

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Website

Rizal Ardianzah Pangka, Baso Ali
Universitas Cokroaminoto Palopo
risal@gmail.com, basoali111@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian yang dilakukan penulis adalah untuk merancang dan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode *Forward Chaining* berbasis *Website*. Setelah melakukan penelitian, dapat diperoleh kesimpulan bahwa Proses rancang bangun yang dilakukan, mengacu pada pengembangan *waterfall* yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengodean, pengujian dan pendukung. Tahap analisis dilakukan dengan menganalisis sistem. Tahap desain dilakukan pembuatan desain *interface* dan *database*. Tahap pengodean dilakukan pembuatan aplikasi dengan menggunakan kode program. Tahap pengujian yaitu tahap pengujian validasi dan uji coba produk. Tahap pendukung dilakukan dengan melakukan revisi dan penyempurnaan produk. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *Visual Studio Code*. Adapun hasil dari penelitian ini berupa aplikasi sistem pakar berbasis *website* yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung dengan cara memilih gejala yang dialami pada tanaman. Sistem pakar menyediakan halaman yang diakses oleh *user* seperti menu *home*, menu diagnosa penyakit, menu info aplikasi dan menu *login*. Pada halaman *admin* digunakan untuk menambah, mengedit dan menghapus data. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox*, aplikasi ini dapat berjalan dengan baik serta tombol-tombol yang ada pada aplikasi berfungsi dengan semestinya.

Kata kunci: *Sistem Pakar Metode Forward Chaining*

Pendahuluan

Saat sekarang ini, zaman dimana teknologi informasi dan komunikasi berkembang pesat, segala sesuatu dapat diselesaikan dengan mudah. Teknologi informasi dan komunikasi merupakan suatu hal yang mempermudah dan bermanfaat di segala aspek kehidupan manusia. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di kalangan masyarakat, membuat dunia teknologi semakin canggih. Khususnya perkembangan teknologi pada bidang pertanian yang sangat membantu masyarakat di Indonesia.

Pertanian di Indonesia masih menjadi suatu hal yang sangat penting sebagai salah satu roda penggerak ekonomi negara. Terutama pada sektor pertanian tanaman jagung. Jagung adalah salah satu komoditas unggulan pertanian yang multiguna dari sub sektor tanaman pangan yang bernilai guna tinggi untuk dikembangkan. Pada saat ini, jagung tidak hanya dimanfaatkan untuk bahan pangan (*food*) saja tetapi juga untuk pakan ternak (*feed*), dan juga bahan bakar (*fuel*). Jagung merupakan tanaman pangan kedua di Indonesia setelah padi. Di dunia ini jagung adalah tanaman pangan ketiga setelah gandum dan padi. Jumlah produksi tanaman jagung dari tahun ke tahun mengalami kenaikan dan penurunan harga karena pengaruh permintaan dan penawaran yang selalu berubah-ubah (Syarifudin et al., 2018). Sektor pertanian juga mengalami perkembangan teknologi begitu pesat yang dapat membantu

masyarakat khususnya dalam menyelesaikan masalah misalnya mendeteksi penyakit tanaman jagung.

Tanaman jagung juga rentan terjangkit penyakit yang membuat kualitas jagung mengalami penurunan yang menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi petani tanaman jagung. Beberapa penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung antara lain hawar daun, busuk pelepah, bulai, busuk bakteri dan masih banyak lagi.

Bulantua merupakan daerah yang berada di Kelurahan Purangi Kecamatan Sendana, dimana mayoritas masyarakat disana selain menanam padi, masyarakat disana juga menanam jagung sebagai mata pencarian. Bulantua dipilih sebagai tempat penulis melakukan penelitian, karena kurangnya pemahaman petani atau masyarakat di tempat tersebut dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung karena masih terkendala pada sistem manual yang digunakan dan masih mengandalkan kemampuan seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit tanaman jagung seperti dari penyuluhan pertanian.

Berdasarkan pembahasan di atas, penulis akan merancang dan membangun sebuah aplikasi sistem pakar dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Website” dimana dengan adanya aplikasi ini dapat membantu petani atau masyarakat dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung.

