

Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Padi

Lilian Megalin Wipargo Oei-1^{a*}, Ahmad Ali Hakam Dani-2^a, Solmin Paembonan-3^a

^aProgram Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Andi Djemma Palopo Jalan Tandipau No. 5, Kota Palopo, Indonesia

*Email : lilianoei21@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem pakar diagnosa hama dan penyakit padi yang mudah digunakan untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi agar dapat mempermudah kelompok tani dalam melihat hasil diagnosis dari tanaman padi yang mengalami gejala-gejala tertentu. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall. Aplikasi yang dibuat di rancang dengan menggunakan pengembangan *Unified Modelling Language* (UML) yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *entity relationship* dan *sequence diagram*. Adapun software yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, XAMPP sebagai webserver, MySQL sebagai database. Tahapan dalam pembuatan sitem pakar ini menggunakan penanganan fakcor ketidakpastian *Certainty Factor* (CF). Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit padi berbasis website yang terdiri dari beberapa fitur pengelolaan data yang hanya dapat dilakukan oleh admin dan user hanya dapat melakukan diagnosis gejala-gejala yang tampak pada tanaman. Aplikasi ini telah diuji dengan menggunakan metode pengujian *Black Box*. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu kelompok tani dalam mengetahui dengan cepat hama dan penyakit yang terdapat pada tanaman padi dengan memilih beberapa gejala yang tampak pada tanaman padi secara online.

Kata Kunci : *Certainty Factor; Sistem Pakar; Hama dan Penyakit Padi*

1. Latar Belakang

Sektor pertanian paling banyak menyerap tenaga kerja Indonesia sebagian besar penduduknya bermata pencaharian dengan cara bertani atau bercocok tanam, banyak tanaman yang dapat hidup di Indonesia salah satunya adalah tanaman padi (Sumber: Badan Pusat Statistik, 5 November 2020).

Hama dan penyakit menjadi salah satu kendala yang dihadapi petani padi dalam berproduksi, gangguan ini juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pengaruh itu dapat berupa kerusakan organ

tanaman seperti kerusakan akar, batang atau daun, sehingga mengurangi fungsi organ tanaman tersebut.

Ekosistem pertanian adalah ekosistem yang sederhana dan monokultur jika dilihat dari komunitas, pemilihan vegetasi, diversitas spesies, serta risiko terjadi ledakan hama. Proses diagnosis terhadap penyakit pada tanaman padi memang harus dilakukan secepat dan seakurat mungkin, dikarenakan hama pada tanaman tersebut dapat dengan cepat menyerang serta menyebar keseluruhan. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem

yang memudahkan para petani untuk melakukan konsultasi tentang penyakit tanaman padi mereka tanpa harus menunggu para penyuluh datang ke kampung mereka dan untuk mengetahui gejala serta cara pencegahan hama dan penyakit tersebut, agar hasil panen tetap terjaga kualitas dan kuantitasnya.

Berdasarkan hal tersebut, penulis berkesimpulan tertarik untuk membuat suatu alat bantu yang dapat digunakan dengan mudah dalam mendapatkan informasi dan mendiagnosis dugaan awal mengenai gejala hama padi, dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Padi”.

2. Metodologi

Penelitian dilakukan di Desa Lalong, Kecamatan Walenrang, Kabupaten Luwu. Tahap awal penelitian ini yaitu mengumpulkan data gejala dan penyakit pada tanaman yang terinfeksi sebagai variable kualitatif.

Data yang telah terkumpul akan dianalisis untuk menentukan pengembangan sistem yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan pemodelan pengembangan sistem model *waterfall* yaitu pengembangan sistem perangkat lunak yang berurutan dengan kemajuan sistem terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, permodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian.

Tahap awal dalam metode *waterfall* yaitu analisis dan perancangan sistem. Analisis dan perancangan sistem dilakukan untuk menelaah dan memahami tentang suatu masalah pada sistem yang dikaji. Analisis yang dilakukan berupa analisis sistem yang berjalan dan sistem yang diusulkan.

Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dilihat dari $CF_{combine}$ dengan berpedoman dari tabel interpretasi (term) *certainty factor*. Pada diagnosa hama dan penyakit, user diberikan pilihan interpretasi yang masing-masing memiliki

nilai CF adapun nilai CF akhir dan keterangannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi *Certainty Factor*

No.	<i>Certainty Term</i>	CF_{akhir}
1.	Pasti Tidak	-1,0
2.	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3.	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4.	Mungkin Tidak	-0,4
5.	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 -- 0,2
6.	Mungkin	0,4
7.	Kemungkinan Besar	0,6
8.	Hampir Pasti	0,8
9.	Pasti	1,0

Untuk menentukan *certainty factor* dari data yang terkumpul menggunakan rumus: $CF[H,E] = MB[H,E]-MD[H,E]$
Keterangan:

$CF[H,E]$: *Certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence E diketahui dengan pasti.

$MB[H,E]$: Measure of belief terhadap hipotesa H, jika di berikan evidence E (antara 0 dan 1).

$MD[H,E]$: Measure of Disbelief (Nilai ketidakpercayaan).

E : Evidence (Peristiwa/fakta).

H : Hipotesis / anggapan dasar.

Berdasarkan asumsi dari pakar dan penerapan dari *certainty factor* maka range untuk memberikan bobot nilai adalah 0-1, begitu pula dengan nilai keyakinan yang dapat diberikan oleh pegguna.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil survey tersebut peneliti memperoleh informasi tentang Hama dan penyakit menjadi salah satu kendala yang

dihadapi petani padi dalam berproduksi, gangguan ini juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pengaruh itu dapat berupa kerusakan organ tanaman seperti kerusakan akar, batang atau daun, sehingga mengurangi fungsi organ tanaman tersebut. Selain itu persaingan dalam mendapatkan zat makanan antara padi dan tumbuhan pengganggu mengakibatkan kandungan hara dalam tanah terbagi, sehingga unsur-unsur yang diperlukan tanaman padi tidak dapat mencukupi kebutuhan dan akhirnya pertumbuhan padi terganggu dan produksinya pun merosot.

Berikut adalah beberapa gejala-gejala yang muncul pada tanaman padi pada beberapa bagian tanaman.

Tabel 2. Variabel Gejala

No	Bagian Tanaman	Gejala
1.	Daun	Helaian daun / tepi daun / ujung daun berwarna kecokelatan atau <i>necrotic</i> .
2.	Selubung Daun	Bercak/luka pada selubung daun berwarna coklat gelap/coklat kemerahan dengan pusat bercak berwarna abu-abu/abu-abu kecokelatan.
3.	Pelepah Daun	Bercak/luka pada pelepah daun bagian bawah berwarna abu-abu kehijauan dan pinggirnya berwarna coklat atau coklat kemerahan.
4.	Batang / Selubung	Bercak/luka pada batang/selubung berwarna kecokelatan kemerahan.
5.	Batang	Selubung batang busuk.

6.	Malai	Bercak kehitaman pada sekat tangkai/buku malai.
7.	Bulir	Gabah hampa.
8.	Lainnya	Tanaman terlihat layu.

Gejala tanaman ini selanjutnya diberikan kode gejala untuk menghitung manual *certainty factor*. Berikut hasil perhitungan manual *certainty factor* menurut jenis hama/penyakit yang menyerang tanaman padi.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Certainty Factor*

No	Nama Hama	Diagnosa (%)
1.	Penyakit Blas	99.02
2.	Penyakit Hawar Daun Bakteri	99.16
3.	Penyakit Tungro	99.10
4.	Penyakit Bercak Coklat	99.19
5.	Penyakit Busuk Pelepah	99.01
6.	Penyakit Noda Palsu	99.09
7.	Hama Wereng Coklat	99.36
8.	Hama Penggerek Batang	99.11
9.	Hama Walang Sangit	99.09
10.	Hama Putih Palsu	99.06

