



SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADI BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Zulkifli ¹⁾

¹⁾Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Almuslim Bireuen
e-mail: zulladasicupak@gmail.com

Abstract

[Disease Detection System in Rice Plant Based on Artificial Intelligence] Indonesia is an agricultural country with the majority of the population working as farmers and owning agricultural land of 13% of the country's total area. The main commodity of Indonesian agriculture is rice, because this plant is a food crop that produces rice as the staple food of the community. Based on the data collected, it is noted that there are frequent fluctuations in the total rice harvest each year. This is caused by various factors, ranging from the lack of agricultural land compared to population growth, conversion of agricultural land to non-agricultural land, to the biggest problem, namely pests and diseases that attack rice plants. Disease problems in rice plants have caused many cases of crop failure that have occurred in all parts of Indonesia. With the development of technology, this research developed a system for detecting rice plant diseases based on artificial intelligence and an expert system. Farmers simply use their gadgets to diagnose diseases independently without having to involve experts directly, but of course with the same optimal results as expert diagnoses. The method used is the ESDLC (Expert System Development Life Cycle) method which consists of assessment, expert knowledge mapping, design and testing. The results obtained in this study are the existence of an application for detecting rice plant diseases based on artificial intelligence using an expert system method that can be used by farmers to diagnose rice plant diseases independently without having to meet directly with experts.

Keywords: Android; Artificial Intelligence; Expert System; Rice Plant Disease.

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dengan mayoritas penduduk berprofesi sebagai petani serta memiliki lahan pertanian sebesar 13% dari total wilayah negara. Adapun komoditas utama pertanian Indonesia adalah padi, dikarenakan tanaman in merupakan tanaman pangan penghasil beras sebagai makanan pokok masyarakat. Berdasarkan data yang dikumpulkan, tercatat bahwa sering terjadi fluktuasi total panen padi tiap tahunnya. Hal ini diakibatkan oleh berbagai faktor, mulai dari minimnya lahan pertanian jika dibandingkan dengan pertumbuhan penduduk, konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian, hingga masalah yang paling besar yaitu hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi. Permasalahan penyakit pada tanaman padi telah menyebabkan banyak kasus gagal panen yang pernah terjadi di seluruh wilayah Indonesia. Dengan perkembangan teknologi, dalam penelitian ini dikembangkan suatu sistem pendeteksi penyakit tanaman padi berbasis kecerdasan buatan dan sistem pakar. Para petani cukup menggunakan gadget nya untuk melakukan diagnosa penyakit secara mandiri tanpa harus melibatkan pakar secara langsung, namun tentu dengan hasil yang sama optimalnya dengan diagnosa para pakar. Metode yang digunakan adalah metode ESDLC (Expert System Development Life Cycle) yang terdiri dari penilaian, pemetaan pengetahuan pakar, desain dan pengujian. Adapun hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah adanya sebuah aplikasi pendeteksi penyakit tanaman padi berbasis kecerdasan buatan dengan menggunakan metode sistem pakar yang dapat digunakan oleh petani untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi secara mandiri tanpa harus bertemu langsung dengan pakarnya.

Kata Kunci: Android; Kecerdasan Buatan; Sistem Pakar; Penyakit Tanaman Padi.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi khususnya di bidang komputasi dan sub bidangnya semakin hari semakin masif. Komputer yang awal mula ditemukan pada tahun 1940-an hanya digunakan sebagai alat untuk memproses persoalan komputasi yang sederhana. Seiring berjalannya waktu, perangkat komputer terus dikembangkan untuk dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang semakin kompleks. Komputer yang dulunya masih menggunakan model kerja iteratif, sekarang sudah banyak model komputasi dengan berbagai algoritma terbaru yang menjadikan mesin tersebut dapat bekerja secara rekursif. Misalnya seperti teknologi kecerdasan buatan yang membuat komputer dapat berpikir layaknya manusia dalam menyelesaikan persoalan. Teknologi tersebut saat ini sudah banyak diterapkan di berbagai sektor kehidupan masyarakat, khususnya di Indonesia.

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani (Lailatussyukriyah, 2015). Lahan pertanian yang ada di Indonesia memiliki luas 13% dari total luas wilayah Indonesia. Namun seiring bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, ditambah dengan berbagai faktor lainnya, swasembada pangan yang diharapkan untuk masyarakat Indonesia pada umumnya masih jauh dari kenyataan (Idjudin and Marwanto, 2008). Beberapa faktor yang menjadi penyebab terhambatnya pencapaian swasembada pangan di Indonesia diantaranya adalah lahan pertanian yang minim (Kasryno, 2000, Roidah, 2014), ditambah lagi dengan maraknya konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian sehingga menyebabkan semakin menurunnya luas pertanian dan produksi panen hasil pertanian yang tidak sebanding dengan pertumbuhan penduduk (Ruswandi et al., 2007, Hidayat et al., 2017, Ikhwanto, 2019, Umyati and Sendjaja, 2019), hingga permasalahan hama dan penyakit tanaman yang kerap kali mengganggu para petani yang berdampak kepada gagal panen (Sutriadi et al., 2019).

