

Sistem Pakar Penyakit Padi Menggunakan Metode *Certainty Factor* Di Desa Giling, Pati Jawa Tengah

Santoso¹, M. Ramaddan Julianti², Abdul Haris Winarto³

^{1,2}Dosen STMIK Bina Sarana Global, ³Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global

Email : ¹m.ramaddan@stmikglobal.ac.id, ²santoso.blu@gmail.com, ³abduhariswinarto@gmail.com

Abstrak— Tanaman padi sebagai penghasil beras, dibutuhkan oleh masyarakat dunia untuk memenuhi kebutuhan makanan pokok. Selain itu, ada beberapa sumber makanan pengganti beras. Di antaranya ada jagung, umbi-umbian dan sagu. Tetapi padi lebih populer dari pada sumber makanan yang lain. Walau ada di beberapa tempat di dunia ini, beras bukan makanan pokok sehari-hari. Saat petani dihadapkan dengan suatu penyakit padi, mereka hanya bertanya dengan teman sesama petani lain dalam menentukan cara pengendalian atau pengobatannya. Padahal, tiap penyakit padi memiliki cara pengendalian yang berbeda. Oleh karena itu, aplikasi ini dibuat untuk membantu para petani dalam menentukan cara pengendalian dari gejala yang sedang dihadapi. Disini juga ada pengetahuan tentang penyakit padi. Metode analisa perancangan sistem yang digunakan adalah UML (*Unified Modeling Language*). Bahasa pemrograman menggunakan PHP serta database yang digunakan adalah MYSQL hasil akhir dari Sistem Pakar Berbasis Web agar dapat meminimalisir kerusakan dari penyakit padi yang akan menurunkan hasil panen.

Kata Kunci— Penyakit padi, Aplikasi, UML, PHP, MYSQL.

I. PENDAHULUAN

Tanaman padi sebagai penghasil beras, dibutuhkan oleh masyarakat dunia untuk memenuhi kebutuhan makanan pokok. Selain itu, ada beberapa sumber makanan pengganti beras seperti jagung, umbi-umbian dan sagu. Tetapi padi lebih populer dari pada sumber makanan yang lain. Walau ada di beberapa tempat di dunia ini, beras bukan makanan pokok sehari-hari.

Peningkatan produksi padi masih terus diupayakan untuk mengimbangi kenaikan konsumsi, karena pertumbuhan jumlah penduduk masih tinggi. Konsumsi beras per kapita per tahun diperkirakan 113 kg. Menurut perkiraan Badan Pusat Statistik (BPS) produksi tahun 2011 sebanyak 68,06 juta ton gabah kering giling atau setara dengan 38 juta ton beras. Sedangkan untuk konsumsi beras nasional berkisar 27 juta ton di tahun yang sama. Jadi diperkirakan ada surplus beras nasional 11 juta ton. Di sisi lain, harga beras terus naik.

Tantangan ke depan untuk dapat meningkatkan produksi beras cukup tinggi, seperti penyempitan areal persawahan akibat alih fungsi lahan akibat kebutuhan pemukiman penduduk khususnya di kota, yang menggunakan lahan persawahan produktif dijadikan perumahan. Hal ini mengakibatkan penyempitan lahan setiap tahun cukup besar. Pembangunan perumahan tidak sedikit berimplikasi terhadap tatanan saluran irigasi yang semakin rusak sehingga mengakibatkan persawahan kekeringan karena rusaknya saluran irigasi. Perhatian pemerintah berupa kebijakan yang pro petani sangat dibutuhkan agar eksistensi produksi beras dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan. Kegagalan produksi tidak hanya disebabkan oleh hal tersebut, tetapi juga diakibatkan oleh serangan OPT (Organisme Pengganggu Tumbuhan), di antaranya adalah penyakit tumbuhan.

Penyakit padi banyak jenisnya, disamping faktor lingkungan (curah hujan, suhu, dan musim) yang sangat mempengaruhi terhadap penyakit padi. Mulai dari benih, di persemaian kemudian di sawah, tanaman padi tidak lepas dari serangan penyakit. Belum lagi mahalnya bibit, biaya produksi, pengangkutan dan harga jual yang rendah sehingga petani jarang dapat meningkatkan kehidupan dan kesejahteraan keluarganya.