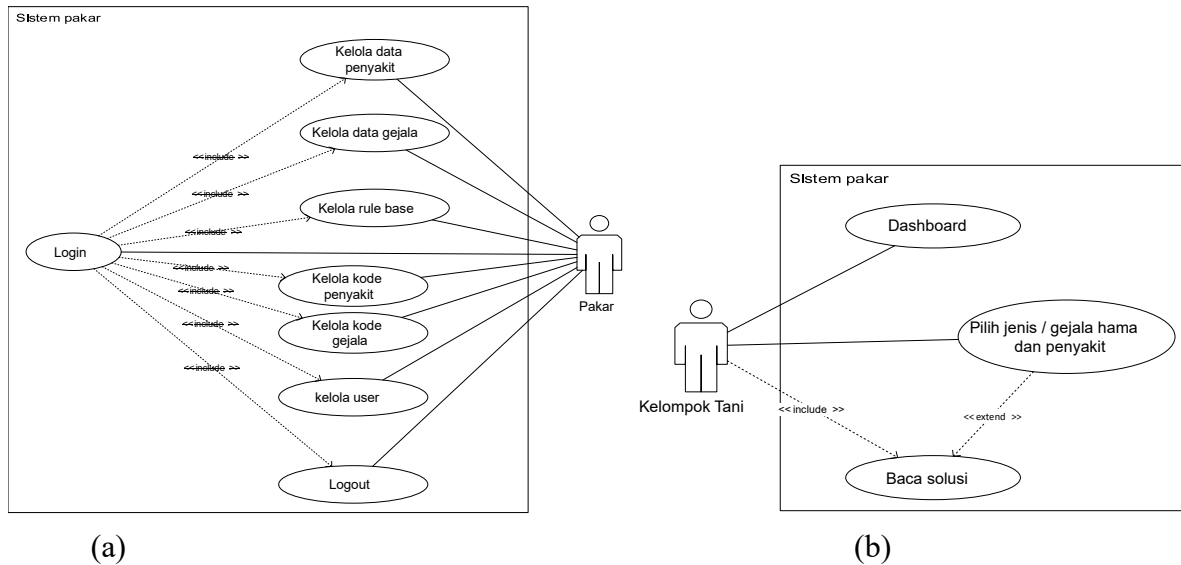
Dari data analisis penyakit tanaman padi di atas menjadi dasar dalam perancangan sistem pakar diagnose hama dan penyakit padi. Perancangan dalam penelitian ini terdiri dari perancangan *Unified Modelling Language* (UML) dan antarmuka sistem (*user interface*).

Unified Modelling Language

Dalam *Unified Modelling Language* (UML), terdiri dari beberapa jenis diagram untuk melakukan perancangan sistem yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *entity relationship diagram* (ERD).

Di dalam diagram *Use case*, para aktor terhubung oleh garis ke *Use case* yang mereka kerjakan. Aktor yang terdapat pada aplikasi di sistem pakar diagnosa hama penyakit padi berbasis *website* yaitu admin dan user.

Ketika admin ingin mengelola data diharuskan melakukan *login* dengan akun yang telah diberikan. Jika akun yang *login* tidak terdaftar atau tidak ada, maka akan ditampilkan *display login gagal*.



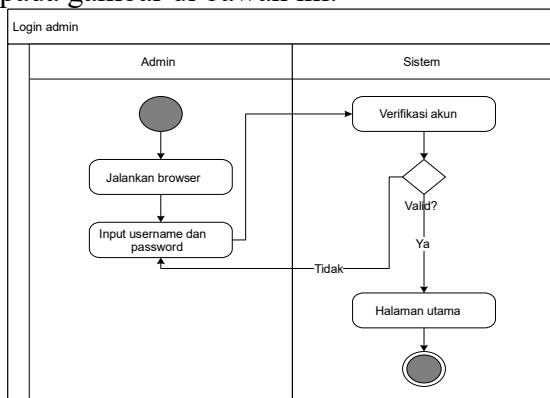
Gambar 1. *Use case diagram* (a) admin dan (b) user

User dapat mengakses halaman *dashboard*, halaman diagnosa dan *logout* aplikasi. User dapat melakukan diagnosa penyakit tanaman padi dengan cara memilih gejala-gejala yang ada pada tanaman padi sehingga sistem dapat menampilkan hasil diagnosa serta nilai persentase.

dan *password* yang *valid*, agar dapat diproses oleh sistem jika *password* atau *username* salah maka sistem akan secara otomatis menampilkan pesan kesalahan tersebut. Jika data yang diinputkan benar maka sistem akan mengarahkan admin ke halaman utama.