Padi merupakan salah satu komoditas tanaman pokok masyarakat Indonesia dengan luas panen pada tahun 2020 sekitar 10 juta hektar dengan panen padi sebanyak 55 juta ton (Darmawan, 2021, Asra et al., 2021). Padi sebagai salah satu tanaman pangan penghasil beras, saat ini banyak ditemukan kendala oleh petani dalam hal budidayanya. Berbagai masalah pada tanaman padi yang dihadapi para petani di Indonesia menyebabkan terjadinya penurunan panen dari tahun ke tahun. Salah satu masalah yang sangat sering muncul dan berdampak langsung kepada penurunan produksi padi adalah hama dan penyakit pada tanaman padi.

Dalam penelitian ini akan membahas bagaimana peranan teknologi informasi khususnya pada bidang kecerdasan buatan dalam menangani permasalahan penyakit pada tanaman padi. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang dapat digunakan melalui platform mobile dengan sistem operasi android. Aplikasi yang dikembangkan ini diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan padi mendiagnosa penyakit yang ada pada padi tersebut.

2. Metode

A. Metode dan tahapan penelitian

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Observasi (pengamatan data di lapangan)
Yaitu pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh informasi tentang prosedur yang berlaku dalam pelaksanaan sistem yang sedang berjalan.
2. Library Research (Studi Kepustakaan)
Dalam penelitian ini, penulis mencari dan mempelajari buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel laporan penelitian dan bahan-bahan yang diperoleh dari internet yang berkaitan dengan topic pembahasan yang dapat memberikan informasi dalam pembuatan aplikasi pendeteksi tanaman padi.
3. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan pihak terkait menyangkut dengan kondisi di lapangan dan prosedur yang berlaku sehingga sistem yang diimplementasikan sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna.
4. Studi Pakar
Pada tahap ini penulis juga berkonsultasi dengan pakar penyakit padi dalam melakukan pemodelan algoritma untuk mendeteksi penyakit tanaman padi.

B. Metode Pengembangan Sistem

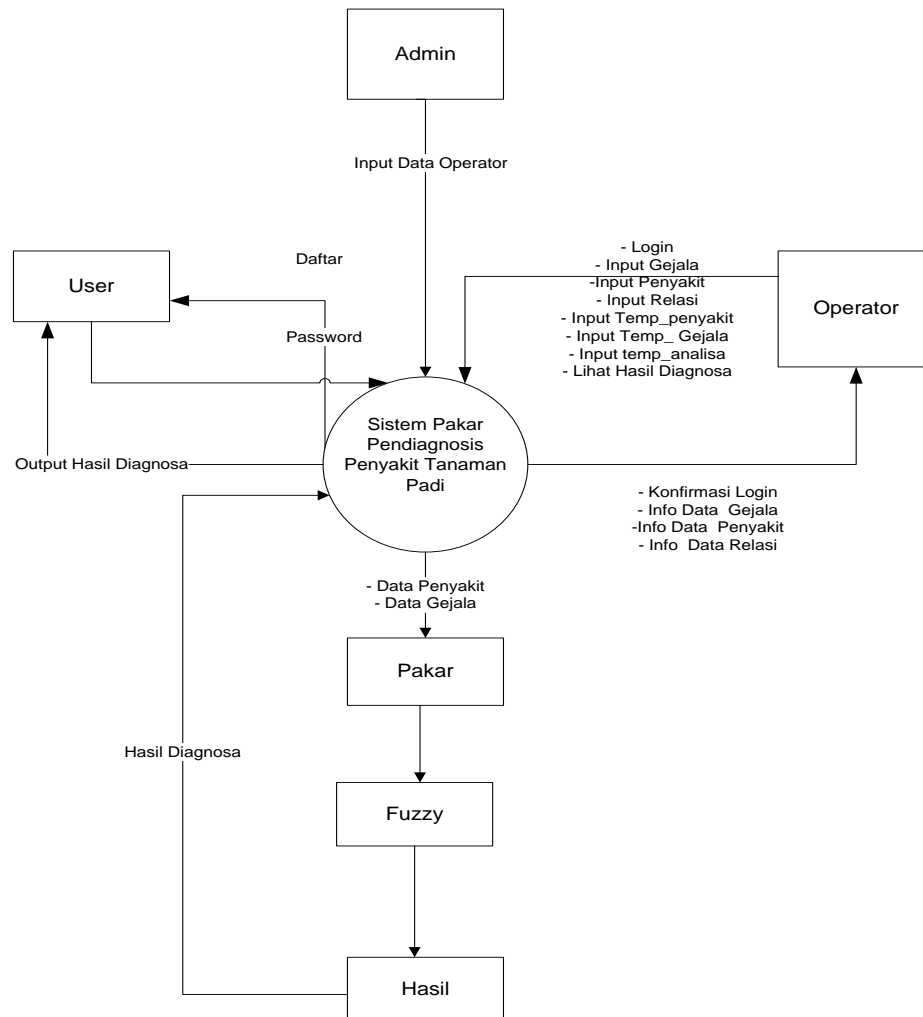
Adapun metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode ESDLC (Expert System Development Life Cycle yang diusulkan oleh Durkin pada tahun 1994 (Novaliyani et al., 2021, Saputra, 2020, Hutasoit et al., 2021). Metode ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari tahapan penilaian, akuisisi pengetahuan pakar, desain dan pengujian sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Perancangan Sistem