Sistem pakar menurut Kursini (Qamal et al., 2021) merupakan suatu aplikasi komputer yang berfungsi untuk menyelesaikan masalah seperti yang dipikirkan oleh pakar yang ahli dalam bidang khusus dan dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sistem pakar dapat berfungsi dengan baik saat dapat memperoleh keputusan layaknya yang dilakukan oleh pakar aslinya baik hasil keputusan yang diperoleh maupun dari sisi proses pengambilan keputusannya.

Sedangkan menurut Nanda (2020), Sistem pakar merupakan istilah dari *knowledge-based expert system*, yakni sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang kemudian dimasukkan ke dalam komputer dan dapat menyelesaikan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia.

Menurut (Hayadi, 2016),” Sistem pakar atau *Expert System* bisa juga disebut dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan.

Sistem pakar merupakan sistem komputer yang mengemulasi kemampuan kepakaran manusia. Kata mengemulasi diartikan lebih kuat dari simulasi yang berarti bahwa sistem pakar diharapkan mampu bertindak sebagaimana yang dilakukan pakar manusia dalam melakukan penalaran untuk memberikan suatu kesimpulan. Dalam melakukan penalaran, sistem pakar banyak memanfaatkan pengetahuan yang disimpan oleh sistem sebagai basis pengetahuan untuk menyelesaikan masalah pada tingkatan sebanding dengan pakar manusia (Syarifudin dkk., 2018).

Menurut (Pahlevi, 2021) Sistem pakar adalah sistem yang dibuat untuk meniru pengalaman pakar dalam memecahkan dan menjawab pertanyaan. Sistem pakar dapat menggunakan sistem yang dirancang untuk non-ahli atau konsultan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan yang biasanya dibuat oleh para ahli.

Berdasarkan definisi di atas dapat dikemukakan bahwa sistem pakar adalah sebuah aplikasi berbasis komputer yang dirancang untuk menyelesaikan suatu masalah yang dapat menghasilkan suatu keputusan yang biasanya digunakan para pakar.

Menurut (Rofiqoh dkk, 2020), *Forward Chaining* merupakan salah satu dari dua metode utama pemikiran ketika menggunakan *inference engine* (mesin pengambil keputusan). *Forward chaining* bekerja mulai dari data yang tersedia kemudian menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai kesimpulan diperoleh. Adapun mesin inferensi yang menggunakan *forward chaining* mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari *antecedent* yakni dalil hipotesa atau klausa IF - THEN yang benar.

Ramadhani & Pane (Dalam Qamal et al., 2021), *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rule* IF-THEN.

Dari bahasan di atas dapat disimpulkan bahwa, *Forward Chaining* adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengumpulkan sebuah fakta-fakta yang diketahui, dimana fakta tersebut akan dicocokkan dengan bagian IF pada *rules* IF-THEN.

Bila ada fakta yang cocok dengan penelitian. Tahapan proses dilakukan dalam beberapa bagian IF, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah tahapan yang meliputi: *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian Analisa Kebutuhan merupakan proses membuat analisa THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap *rule* terhadap sistem yang akan dirancang dan data yang hanya boleh dieksekusi sekali saja (Ramadhani dkk, 2022).

Dalam perkembangan teknologi saat ini diperlukan suatu jaringan yang bisa mempermudah serta mempercepat penyampaian informasi secara luas dan dapat dengan mudah dan cepat diakses oleh siapapun yang mendapatkan akses *internet*.

Website adalah kumpulan dari halaman web yang sudah dipublikasikan di jaringan *internet* dan memiliki dominal/URL (*Uniform Resource Locator*) yang dapat diakses semua pengguna *internet* dengan cara mengetik alamatnya (Arief dalam Alle dkk., 2021).

Website merupakan perangkat lunak yang berguna untuk menampilkan suatu dokumen pada *web* yang dapat membuat pengunjung atau pengguna mengakses *internet* melalui perangkat lunak yang terkoneksi dengan jaringan *internet* (Novianti dkk., 2020).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *website* adalah rangkaian halaman *web* yang terdiri dari beberapa halaman yang berisi informasi teks, gambar, video, audio dan berkas lainnya yang memiliki hubungan satu dengan yang lain.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan *Research And Development* (R&D). R&D adalah metode yang digunakan untuk produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Tahapan Penelitian

Pada bagian tahapan penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti dalam melakukan sebuah penelitian. Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data, analisis sistem, desain, pembuatan dan pengujian.