Berdasarkan *use case diagram* di atas, maka kita dapat membuat *activity diagram*nya. *Activity diagram* admin seperti pada gambar di bawah ini.

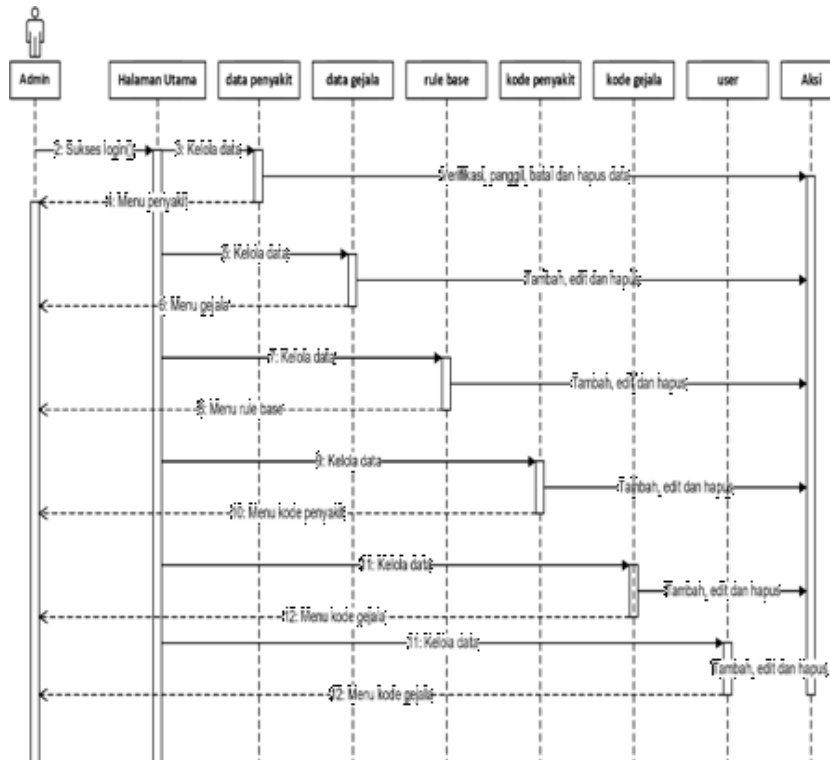
Sequence diagram menggambarkan kelakuan/perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antara objek.



Gambar 2. *Activity diagram login* admin

Admin ketika ingin melakukan proses *login*, admin perlu menginputkan *username*

Gambar 3 menunjukkan bahwa admin dapat melakukan proses *login* dengan cara menginputkan *username* dan *password*, kemudian sistem akan secara otomatis mengecek *username* dan *password* yang telah diinputkan. Apabila data yang diinputkan tidak sesuai dengan yang ada maka sistem akan secara otomatis menampilkan pesan *error* yang langsung tampil di halaman *login* admin. Apabila sukses maka sistem akan secara otomatis mengarahkan ke halaman utama admin dan dapat melakukan proses pengelolaan data dari semua menu yang ada.