Saat petani dihadapkan dengan suatu penyakit padi, mereka hanya bertanya dengan teman sesama petani lain dalam menentukan cara pengendalian atau pengobatannya. Padahal, tiap penyakit padi memiliki cara pengendalian yang berbeda. Dengan cara seperti itu, kurang efektif dalam pengendalian suatu penyakit yang sedang dialami oleh petani. Penanganan yang kurang efektif itu, akan berdampak pada hasil yang akan didapat oleh petani tersebut. Apalagi, kurangnya pengetahuan mereka dalam bidang teknologi. Membuat mereka harus bertanya ke teman sesama petani terlebih dahulu untuk menyelesaikan penyakit tersebut.

A. Pengertian Padi

Padi (bahasa latin: *Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Meskipun terutama mengacu pada jenis tanaman budidaya, padi juga digunakan untuk mengacu pada beberapa jenis dari marga

(genus) yang sama, yang biasa disebut sebagai padi liar. Padi diduga berasal dari India atau Indocina dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal, setelah jagung dan gandum. Namun, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia. Hasil dari pengolahan padi dinamakan beras.^[1]

Perbaikan genetik padi telah berlangsung sejak manusia membudidayakan padi. Dari hasil tindakan ini orang mengenal berbagai macam ras lokal, seperti 'Rajalele' dari Klaten atau 'Pandanwangi' dari Cianjur di Indonesia atau 'Basmati Rice' dari India utara. Orang juga berhasil mengembangkan padi lahan kering (padi gogo) yang tidak memerlukan penggenangan atau padi rawa yang mampu beradaptasi terhadap kedalaman air rawa yang berubah-ubah. Di negara lain dikembangkan pula berbagai tipe padi.

Hadirnya bioteknologi dan rekayasa genetika pada tahun 1980-an memungkinkan perbaikan kualitas nasi. Sejumlah tim peneliti di Swiss mengembangkan padi transgenik yang mampu memproduksi toksin bagi hama pemakan bulir padi dengan harapan menurunkan penggunaan pestisida. IRRI, bekerja sama dengan beberapa lembaga lain, merakit "Padi emas" (Golden Rice) yang dapat menghasilkan provitamin A pada berasnya, yang diarahkan bagi pengentasan defisiensi vitamin A di berbagai negara berkembang. Suatu tim peneliti dari Jepang juga mengembangkan padi yang menghasilkan toksin bagi bakteri kolera. Diharapkan beras yang dihasilkan padi ini dapat menjadi alternatif imunisasi kolera, terutama di negara-negara berkembang.

B. Definisi Artificial Intelligence

"Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal terciptanya komputer, hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung saja, namun lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia"^[2].

Manusia bisa menjadi pandai dalam menyelesaikan segala permasalahan di dunia ini karena manusia pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar, semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang tentu saja diharapkan akan lebih mampu dalam menyelesaikan masalah. Namun bekal pengetahuan saja tidak cukup, manusia juga diberikan akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan, keputusan, berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki. Tanpa memiliki kemampuan untuk menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak akan mendapat menyelesaikan masalah dengan baik, namun tanpa

bekal pengetahuan dan pengalaman yang memadai, manusia juga tidak akan bisa menyelesaikan masalah dengan baik.

C. Pengertian Sistem Pakar

"Sistem pakar (*expert system*) adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu kedalam sistem atau program komputeryang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar"^[3].

Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah di definisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli (pakar) yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam memecahkan suatu masalah atau problema yang dihadapinya. Sistem ini biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu dalam sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif.

D. Faktor Kepastian dan Penalaran

Teori faktor kepastian adalah alternatif populer untuk penalaran bayesian. Prinsip-prinsip dasar teori ini pertama kali diperkenalkan di MYCIN, sistem pakar untuk mendiagnosa dan terapi infeksi darah dan meningitis ((Shortliffe dan Buchanan, 1975). Para pengembang MYCIN menemukan bahwa ahli medis menyatakan kekuatan kepercayaan mereka dalam hal yang tidak logis dan konsisten secara matematis. Selain itu, data statistik yang dapat diandalkan tentang domain masalah tidak tersedia. Oleh karena itu, tim MYCIN tidak dapat menggunakan pendekatan probabilitas klasik. Sebaliknya, mereka memutuskan untuk memperkenalkan faktor kepastian (cf), angka untuk mengukur keyakinan ahli. Nilai maksimum faktor kepastian adalah +1,0 (pasti benar) dan minimum -1,0 (pasti salah). Nilai positif mewakili tingkat keyakinan dan negatif tingkat ketidakpercayaan. Sebagai contoh, jika ahli menyatakan bahwa beberapa bukti hampir pasti benar, nilai cf 0,8 akan ditetapkan untuk bukti ini^[4].