Potensi dan Masalah

Adapun permasalahan yang ditemukan yaitu belum adanya bantuan berupa aplikasi atau sistem yang dapat membantu petani jagung dalam menentukan penyakit pada tanaman jagung, sehingga proses konsultasi penyakit masih dilakukan secara manual atau bertanya langsung ke anggota penyuluh pertanian mengenai permasalahan yang mereka alami.

Pengumpulan Data

a. Observasi

Pada tahap awal penelitian, peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan salah satu pemilik lahan pertanian jagung. Peneliti mengunjungi lahan pertanian milik salah satu petani yang ada di Bulantua sebagai tempat penelitian dengan mengamati tanaman jagung yang telah ditanam. Hasil obesrvasi tersebut dapat diketahui bahwa petani tersebut terkendala dalam hal mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman jagung dan membutuhkan sistem operasi untuk mengatasi tersebut. Berdasarkan hasil observasi tersebut penulis kemudian memberikan sebuah solusi yaitu membuat dan menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab secara langsung kepada petani tanaman jagung di Bulantua.

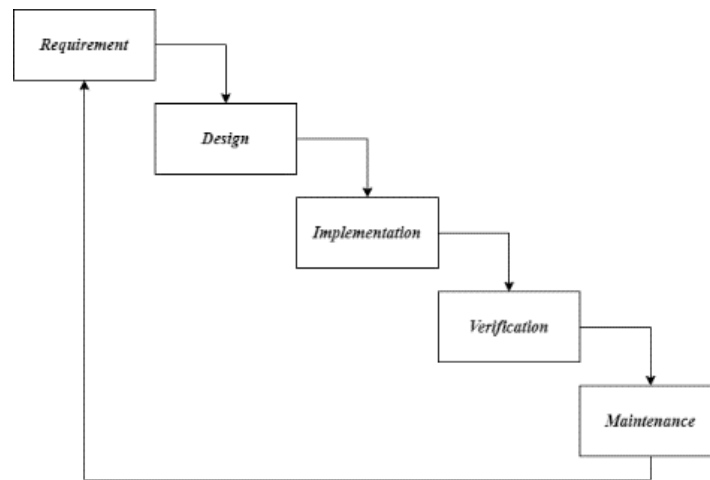
Adapun metode wawancara yang dilakukan yakni dengan menyiapkan beberapa pertanyaan yang akan ditanyakan kepada narasumber mengenai apa saja yang diperlukan pada lokasi penelitian dari segi informasi dan gejala yang dapat menyerang tanaman jagung, sehingga nantinya akan menjadi bahan acuan dalam pembuatan sistem operasi yang akan dibuat.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah teknik pengumpulan data dengan mempelajari teori-teori yang diperoleh dari buku, jurnal, skripsi, serta hasil penelitian lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Desain Produk

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. *Waterfall* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak tertua karena memiliki sifat yang natural. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, dan *maintenance*. Berikut tahap-tahap dalam metode pengembangan *waterfall* sebagai berikut :



Gambar 1. Pengembangan Waterfall

1. Tahap *Requirement*

Tahap *requirement* atau juga dikenal sebagai tahap analisis adalah tahap pengumpulan data yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat. Pengumpulan data biasa dilakukan melalui wawancara, studi literature, diskusi atau survei langsung.

2. *Design*

Tahap desain dilakukan dengan tujuan membantu memberikan gambar lengkap mengenai apa yang harus dikerjakan. Pada tahap ini juga membantu menyiapkan kebutuhan *hardware* dalam pembuatan *software*.

3. *Implementation*

Implementation merupakan tahap pemrograman. Pembuatan aplikasi oleh para programmer dengan menggunakan kode-kode pemrograman tertentu. Pembuatan *software* dibagi menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya.

4. *Verification*

Pada tahap ini *software* dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara menyeluruh untuk mengidentifikasi adanya kemungkinan kegagalan dan kesalahan sistem.