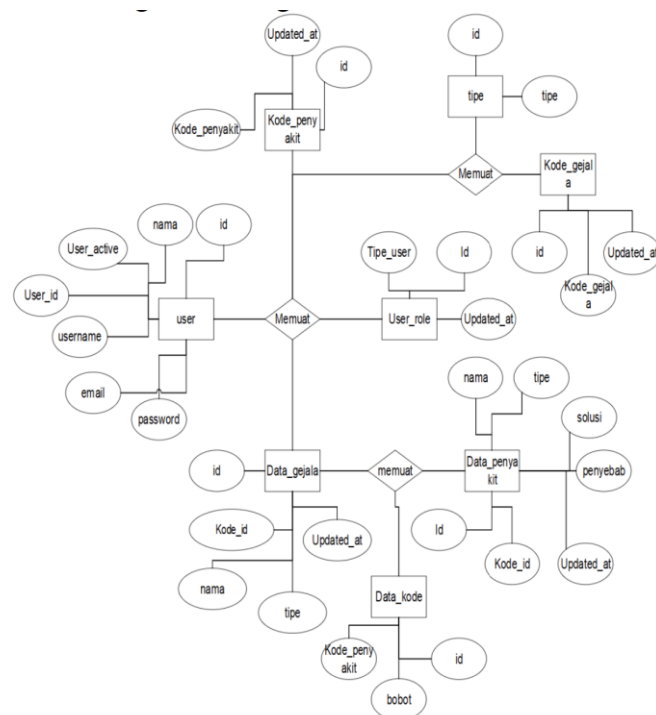


Gambar 3. Sequence diagram halaman admin

Selanjutnya, *data flow* dihubungkan untuk agar menampilkan data konten dan data store atau disebut juga proses ERD.

Tujuannya untuk membantu memvisualisasikan data saling terhubung dan

berguna untuk mengonstruksikan basis data relasional. Berikut ERD yang dirancang dalam penelitian ini seperti pada Gambar 4.



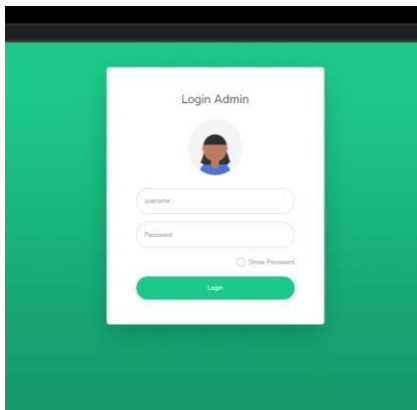
Gambar 4. Entity relationship diagram

Antarmuka (User Interface)

Dengan memastikan aplikasi berfungsi dengan benar maka peneliti akan menguji aplikasi dan menginstal kedua aplikasi tersebut untuk diuji. Berikut adalah tampilan-tampilan aplikasi yang telah berjalan.

a. Login web admin

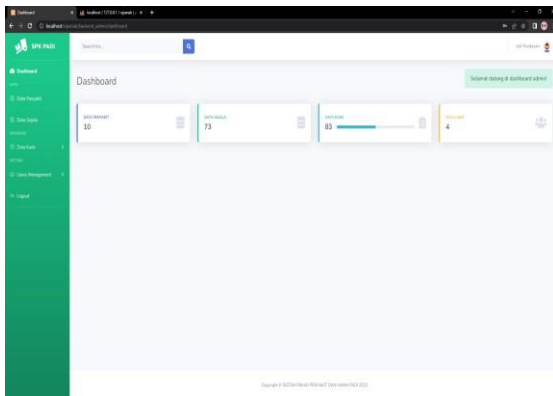
Halaman *login* web admin halaman yang digunakan untuk admin untuk memberikan akses mengakses admin. Ke semua halaman yang ada di web admin.