Adapun mengenai tujuan dari perancangan sistem yaitu untuk memetakan kebutuhan user sehingga nantinya aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh user. Perancangan sistem merupakan salah satu upaya untuk menciptakan sistem yang baru atau memperbaiki sistem yang ada terhadap bug atau error yang mungkin ada. Adapun tahapan dari perancangan sistem dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diagram Kontek



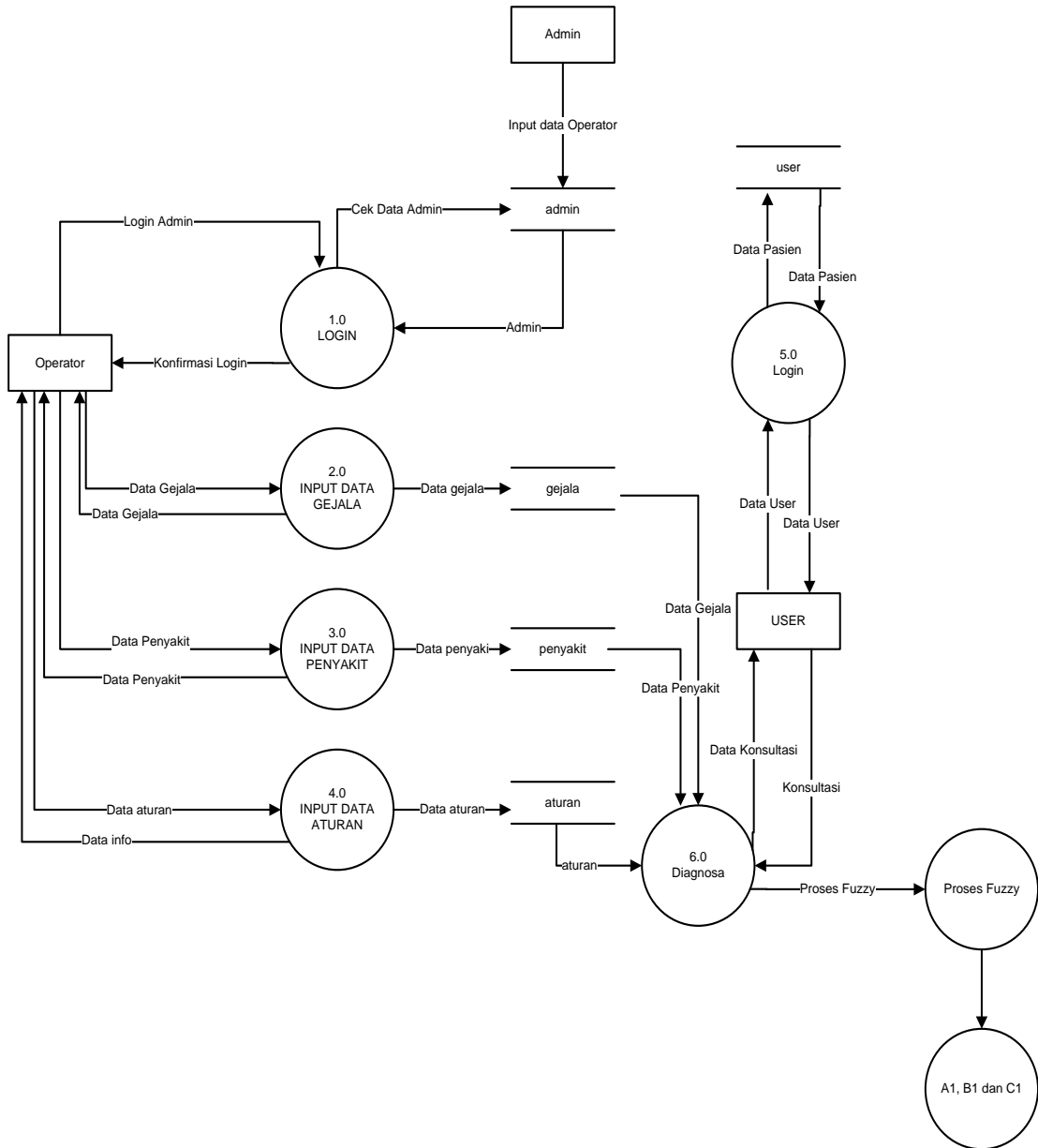
Gambar 1. Diagram Konteks Sistem

Diagram konteks merupakan tool yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah secara terstruktur, terutama masalah pengembangan sistem yang mencakup user atau pengguna. Pendekatan terstruktur ini digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan. Diagram konteks yang dibuat akan menghasilkan sumber informasi yang dibutuhkan serta tujuan yang dihasilkan.