Teori faktor kepastian didasarkan pada dua fungsi: ukuran keyakinan MB(H,E), dan ukuran ketidakpercayaan MD(H,E) (Shortliffe dan Buchanan, 1975).

Term	Certainty factor
Definitely not	-1.0
Almost certainly not	-0.8
Probably not	-0.6
Maybe not	-0.4
Unknown	-0.2 to +0.2
Maybe	+0.4
Probably	+0.6
Almost certainly	+0.8
Definitely	+1.0

Gambar 1. Uncertain terms and their interpretation

Fungsi-fungsi ini menunjukkan, sejauh mana keyakinan dalam hipotesis H akan meningkat jika bukti E diamati, dan sejauh mana ketidakpercayaan dalam hipotesis H akan meningkat dengan mengamati bukti yang sama E. Ukuran keyakinan dan ketidakpercayaan dapat terdefinisi dalam hal probabilitas sebelumnya dan kondisional sebagai berikut (Ng dan Abramson, 1990):

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{if } p(H) = 1 \\ \frac{\max[p(H|E), p(H)] - p(H)}{\max[1,0] - p(H)} & \text{jika tidak} \end{cases}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{if } p(H) = 1 \\ \frac{\min[p(H|E), p(H)] - p(H)}{\min[1,0] - p(H)} & \text{jika tidak} \end{cases}$$

Dimana:

$p(H)$ adalah sebelum probabilitas dari hipotesis H yang benar,
 $p(H|E)$ adalah probabilitas bahwa hipotesis H adalah benar diberikan bukti E.

Nilai $MB(H,E)$ dan $MD(H,E)$ kisaran 0 dan 1. Kekuatan keyakinan atau tidak percaya dihipotesis H tergantung pada jenis bukti E yang diamati. Beberapa fakta dapat meningkatkan kekuatan keyakinan, tetapi beberapa meningkatkan kekuatan tidak percaya.

Untuk menggabungkannya menjadi satu nomor, factor kepastian, persamaan berikut digunakan:

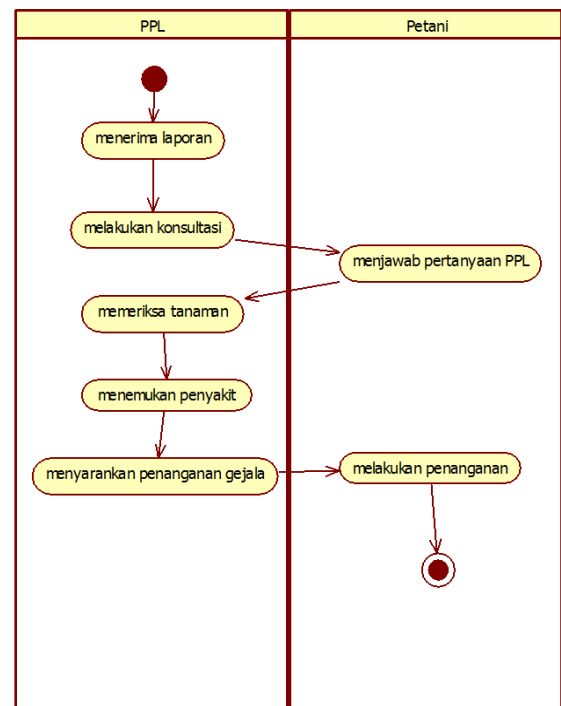
$$cf = \frac{MB(H,E) - MD(H,E)}{1 - \min[MB(H,E), MD(H,E)]}$$

Jadi cf, yang dapat berkisar di MYCIN dari -1 hingga +1, menunjukkan keyakinan total dalam hipotesis H.

II. METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di desa Giling, Kecamatan Gunungwungkal Kabupaten Pati Jawa Tengah. Desa tersebut merupakan salah satu desa yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani yaitu sekitar 588 jiwa dari total penduduk 897 jiwa. Komoditas yang diusahakan oleh sebagian besar petani di desa tersebut adalah padi dengan jumlah areal sawah seluas 410H yang mampu menghasilkan beras 8 ton/tahun. Dalam kegiatan budidaya padi, petani yang tergabung dalam sebuah kelompok tani didampingi oleh Dinas Pertanian setempat. Pembentukan kelompok tani bertujuan untuk mempermudah proses pendampingan oleh petugas. Pendampingan yang dilakukan oleh petugas berupa pemberian informasi, edukasi, pelatihan dan penyediaan sarana yang diperlukan oleh petani untuk mempermudah kegiatan budidaya dan meningkatkan produktivitas padi.



Gambar 2. Activity Diagram Sistem yang Sedang Berjalan

Berdasarkan gambar 2 Activity diagram sistem yang berjalan terdapat:

1. PPL Menerima Laporan
2. PPL melakukan konsultasi
3. Petani menjawab pertanyaan
4. PPL melakukan pemeriksaan tanaman
5. PPL menentukan jenis penyakit yang menyerang
6. PPL menentukan cara penanganan yang tepat
7. Petani melakukan penanganan

B. Masalah yang Dihadapi

Kurangnya informasi yang diterima oleh petani mengenai penanganan penyakit atau OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) tanaman padi sehingga banyak petani yang mengalami kesulitan dalam mendeteksi gejala-gejala penyakit yang timbul pada tanaman padi. Hal tersebut menyebabkan para petani melakukan penanganan yang kurang tepat.

C. Alternatif Pemecahan Masalah

Dari masalah yang dihadapi pada proses pencarian informasi penyakit tanaman padi di desa Giling, penulis memberikan alternatif untuk pemecahan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Membuat aplikasi sistem pakar penyakit padi menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Mengaplikasikan gejala-gejala penyakit padi kedalam sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* agar bisa menjadi landasan bagi para petani untuk menyelesaikan masalah yang sedang terjadi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Usulan Prosedur Yang Baru

Berdasarkan permasalahan yang telah di paparkan pada Bab sebelumnya, pada bab ini akan di bahas mengenai sistem yang di usulkan oleh penulis, penulis mengusulkan untuk membangun sebuah sistem pakar penyakit padi di desa Giling, agar dapat membantu petani dalam menentukan penyakit padi yang sedang dihadapi dengan gejala-gejala yang ada, memudahkan petani dalam mencari informasi cara pengendalian penyakit padi, memudahkan petani dalam mencari informasi penyakit padi.

B. Diagram Rancangan Sistem

Rancangan sistem ini adalah tahapan perancangan sistem yang akan dibentuk yang dapat berupa penggambaran proses-proses suatu elemen-elemen dari suatu komponen, proses perancangan ini merupakan suatu tahapan awal dari perancangan aplikasi dari sistem pakar penyakit padi untuk membantu petani dalam menentukan suatu penyakit dari gejala yang sedang dihadapi.



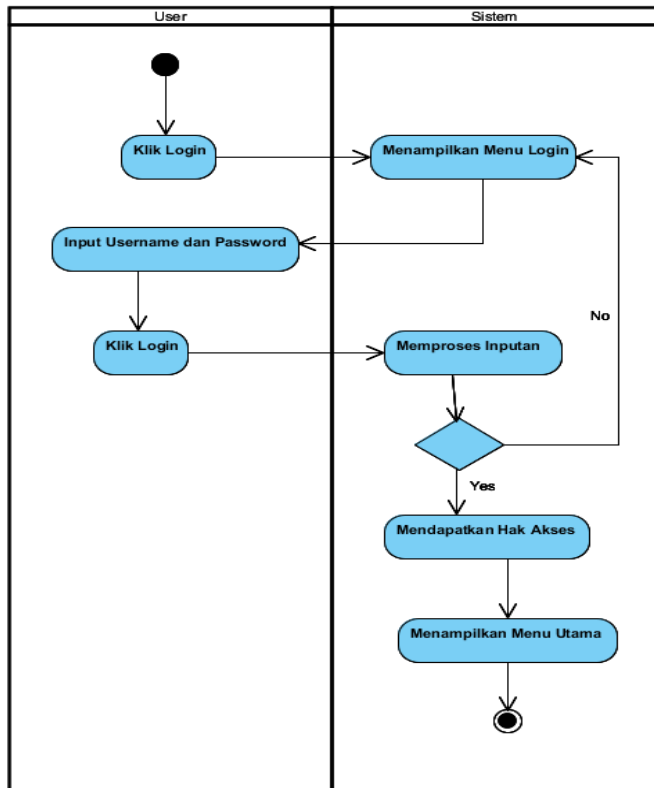
Gambar 3. Use Case Diagram yang diusulkan