Gambar 5. Halaman *login* admin

Di halaman ini admin harus menginputkan *username* dan *password*, agar sistem bisa mengecek data yang diinputkan sudah benar atau tidak. Jika *username* dan *password* salah sistem akan secara otomatis menampilkan pesan *error* yang dapat dengan mudah dibaca oleh pengguna.

b. Halaman utama admin



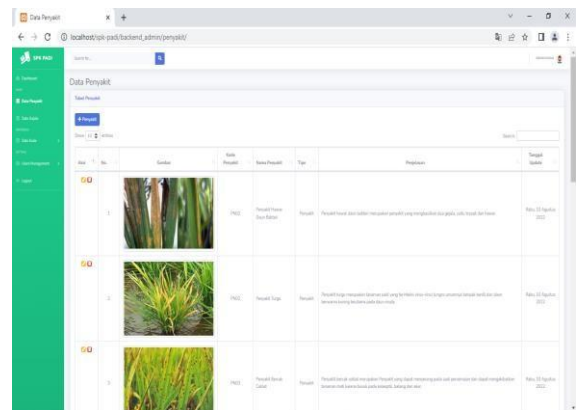
Gambar 6. Halaman utama admin

Halaman utama admin adalah halaman yang akan pertama tampil ketika admin telah

berhasil melakukan proses *login*. di halaman ini admin dapat mengakses menu data penyakit, data gejala, *rule base*, kode gejala, kode penyakit dan *user*. Di setiap menu memiliki fungsi untuk berpindah halaman, masing-masing sesuai dengan nama menu. Dan di setiap masing-masing menu memiliki fungsi pengelolaan data, seperti menghapus, mengupdate, membalas dan menambahkan data.

c. Halaman data penyakit

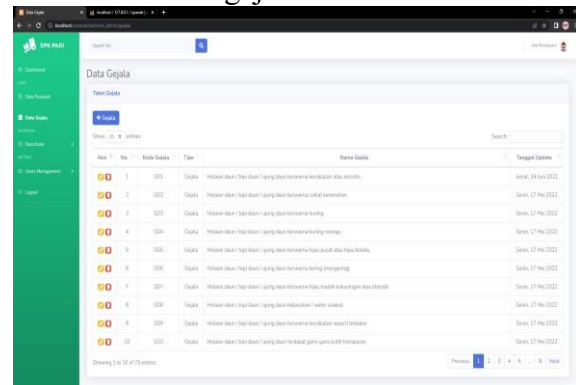
Di halaman data penyakit admin dapat menambahkan, mengedit dan menghapus data yang ada. Berikut adalah tampilan halaman data penyakit yang dapat diakses oleh admin.



Gambar 7. Halaman data penyakit

Gambar di atas menunjukkan bahwa admin dapat melakukan proses penambahan, mengedit, dan menghapus data penyakit yang dapat diakses oleh admin.

d. Halaman data gejala

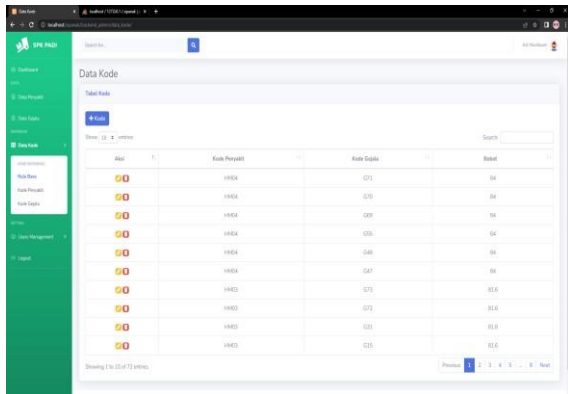


Gambar 8. Halaman data gejala

Gambar di atas menunjukkan bahwa admin dapat melakukan proses tambah data

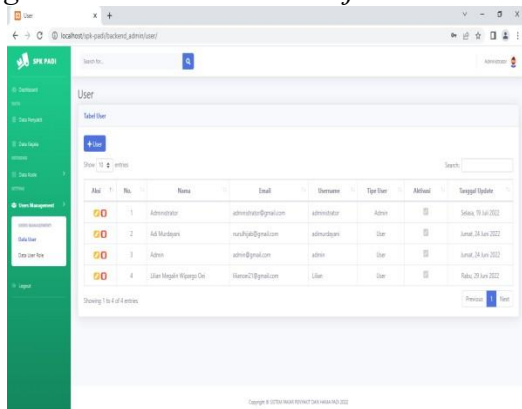
gejala yang ada dan admin juga dapat melakukan edit data dan hapus data gejala yang ada. Halaman i data gejala bisa diakses ketika admin telah melewati proses login.