5. *Maintenance*

Maintenance adalah tahap terakhir dalam metode *waterfall*, perangkat lunak yang sudah jadi dapat dioperasikan oleh pengguna dan dilakukan pemeliharaan.

Validasi Desain

Tahap validasi desain merupakan proses penilaian terhadap desain sistem aplikasi yang dilakukan oleh pihak dosen terkait.

Revisi Desain

Tahap revisi desain adalah proses perbaikan tampilan desain aplikasi menjadi lebih baik.

Uji Coba Produk

Tahap uji produk adalah proses pengujian terhadap produk yang telah selesai dibuat. Pada tahap ini, dapat ditentukan apakah aplikasi yang dibuat layak digunakan atau tidak.

Revisi Produk

Jika pada saat pengujian terdapat kesalahan pada produk maka akan dilakukan revisi produk untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi.

Uji Coba Pemakaian

Setelah melakukan revisi terhadap produk, selanjutnya uji coba pemakaian yang dilakukan oleh pihak yang akan menggunakan produk.

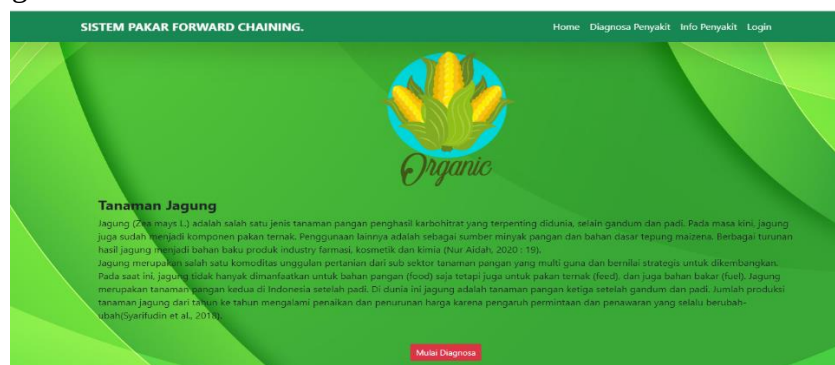
Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung menggunakan metode *forward chaining* berbasis *website*. Desain aplikasi ini dibuat menggunakan aplikasi *balsamic framewires*. Aplikasi ini dibuat menggunakan *visual studio code* dan bahasa pemrograman php. Berikut hasil dari setiap rancangan yang dibuat sebelumnya, yaitu:

Tampilan Interfase

a. Tampilan Halaman *Home*

Tampilan halaman *home* adalah tampilan awal dari aplikasi yang berisi menu-menu yang dapat diakses oleh *user* seperti menu *home*, diagnose penyakit, tentang aplikasi dan menu *login*. Berikut gambar dari halaman *home*.



Gambar 2. Tampilan Halaman Home

b. Tampilan Halaman Diagnosa Penyakit

Halaman diagnose penyakit adalah halaman yang digunakan *user* untuk melakukan proses diagnose penyakit tanaman jagung. Tampilan halaman diagnose penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Tampilan Halaman Diagnosa Penyakit

c. Tampilan Hasil Diagnosa

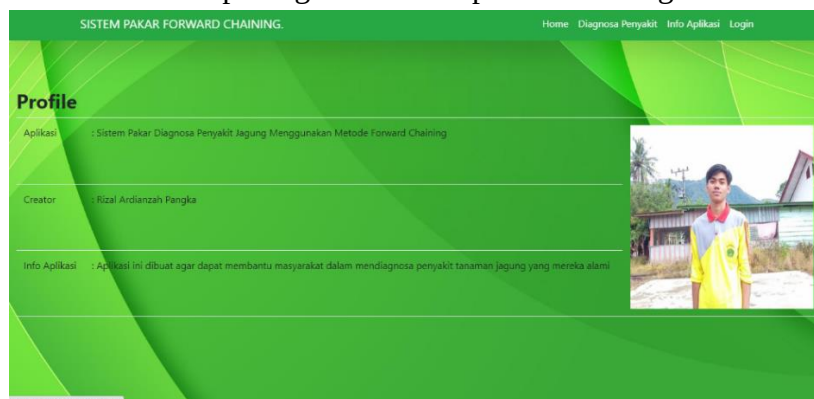
Tampilan hasil diagnosa adalah halaman yang menampilkan hasil dari diagnose penyakit yang dilakukan. Berikut gambar dari tampilan hasil diagnosa dibawah ini:



Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

d. Tampilan Info Aplikasi

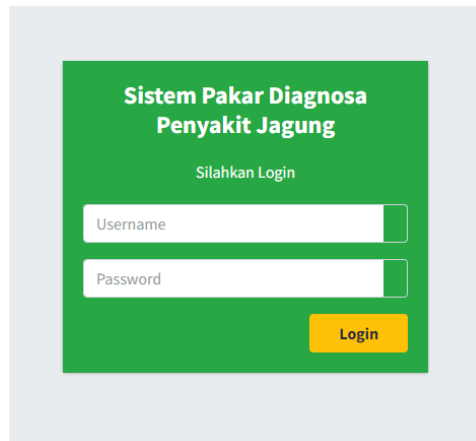
Tampilan tentang aplikasi adalah halaman yang berisi tentang aplikasi seperti pembuat dan tujuan aplikasi. Berikut tampilan gambar info aplikasi dibawah ini.



Gambar 5. Tampilan Halaman Info Aplikasi

e. Tampilan Login Admin

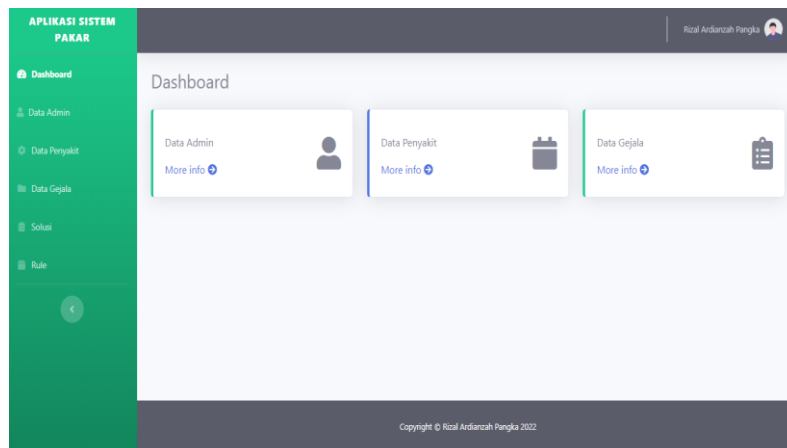
Tampilan *login admin* adalah tampilan yang memuat *form* untuk melakukan *login* ke halaman *admin* dengan memasukkan *password* dan *username*. Tampilan *login admin* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login Admin

f. Tampilan Menu *Dashboard*

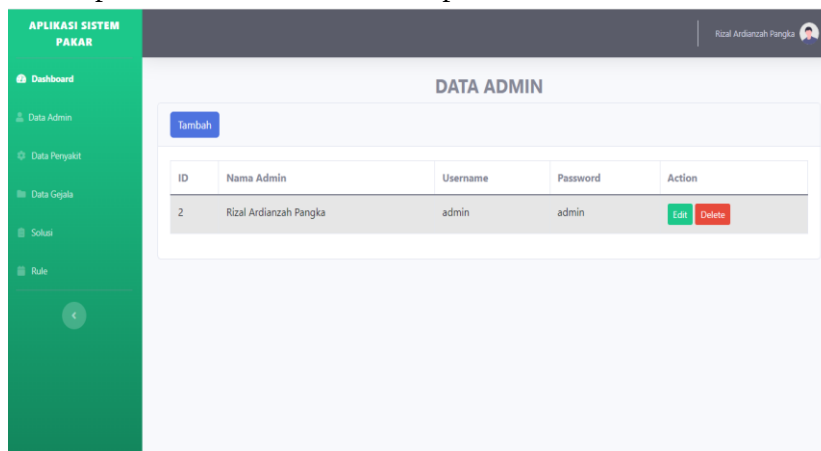
Menu *dashboard* adalah tampilan awal dari halaman *admin*. Tampilan *dashboard* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Tampilan Halaman Dashboard