2. Data Flow Diagram Level 0

Data Flow Diagram Level 0 menggambarkan penjabaran sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi terkait dengan konteks diagram yang sifatnya lebih luas. Pada level ini, sistem akan dipecah menjadi beberapa proses, diantaranya adalah:

1. Proses verifikasi dan validasi login
2. Proses konsultasi
3. Proses basis pengetahuan dan basis aturan
4. Proses pendaftaran pengguna sistem
5. Proses input data penyakit



Gambar 2. Data Flow Diagram Level 0

Proses pertama merupakan proses verifikasi dan validasi login, yaitu proses validasi pengguna yang terdiri dari user dan admin sesuai dengan hak nya terhadap sistem. Hak akses pengguna diberikan batas berdasarkan tingkatannya. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar keamanan data dan sistem secara keseluruhan dapat terjaga dengan baik.

Proses kedua adalah konsultasi, yaitu dengan cara penentuan gejala penyakit yang dialami oleh para petani. Proses ini dilakukan untuk memberikan input kepada sistem terkait kondisi tanaman padi oleh para petani.

Proses ketiga adalah basis pengetahuan dan basis aturan, dimana pada proses ini dilakukan penginputan data basis pengetahuan pakar oleh Admin. Pada tahap ini juga terdapat fasilitas untuk mengupdate data melalui menu ubah data dan hapus data.

Proses keempat adalah proses pembuatan akun pengguna sistem, yaitu proses untuk mendaftarkan serta memberikan akses kepada pengguna baru baik dengan hak akses sebagai admin, maupun hak akses sebagai user baru. Tiap pengguna tersebut akan diberi password yang dapat digunakan untuk melakukan login kedalam sistem pendeteksi penyakit tanaman padi.

Proses yang terakhir adalah proses input data penyakit yaitu proses yang dilakukan oleh pakar / admin, dimana pada proses ini akan dilakukan input semua data terkait dengan data penyakit yang mungkin ada pada tanaman padi.

3. Rancangan User Interface

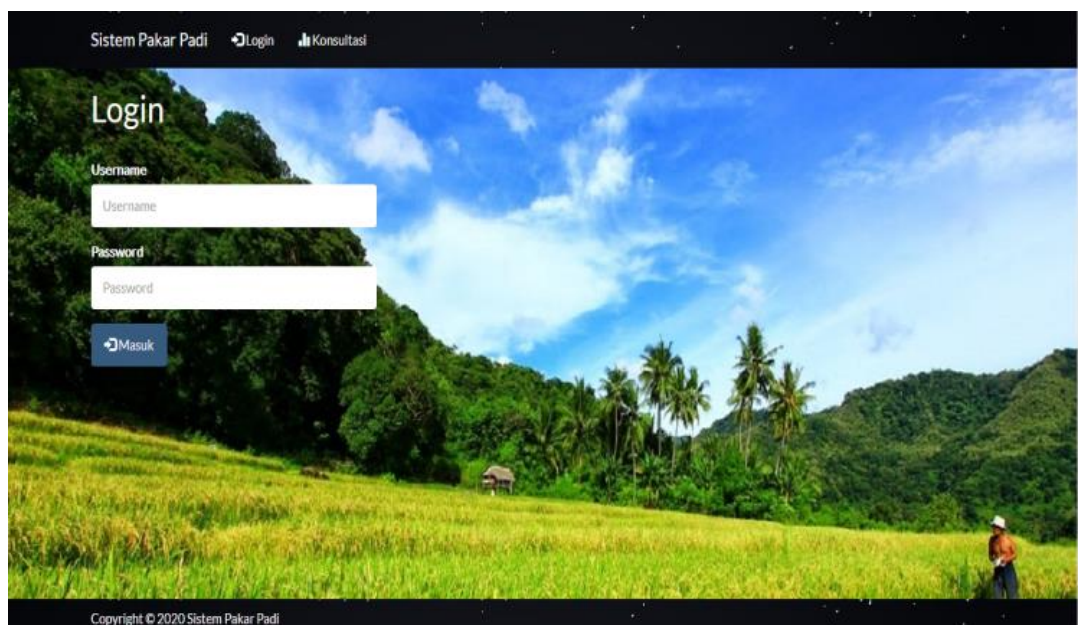
a) Halaman Utama Sistem



Gambar 3. Halaman Utama

Halaman utama tersebut merupakan halaman utama yang muncul saat pertama kali aplikasi dijalankan. Pada halaman tersebut, terdapat beberapa menu yang dapat dipilih oleh user diantaranya adalah Beranda, Petunjuk, Informasi, Registrasi dan Login.