e. Halaman rule base



Gambar 9. Halaman rule base

Gambar di atas menunjukkan bahwa admin dapat melakukan proses tambah data rule base yang ada dan admin juga dapat melakukan edit data, tambah dan hapus rule base yang ada. Halaman rule base diakses ketika admin telah melewati proses login. f. Halaman user manajemen



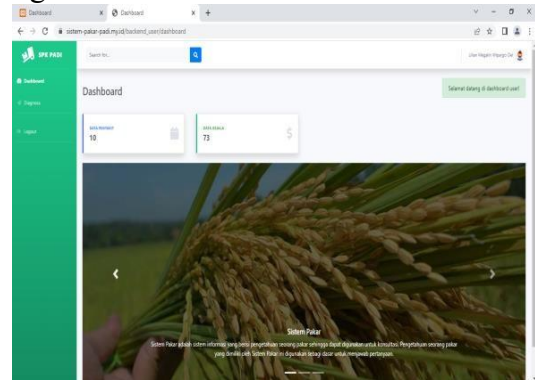
Gambar 10. Halaman user manajemen

Gambar di atas menunjukkan bahwa pada halaman user manajemen terdiri dari data user dan data role user, admin dapat melakukan proses tambah, edit dan hapus data yang ada. Masing-masing halaman bisa diakses ketika admin telah melewati proses login.

g. Halaman utama user

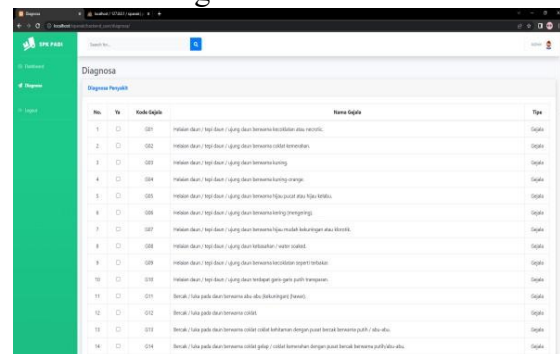
Berikut adalah tampilan halaman utama yang dapat diakses oleh user. Di

halaman ini user dapat mengakses menu diagnosa.



Gambar 11. Halaman utama user

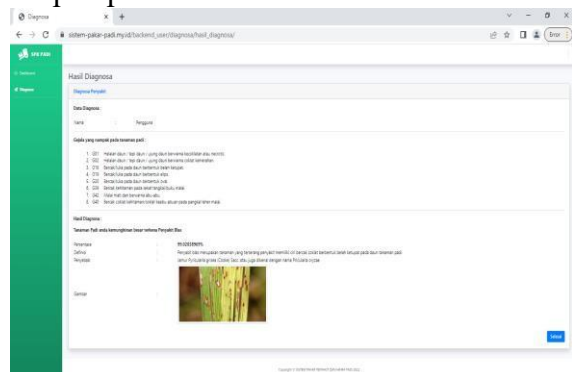
h. Halaman diagnosa



Gambar 12. Halaman diagnosa

Gambar di atas digunakan user untuk melakukan diagnosa penyakit yang tampak pada tanaman padi. Di halaman ini user harus memilih gejala-gejala yang tampak pada tanaman padi. Sehingga sistem akan menampilkan hasil diagnosa i. Halaman hasil diagnosa

Berikut adalah tampilan halaman hasil diagnosa yang dapat diakses oleh user. Di halaman ini user dapat melakukan diagnosa penyakit pada tanaman padi yang tampak pada tanaman.