g. Tampilan Data *Admin*

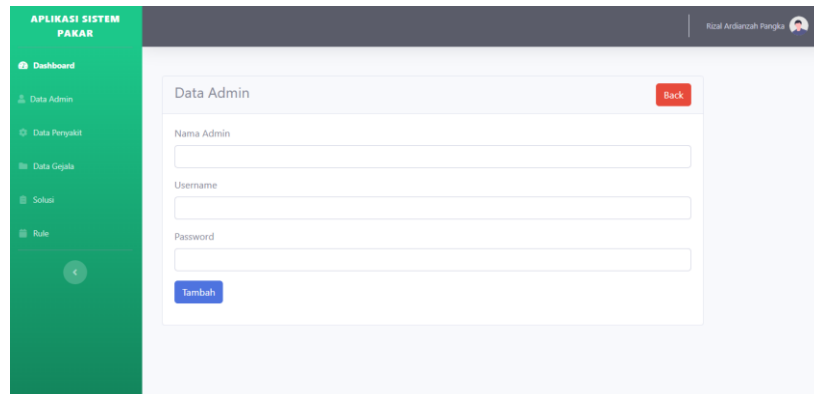
Tampilan data *admin* merupakan halaman yang berisi data *admin* yang telah melakukan pendaftaran dan terdapat tombol tambah data, hapus dan *edit* data.



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Admin

h. Tampilan *Form* Tambah Data *Admin*

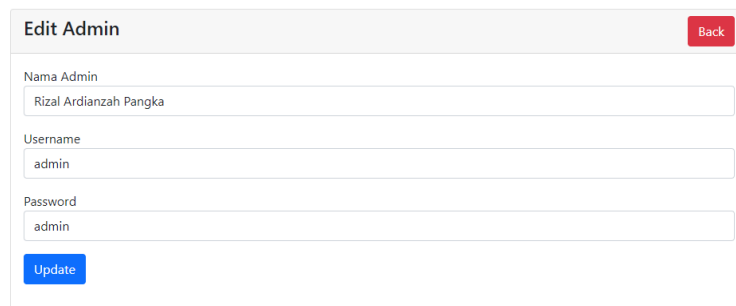
Tampilan *form* tambah data *admin* merupakan halaman *form* yang digunakan untuk menginput data *admin*. Tampilan *form* tambah data *admin* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 9. Tampilan Form Tambah Data Admin

i. Tampilan *Form Edit Data Admin*

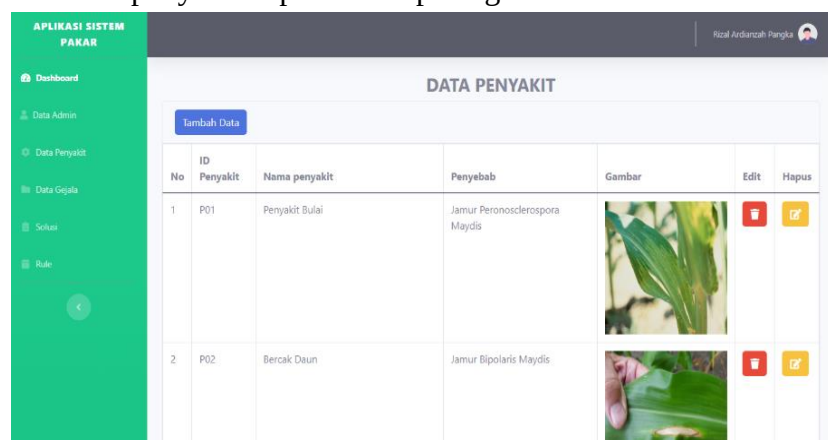
Pada *form* ini *admin* dapat mengubah nama *admin*, *username* dan *password*. Berikut ini tampilan gambar *form edit data admin*.



Gambar 10. Tampilan Form Edit Data Admin

j. Tampilan Data Penyakit

Tampilan data penyakit merupakan halaman yang berisi tentang data penyakit yang telah berhasil di *input* dan terdapat tombol bantuan seperti tambah data, hapus data dan *edit* data. Tampilan halaman data penyakit dapat dilihat pada gambar berikut.