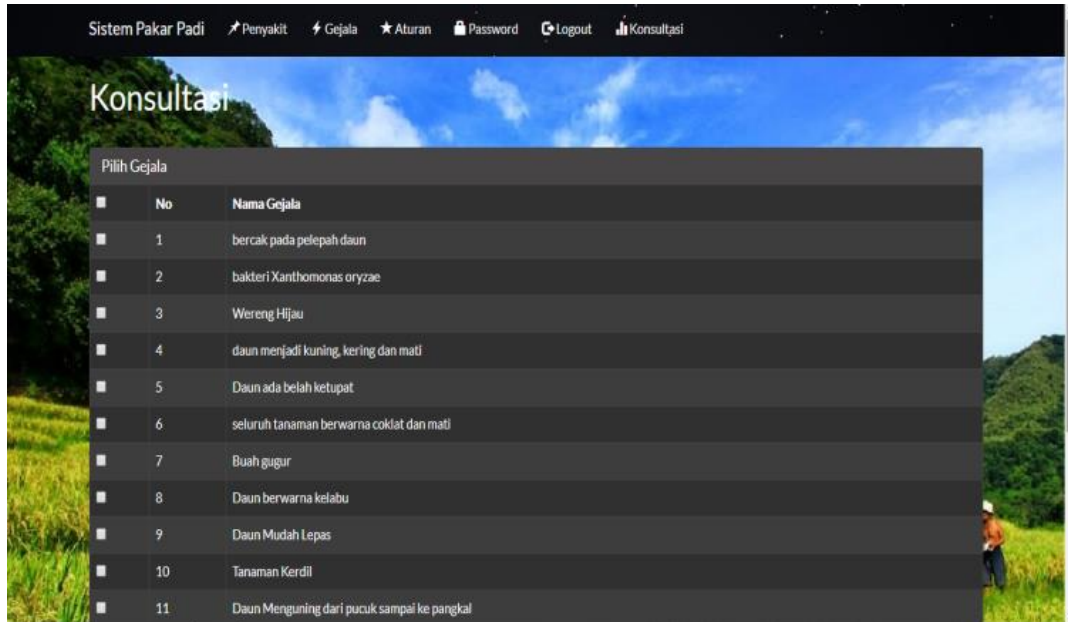
b) Halaman Login



Gambar 4. Halaman Login Sistem

Halaman login berfungsi sebagai interface sistem yang dapat diakses user untuk masuk kedalam sistem serta menggunakan aplikasi untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi. Adapun rinciannya yaitu terdapat form untuk mengisi informasi login berupa username dan password dengan tombol masuk untuk mengeksekusi proses login user.

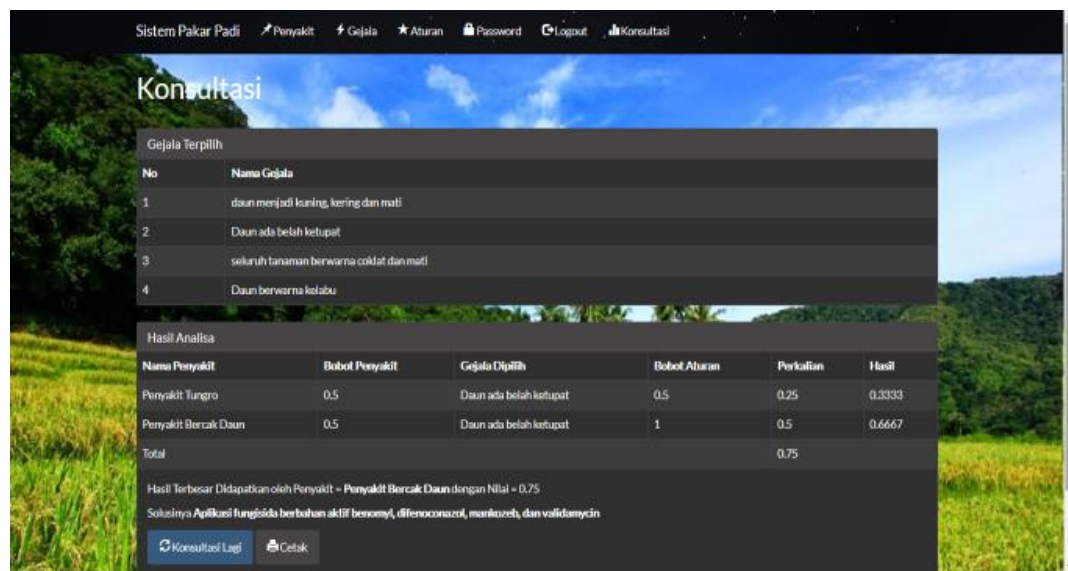
c) Halaman Diagnosa Penyakit



Gambar 5. Halaman Diagnosa Penyakit

Halaman ini merupakan halaman yang disediakan untuk user dapat melakukan proses diagnosa penyakit. Pada halaman ini user diarahkan untuk memilih gejala apa saja yang terlihat oleh petani pada tanaman padinya. User dapat memilih lebih dari satu gejala yang nantinya akan diproses dengan oleh sistem untuk menentukan hasil doagnosa penyakitnya.

d) Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosa

Adapun pada halaman merupakan halaman untuk menampilkan hasil doagnosa penyakit tanaman padi. Hasil yang didapat tentu berdasarkan input yang diberikan oleh petani pada tahap sebelumnya, yaitu gejala yang tampak pada tanaman padi. Hasil ini diproses tentunya berdasarkan analisis dari pakar penyakit tanaman padi.

