan solusinya.

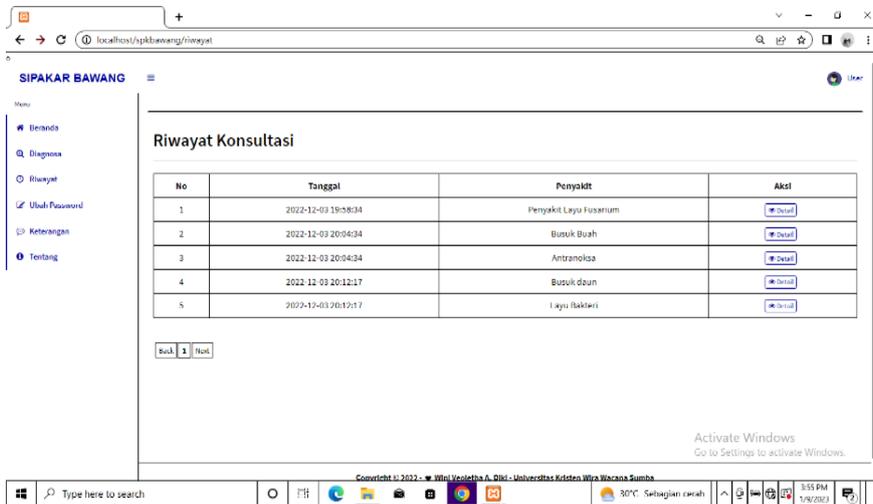
5. Halaman diagnosa penyakit



Gambar 4.6 Halaman diagnosa penyakit

Pada halaman basis pengetahuan dimana admin dapat menambah basis pengetahuan, edit, dan hapus data.

6. Halaman riwayat konsultasi



Gambar 4.7 Halaman riwayat konsultasi

Pada halaman ini ketika admin melakukan diagnosa penyakit maka pada riwayat konsultasi akan muncul tanggal, penyakit, dan detail penyakit yang dipilih.

Analisa hasil

Pada bagian ini dipaparkan pembuatan atau implementasi sistem yang dibangun, percobaan atau pengujian yang dilakukan, analisis dari pengujian yang dilakukan dan dibahas secara detail dalam bentuk kualitatif, kuantitatif atau statistik terhadap hasil



yang dicapai dalam pengujian. Hal-hal yang dipaparkan dalam bagian ini harus sesuai dengan metode yang dicantumkan pada bab metodologi penelitian. Pembahasan dari hasil pengujian yang dikaitkan dengan penelitian lain harus merujuk pada bab landasan teori. Apabila terdapat petunjuk penggunaan aplikasi, petunjuk tersebut tidak disertakan dalam bab ini, tetapi diletakkan pada bagian lampiran skripsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, telah dihasilkan implementasi dari sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman bawang merah dengan menerapkan metode *Forward Chaining* melalui (*if-then*). Dengan adanya sistem pakar ini bisa menjadi alternatif bagi petani untuk mengetahui solusi dalam mengatasi masalah yang dihadapi dalam hal ini penyakit pada tanaman bawang merah.



DAFTAR PUSTAKA

- Ade S., Ika R. S., & Syamsuddin D. 2013 Kejadian Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Yang Dibudidayakan Secara *Vertikultur* Di Sidoarjo
Badan Pusat Statistik Indonesia 2020 Statistik *Hortikultura* Kabupaten Sumba Timur
- Dasril A., & Sapta E. Putra 2020 Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan *Metode Dempster Shafer*.
- Kristianto Eko winarno 2019 Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dengan Mesin *Inferensy Forward Chaining Berbasis Web*.
- Maulan R. 2018 Sistem Pendeteksi Penyakit Daun Bawang Merah Probolinggo Menggunakan Metode *Template Matching* Berbasis Raspberry Pi.
- R. Rosnelly, 2012 Sistem Pakar: Konsep dan Teori, Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.
- Suhendri, 2017 Merancang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Mangga dengan *Algoritma Depth First Search* Berbasis *Mobile*.
- Titi S, Ahmad A.R., Lalu P. I. K., & Khairunnazri 2020 Sistem pakar diagnosa penyakit bawang merah Menggunakan metode *forward chaining*
- Wilda, & Nurul. 2017 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan *Metode Certainty Factor*. Jawa Timur: UNISK
- Zhella L. K, & Afif M. Sw 2020 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Bawang Dengan Menggunakan *Certainty Factor*