No	ID Penyakit	Nama penyakit	Penyebab	Gambar	Edit	Hapus
1	P01	Penyakit Bulai	Jamur Peronosclerospora Maydis			
2	P02	Bercak Daun	Jamur Bipolaris Maydis			

Gambar 11. Tampilan Halaman Data Penyakit

k. Tampilan *Form* Tambah Data Penyakit

Form ini dapat digunakan oleh *admin* untuk menambahkan data penyakit. Berikut tampilan *form* tambah data penyakit.

Gambar 12. Tampilan Form Tambah Data Penyakit

l. Tampilan *Form* Edit Data Penyakit

Form ini digunakan untuk mengubah data penyakit yang tidak sesuai. Berikut tampilan dari *form* edit data penyakit.

Gambar 13. Tampilan Form Edit Data Penyakit

m. Tampilan *Form* Hapus Data Penyakit

Form ini digunakan untuk menghapus data penyakit yang tidak sesuai. Tampilan gambar *form* hapus data penyakit sebagai berikut.

No	Kode Gejala	Gejala	Hapus	Edit
1	G01	Terdapat warna putih seperti tepung pada daun		
2	G02	Daun sobek-sobek		
3	G03	Daun-daun menggulung dan terpuntir		
4	G04	Terdapat bercak berbentuk elips berwarna coklat muda		

Gambar 14. Tampilan Form Hapus Data Penyakit

n. Tampilan Data Gejala

Tampilan data gejala adalah halaman yang dapat diakses oleh *admin* yang berisi tentang data gejala yang telah di *input*. Tampilan halaman data gejala dapat dilihat pada gambar berikut ini.



No	Kode Gejala	Gejala	Hapus	Edit
1	G01	Terdapat warna putih seperti tepung pada daun		
2	G02	Daun sobek-sobek		
3	G03	Daun-daun menggulung dan terpuntir		
4	G04	Terdapat bercak berbentuk elips berwarna coklat muda		
5	G05	Tanaman yang terinfeksi akan layu dan mati pada umur 3-4 minggu.		
6	G06	Muncul bercak-bercak kecil, jorong, hijau tua/hijau kelabu kebasahan		
7	G07	Muncul bercak berwarna hijau tua beledu		

Gambar 15. Tampilan Halaman Data Gejala

o. Tampilan Halaman Solusi

Tampilan halaman solusi merupakan halaman yang berisi tentang solusi penyakit yang menyerang tanaman dan halaman ini juga dilengkapi tombol tambah data, *edit* dan hapus data. Berikut ini tampilan gambar dari halaman solusi.

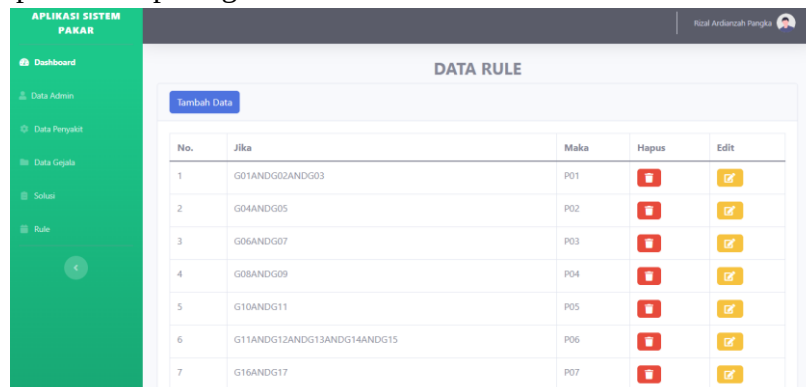


No	Kode Solusi	Pencegahan	Solusi	Hapus	Edit
1	S01	PP01	Penggunaan benih sehat, menghindari penanaman di area yang teresang, perlakuan Plant Growth Promoting Rhizobakteri (PGPR) untuk kebugaran tanaman dan penanaman serempak. Tindakan preventif pada 30-45 HST dengan penyemprotan ekstrak bawang putih atau mimba, atau kompos. Bisa juga dengan fungisida berbahan aktif tembaga walau tidak terlalu disarankan.		
2	S02	PP01	Teknologi pengendalian penyakit bulai pada jagung yang umum diterapkan adalah: 36€ Penggunaan varietas tahan (Ballisereal 2005) 36€ Pemusnahan tanaman terinfeksi 36€ Pencegahan dengan fungisida sistemik berbahan aktif metalakil 36€ Pengaturan waktu tanam agar serempak 36€ Penggiliran tanaman.		
3	S03	PP02	Melakukan kombinasi fungisida dan ketahanan varietas. Berbagai penelitian yang dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa kombinasi antara pemberian fungisida berbahan aktif Mankozeb 80% (merk dagang Dithane M-45 80 WP) dan penanaman varietas yang tahan terhadap penyakit bercak daun seperti varietas Semar-2 dan Bioma, mampu menekan penularan dan perkembangan penyakit bercak daun pada tanaman jagung.		