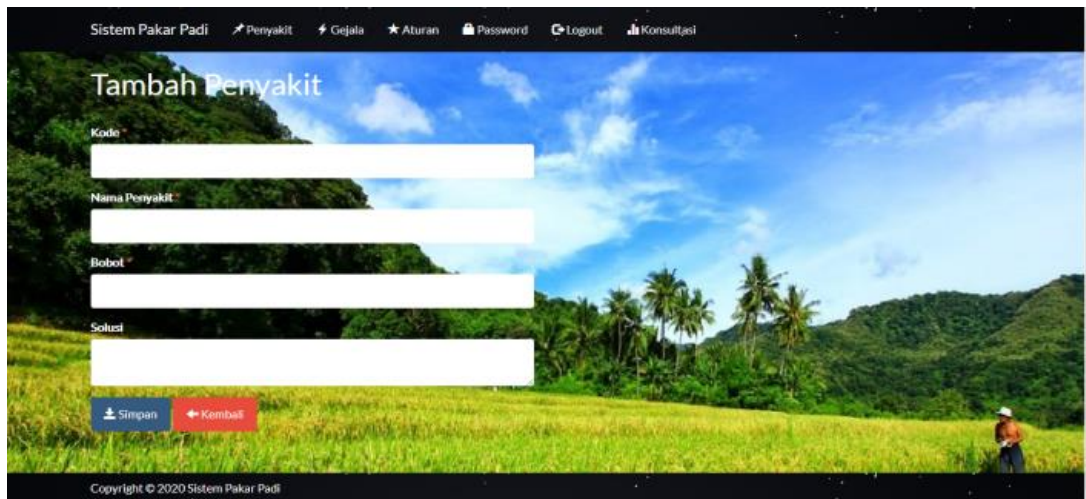
e) Halaman Utama Admin



Gambar 7. Halaman Utama Admin

Halaman utama admin terdapat beberapa menu diantaranya adalah Beranda, Artikel, Profil, Penyakit, Gejala, Solusi, User, Admin serta Bantuan. Dari sisi Admin, menu yang ada lebih banyak jika dibandingkan dari sisi user. Hal ini dikarenakan Admin memiliki tugas yang lebih banyak untuk memberikan input data awal untuk hasil pengujian yang lebih akurat.

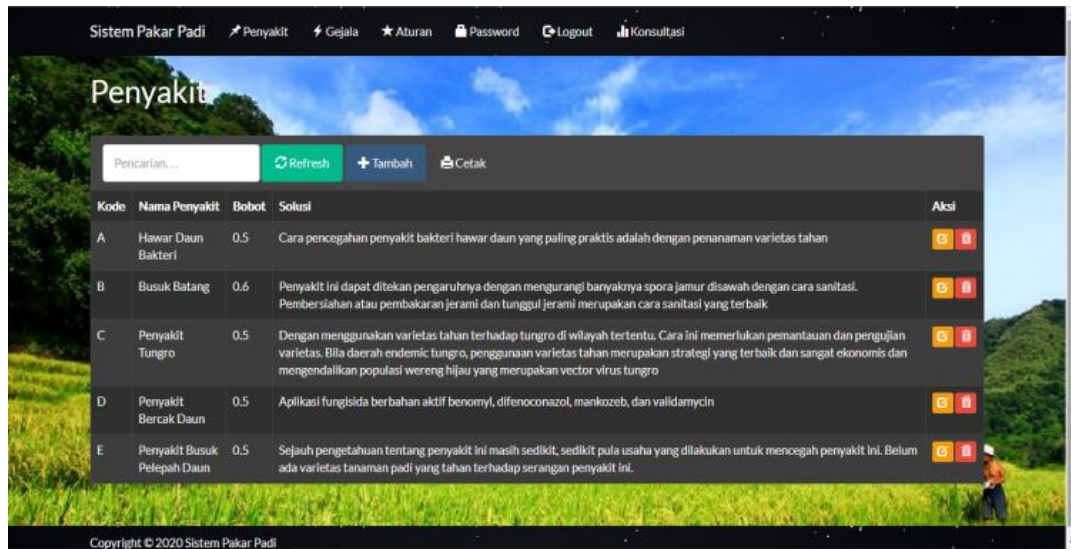
f) Halaman Tambah Penyakit



Gambar 8. Halaman Tambah Penyakit

Halaman ini digunakan oleh admin untuk menambah data penyakit yang bersumber dari pakar. Pada halaman ini disediakan form untuk mengisi data penyakit yang terdiri dari Kode, Nama Penyakit, Bobot serta Solusi.