Pada gambar 3 *Use Case Diagram*, ada beberapa aktor yang terlibat dalam sistem. Diantaranya adalah Admin dan Petani.

Tabel 1. Deskripsi Aktor dalam *Use Case*

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Mengelola/memanipulasi (insert, update dan delete) seluruh content dalam sistem pakar penyakit padi.
2.	Petani	Yang menggunakan aplikasi.

Activity Diagram (diagram aktivitas) adalah diagram yang menggambarkan aliran fungsionalitas dari sistem. Pada tahap pemodelan sistem, diagram aktifitas dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja sistem. Dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran kejadian.^[5]



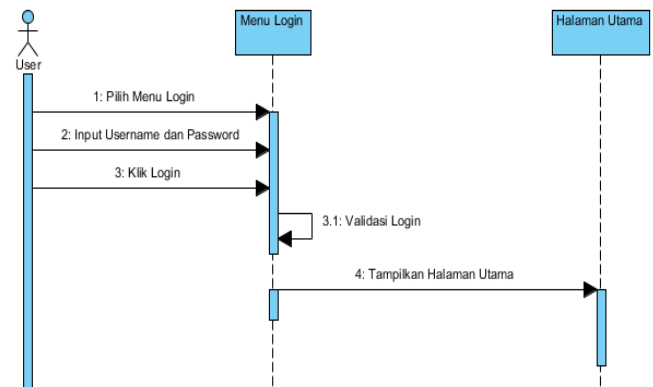
Gambar 4. Activity Diagram Login

Keterangan:

1. Setelah aplikasi terbuka, *user* mengisikan username dan password pada text box yang di tentukan
2. Sistem melakukan *validasi data*
3. Jika *validasi data* yang diisikan benar atau sesuai dengan data yang berada di *database*, sistem mengelola hak akses
4. Sistem menampilkan menu sesuai masing-masing hak akses *user*
5. Jika *validasi data* yang diisikan salah atau tidak sesuai dengan data yang berada di *database*, sistem menampilkan pesan "*username atau password salah*". Kemudian *user* harus mengisikan kembali *username* dan *password* yang benar.

Pada setiap *sequence diagram* terdapat aksi aktor yang pertama sekali adalah terhadap interface. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam waktu yang berurutan. Tetapi pada dasarnya *sequence diagram* digunakan dalam lapisan abstraksi model objek. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar objek, juga interaksi antar objek, dan menunjukkan sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Komponen utama *sequence diagram* terdiri atas objek yang dituliskan dengan kotak segi empat bernama, pesan diwakili oleh garis dengan tanda panah, dan waktu yang ditunjukkan dengan proses vertikal. Berikut adalah

sequence diagram.

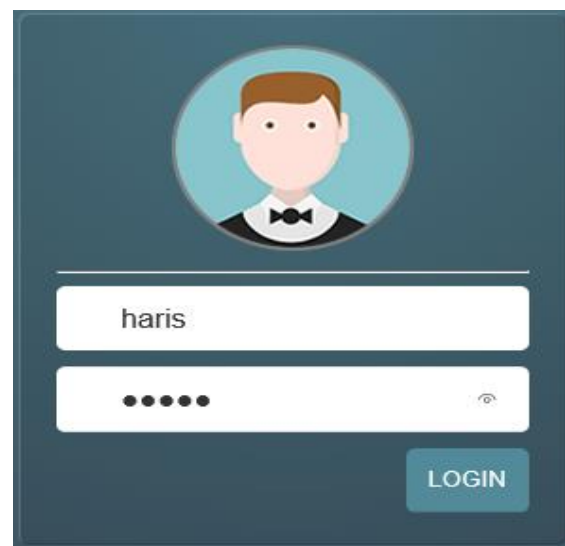


Gambar 5. Sequence Diagram Login

Pada gambar 5 diatas dapat dilihat bahwa ada 3 kelas yang saling berinteraksi, yaitu :