Gambar 16. Tampilan Halaman Solusi

p. Tampilan *Rule*

Tampilan *rule* merupakan halaman yang menampilkan seluruh data *rule*. Tampilan halaman *rule* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



No.	Jika	Maka	Hapus	Edit
1	G01ANDG02ANDG03	P01		
2	G04ANDG05	P02		
3	G06ANDG07	P03		
4	G08ANDG09	P04		
5	G10ANDG11	P05		
6	G11ANDG12ANDG13ANDG14ANDG15	P06		
7	G16ANDG17	P07		

Gambar 17. Tampilan Halaman Rule

Simpulan

Setelah melakukan penelitian, dapat diperoleh kesimpulan bahwa Proses rancang bangun yang dilakukan, mengacu pada pengembangan *waterfall* yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengodean, pengujian dan pendukung. Tahap analisis dilakukan dengan menganalisis sistem. Tahap desain dilakukan pembuatan desain *interface* dan *database*. Tahap pengodean dilakukan pembuatan aplikasi dengan menggunakan kode program. Tahap pengujian yaitu tahap pengujian validasi dan uji coba produk. Tahap pendukung dilakukan dengan melakukan revisi dan penyempurnaan produk. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *Visual Studio Code*. Adapun hasil dari peneitian ini berupa aplikasi sistem pakar berbasis *website* yang dapat digunkan untuk mendiagnosa penyakit opada tanaman jagung dengan cara meilih gejala yang daialami pada tanaman. Sistem pakar menyediakan halaman yang diakses oleh *user* seperti menu *home*, menu diagnosa penyakit, menu info aplikasi dan menu *login*. Pada halaman *admin* digunakan untuk menambah, mengedit dan menghapus data. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox*, apliasi ini dapat berjalan dengan baik serta tombol-tombol yang ada pada aplikasi berfungsi dengan semestinya.

Daftar Pustaka

- Adi, N. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Dengan Metode Usdp*. Penerbit Andi. Yogyakarta. Hidayat. 2010. *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Asmara, E. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Bencana Kota Palopo Berbasis Webgis. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(1), 1-14.
- Buttu, J. (2023). Analisis Kinerja Jaringan Wlan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Palopo. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(1), 20-27.
- Prasti, D., Rusdi, M. I., Kamaruddin, R., & Tarigan, S. J. B. (2023). E-Arsip Persuratan Sekretariat Daerah Kabupaten Luwu. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(2), 82-89.
- Rosmiati, R. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran E-Learning Matakuliah Grafika Komputer. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(2), 65-74.
- Rosman, A. (2018). Perancangan Termokopel Berbahan Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) Untuk Sensor Temperatur. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 4(2), 120-127.
- Ruspa, A. R., & Muklim, M. (2023). Media Pembelajaran Interaktif pada Anak Usia Dini TK Kristen Hosana Terpadu. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(1), 43-56.
- Saputri, I. (2023). Analisis Perbandingan IPv4 dan IPv6 pada Jaringan SMKN 7 Palopo. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(1), 36-42.

- Siaulhak, S., & Kasma, S. (2023). Sistem Pengiriman File Menggunakan Steganografi Pengolahan Citra Digital Berbasis Matriks Laboratory. *BANDWIDTH: Journal of Informatics and Computer Engineering*, 1(2), 75-81.
- Suriyani, I. 2017. Manajemen Masjid Dalam Meningkatkan Daya Tarik (Masjid Amirul Mukminin Makassar). Skripsi. Universitas UIN Alauddin Makassar