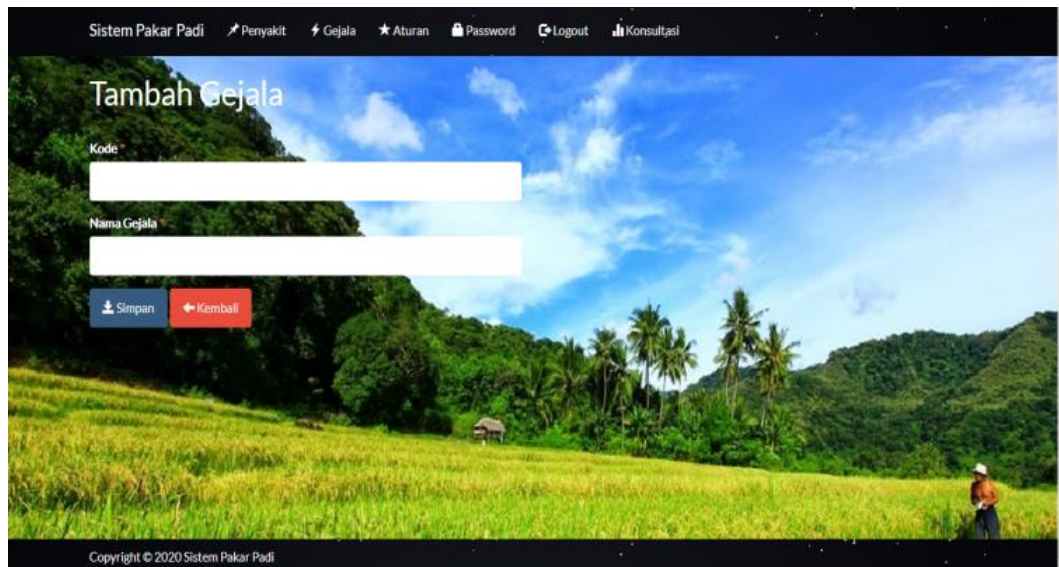
g) Halaman Penyakit



Gambar 9. Halaman Data Penyakit

Pada halaman ini terdapat informasi penyakit yang diinput oleh admin ataupun pakar yang terlibat langsung dengan sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi. Data yang ada pada halaman tersebut merujuk pada daftar penyakit yang mungkin terjadi pada tanaman padi.

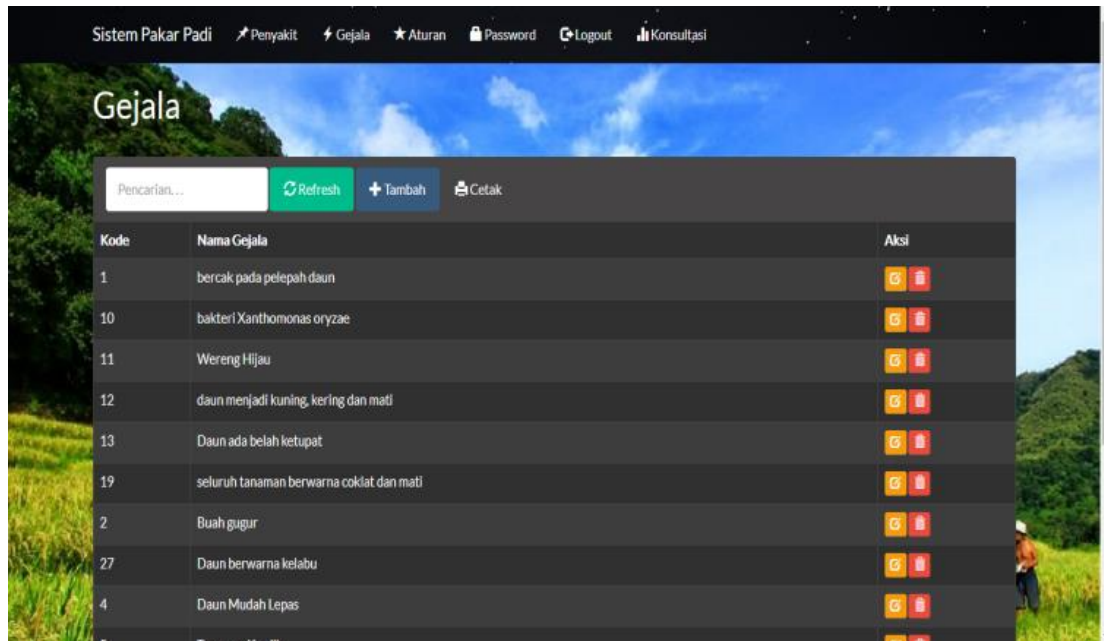
h) Halaman Tambah Gejala



Gambar 10. Halaman Tambah Gejala

Admin atau pakar yang terlibat langsung dengan sistem dapat melakukan penambahan data gejala melalui halaman ini. Gejala yang ditambah melalui halaman ini nantinya akan muncul pada halaman gejala dari sisi user, dan akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang mungkin terjadi pada tanaman padi.