1. *User*
2. *Menu Login*
3. *Halaman Utama*

Gambar 5 diatas merupakan *Sequence Diagram Login*, proses di mulai dengan *user* membuka sistem, *user* mengklik menu *login*, kemudian melakukan pengisian *username* dan *password*, lalu mengklik *login*, selanjutnya sistem akan *memvalidasi* artinya mengecek bahwa sistem yang sudah diisi benar atau salah, jika sudah dinyatakan *valid* (benar), proses selanjutnya adalah sistem melanjutkan untuk menampilkan menu utama.

C. Rancangan Tampilan**5. Tampilan Sistem**

Gambar 6. Tampilan Login

Pada gambar 6 menampilkan menu untuk *login*, dimana terdapat kolom *username* dan *password* yang harus di input untuk dapat mengakses masuk ke dalam sistem.



Gambar 7. Tampilan home user

Pada gambar 7 merupakan tampilan utama setelah user *login*.



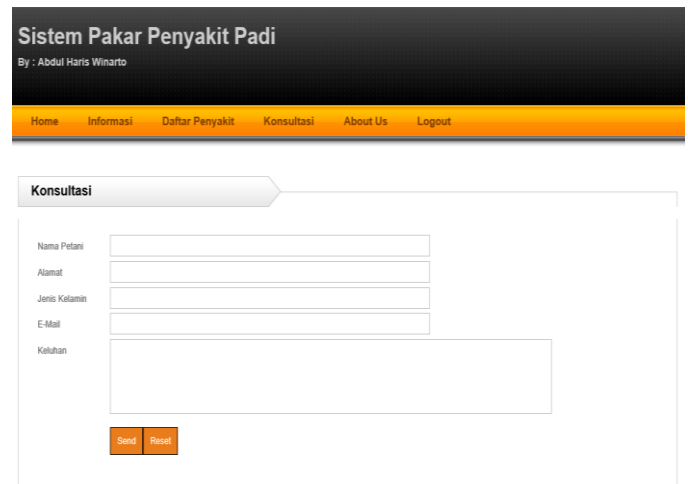
Gambar 8. Tampilan Informasi

Pada gambar 8 terdapat informasi seputar jenis-jenis penyakit padi dan penjelasan tentang penyakit dari jenis-jenisnya.



Gambar 9. Tampilan Daftar Penyakit

Pada gambar 9 terdapat daftar penyakit padi. Di dalamnya terdapat definisi dari suatu penyakit dan gejala-gejalanya



Gambar 10. Tampilan Konsultasi

Pada gambar 10 digunakan user untuk melakukan konsultasi penyakit padi. User harus mengisi data terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke pertanyaan seputar gejala yang sedang di alami atau yang sedang terjadi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan selama perancangan dan implementasi pada proses pembuatan sistem pakar penyakit padi menggunakan metode *certainty factor* (studi kasus didesa giling, pati jawa tengah), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

7. Metode pengendalian atau pengobatan dari suatu penyakit padi yang berjalan saat ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan bertanya dari petani satu ke petani lainnya, sehingga dengan adanya sistem pakar penyakit padi dengan menggunakan metode *certainty factor* dan dapat membantu pihak petani dalam menentukan cara pengendalian dari gejala yang ada.
8. Sistem pakar penyakit padi ini menghasilkan nama dan pengendalian penyakit pada tanaman padi dari gejala yang sedang terjadi.
9. Kecepatan waktu dalam menganalisa hingga mendapatkan kesimpulan sangat tergantung pada kecepatan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://id.wikipedia.org>
- [2] S. Kusumadewi. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.
- [3] A. Andriani. Pemograman Sistem Pakar. Yogyakarta : Mediakom, 2016.
- [4] M. Negnevitsky. Artificial Intelligence (A Guide to Intelligent Systems). Person Education, 2002.
- [5] A. Sudiarjo. M. I. Dzulhaq. A S. Gusti. Rancangan Sistem Penunjang Keputusan Barang *Packing Released* atau *Reject* dengan Metode Fuzzy Mamdani. ISSN : 2088 – 1762 Vol. 7 No. 2 / September 2017