Gambar 13. Halaman hasil diagnose

Pengujian Fitur Aplikasi

Pengujian fitur yang dilakukan oleh penulis dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Fitur Aplikasi

No.	Aplikasi	Fitur	Ket
1	Admin	Login	Berhasil
2	User	Login	Berhasil
3	User	Registrasi	Berhasil
4	Admin	Logout	Berhasil
5	User	Logout	Berhasil
6	Admin	Data penyakit	Berhasil
7	Admin	Data gejala	Berhasil
8	Admin	Rule base	Berhasil
9	Admin	Data kode penyakit	Berhasil
10	Admin	Data kode gejala	Berhasil
11	Admin	Data user	Berhasil
12	User	Halaman utama	Berhasil
13	User	Diagnosa	Berhasil

4. Kesimpulan

Aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit padi menggunakan metode Forward Chaining dan untuk mendapatkan nilai persentase dari hasil diagnosa menggunakan Centainy Faktor, agar dapat mempermudah kelompok tani untuk mengetahui tingkat akurasi diagnosa dari gejala-gejala yang Tampak pada tanaman padi.

Aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit padi dapat mempermudah kelompok tani untuk mengetahui hama atau penyakit yang terdapat pada tanaman padi dengan menggunakan aplikasi tersebut. Selain itu, aplikasi ini dapat menghasilkan sebuah hasil yang akurat harus memiliki gejala-gejala yang jelas dalam mencari penyakit atau hama yang ada pada tanaman padi

Daftar Pustaka

- [1] AAK, *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius, 1990.
- [2] A. Andriani, *Pemrograman Sistem Pakar: Konsep Dasar dan Aplikasinya Menggunakan Visual Basic 6*. Jakarta: MediaKom, 2017.
- [3] R. A. S. and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- [4] Harianto, *Diagnosa dan Prognosis*. Budensia Press, 2011.
- [5] H. Matnawy, *Pelindung Tanaman*. Yogyakarta: Kanisius, 1989.
- [6] Mulyadi, *Sistem Informasi Akuntansi*. Jakarta: Salemba Empat, 2016.
- [7] R. Rosnelly, *Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi, 2012.
- [8] Sutojo, E. Mulyanto, and V. Suhartono, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [9] Syam *et al.*, *Masalah Lapang Hama, Penyakit, dan Hara pada Padi*. Bogor, Indonesia: Puslitbantan, 2011.
- [10] T. C. Timmerik, *Epidemiologi: Suatu Pengantar*, 2nd ed. Jakarta: EGC, 2005.
- [11] K. S. Wardhani, "Pengembangan Sistem Informasi Kartu Menuju Sehat sebagai Alternatif Pengelolaan Posyandu Digital," Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, 2014.
- [12] E. Winarno, A. Zaki, and SmithDev, *Pemrograman Web Berbasis HTML5, PHP, dan JavaScript*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014.
- [13] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017.
- [14] I. Akil, "Analisis efektivitas metode forward chaining dan backward chaining pada sistem pakar," *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, p. 36, 2017.
- [15] E. Agustina, "Sistem pakar untuk mendiagnosa hama penyakit tanaman menggunakan metode chaining dan

- certainty factor,” vol. 3, no. 3, p. 48, 2017.
- [16] E. Meilinda, “Perancangan aplikasi kearsipan surat menyurat pada badan pemerintahan: Studi kasus Badan Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana Pontianak,” *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. IV, no. 2, pp. 144–152, 2016.
- [17] M. Arifin, “Penerapan metode certainty factor untuk sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada tanaman tembakau,” *Berkala Saintek*, vol. 5, no. 1, pp. 21–28, 2017.
- [18] W. Widiastuti, D. D. S. Fatimah, and D. J. Damiri, “Aplikasi sistem pakar deteksi dini pada penyakit tuberculosis,” *Jurnal Algoritma*, vol. 9, no. 1, pp. 57–66, 2012.
- [19] F. Wongso, “Perancangan sistem pencatatan pajak reklame pada Dinas Pendapatan Kota Pekanbaru dengan metode Visual Basic,” *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 14, no. 2, Sep. 2016.
- [20] D. T. Yuwono, A. Fadlil, and S. Sunardi, “Penerapan metode forward chaining dan certainty factor pada sistem pakar diagnosa hama anggrek *Coelogyne pandurata*,” *KLIK: Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 136–145, 2017.