i) Halaman Data Gejala



Kode	Nama Gejala	Aksi
1	bercak pada pelepah daun	[Edit] [Delete]
10	bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i>	[Edit] [Delete]
11	Wereng Hijau	[Edit] [Delete]
12	daun menjadi kuning, kering dan mati	[Edit] [Delete]
13	Daun ada belah ketupat	[Edit] [Delete]
19	seluruh tanaman berwarna coklat dan mati	[Edit] [Delete]
2	Buah gugur	[Edit] [Delete]
27	Daun berwarna kelabu	[Edit] [Delete]
4	Daun Mudah Lepas	[Edit] [Delete]

Gambar 11. Halaman Data Gejala

Pada halaman ini admin dan pakar dapat melihat daftar gejala yang pernah diinputkan ke dalam sistem. Pada halaman ini juga, admin dan pakar yang terlibat langsung dengan siste, dapat melakukan edit data gejala, seperti merubah data serta menghapus data.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi dibangun berdasarkan data dan pengetahuan dari pakar di bidang penyakit tanaman padi, sehingga dengan menggunakan metode fuzzy ddidapatkan hasil diagnosa yang akurat.
2. Sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk membantu petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman padi.
3. Para petani dapat menggunakan aplikasi ini dengan menginputkan gejala apa saja yang ada pada tanaman padinya sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan.
4. Aplikasi yang dikembangkan ini turut memberikan solusi yang dapat diambil oleh para petani berdasarkan penyakit yang didapatkan dari hasil diagnosa yang dilakukan dengan menggunakan sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi.

Daftar Pustaka

- ASRA, R., NURNAWATI, A. A., IRWAN, M. & MAPPIASSE, M. F. 2021. Analisis Perubahan Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Wilayah Perkotaan Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang. *JURNAL GALUNG TROPIKA*, 9, 286-297.
- DARMAWAN, A. 2021. *FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN PETANI DALAM MENERAPKAN SISTEM PERTANIAN PADI SEMI ORGANIK DI KABUPATEN BANTUL*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- HIDAYAT, Y., ISMAIL, A. & EKAYANI, M. 2017. Dampak Konversi Lahan Pertanian Terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani Padi. *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan*, 20, 171-182.
- HUTASOIT, R. Y. P., RAHMADDENI, R., ERLIN, E. & ANAM, M. K. 2021. Implementasi Metode Forward Chaining untuk Identifikasi Penyakit Kulit dan Alternatif Penanganannya. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 6, 90-104.
- IDJUDIN, A. A. & MARWANTO, S. 2008. Reformasi pengelolaan lahan kering untuk mendukung swasembada pangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan Vol, 2*.

- IKHWANTO, A. 2019. Alih Fungsi Lahan Pertanian menjadi lahan non pertanian. *Jurnal Hukum dan Kenotariatan*, 3, 60-73.
- KASRYNO, F. Sumber daya manusia dan pengelolaan lahan pertanian di pedesaan Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 2000. 25-51.
- LAILATUSSYUKRIYAH, L. L. 2015. Indonesia dan Konsepsi Negara Agraris. *SEUNEUBOK LADA*, 2, 1-8.
- NOVALIYAN, A. R., FERNANDES, A. L., WAHYUDIONO, P. H., OLVA, M., SUGANDA, A., IKSAN, N., YANI, A. & PANESSAI, I. Y. 2021. Bimbingan dan Konseling Mahasiswa yang Berbasis Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Faktor Kepastian. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 3, 21-34.
- ROIDAH, I. S. 2014. Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Bonorowo*, 1, 43-49.
- RUSWANDI, A., RUSTIADI, E. & MUDIKDJO, K. 2007. Dampak konversi lahan pertanian terhadap kesejahteraan petani dan perkembangan wilayah: studi kasus di daerah Bandung Utara.
- SAPUTRA, R. 2020. IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS MOBILE UNTUK MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN NANAS MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *JSK (Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi)*, 4, 13-16.
- SUTRIADI, M. T., HARSANTI, E. S., WAHYUNI, S. & WIHARDJAKA, A. 2019. Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13, 89-101.
- UMYATI, S. & SENDAJA, T. 2019. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PETANI DALAM PENGALOKASIAN DANA GANTI RUGI KONVERSI LAHAN PERTANIAN (Suatu Kasus Konversi Lahan Sawah untuk Pembangunan Bandara Internasional Jawa Barat di Kecamatan Kertajati Kabupaten Majalengka). *Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*, 4.