

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN JAGUNG MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Normawardah

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Norwamardah9@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman jagung merupakan tanaman yang sangat mudah ditanam di iklim tropis. Tanaman jagung juga dapat digunakan sebagai pengganti nasi karena jagung memiliki karbohidrat tinggi yang berada di posisi kedua setelah padi. Namun saat ini penanaman jagung sangatlah rendah dikarenakan kebanyakan petani jagung mengalami kerugian karena kualitas jagung yang kurang baik. Kebanyakan petani jagung tidak bisa membedakan jagung yang terserang penyakit. Mereka hanya tau jagung terkena penyakit tetapi tidak dapat menangani penyakit tersebut karena gejala pada tanaman jagung kebanyakan petani jagung kurang mengetahui tentang gejala pada tanaman jagung.

Sistem pakar di gunakan untuk memecahkan masalah pada penyakit tanaman jagung dengan menerapkan kepakaran dari seorang pakar untuk memudahkan para petani jagung mengetahui tentang penyakit apa saja yang terserang pada tanaman jagung dengan menentukan gejala yang terdapat pada tanaman jagung menggunakan metode certainty factor yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk memberikan nilai kepastian pakar terhadap masalah yang sedang di hadapi, dengan adanya system pakar ini, diharapkan dapat membantu para petani jagung dalam mendeteksi penyakit pada tanaman jagung.

Hasil pengujian system pakar pada tanaman jagung memiliki nilai kepastian hampir 80% dari 38 gejala yang ada untuk system ini.

Kata kunci : Sistem Pakar, Penyakit Jagung, Diagnosa, *Certainty Factor*

1. PENDAHULUAN

Tanaman jagung berpotensi terkena serangan hama maupun penyakit yang dapat menyerang kapan saja. Beberapa penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung antara lain adalah Bulai, Bercak daun, karat daun, gosong bengkak, busuk pelepah, hawar daun dan busuk batang. Pada saat ini jagung tidak dimanfaatkan untuk bahan pangan saja tetap juga bias untuk pakan ternak. Jumlah produksi, produktivitas, dan harga jagung selalu mengalami fluktuasi karena pengaruh jumlah permintaan dan penawaran yang selalu berubah-ubah di pasaran. Dengan pengembangan teknologi yang semakin canggih penulis ingin memberikan alternatif lain yang dapat mengidentifikasi seorang pakar dengan mengembangkan system pakar, diagnose, penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode certainty factor. [1]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Bulai

Daerah sebaran: Di Seluruh Provinsi di Indonesia penyebab: cendawan *Peronosclerospora maydis* dan *P. javanica* serta *P. philippinensis*, merajalela pada suhu 270 C ke atas serta keadaan udara lembab.

Gejala : Pertumbuhan batang terhambat, warna menguning, sisi daun terdapat lapisan spora cendawa, umur 3-5 minggu mengalami gangguan pertumbuhan, terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua,

khlorose sebagian atau keseluruhan helai daun, terdapat tepung putih, mati atau tumbuh kerdil.[2]

Pengendalian antara lain sebagai berikut [3]:

1. Penanaman menjelang atau awal musim hujan.
2. Pola tananaman dan pergiliran tanaman, penanaman parientas tahan.
3. Cabut tanaman terserang dan musnakan.
4. Preventif diawal tanaman dengan GLQO.
5. Varietas tahan Bulai: Lagaligo, Surya, Bisi-4, Pioner (P)-4, P5, P9, P10, P12.[4]

2.2 Penyakit Bercak Daun

Daerah sebaran: Tersebar luas di seluruh dunia penyebabnya :

1. *Helminthosporium maydis* Nisik. (Syn. *Bipolaris maydis* (Nisik) Shoemaker, Drechslera *maydis* (Nisik) Subram dan Jain) *Stadia perfectnya Cochliobolus heterostrophus* (Drechs) Drechs.
2. *Hermontorporium turcicum* Pass. (Syn. *Exerohilum turcicum* (Pass) Leonard dan Suggs.

Gejala : Kekuningan, dikelilingi warna cokelat, warna menjadi cokelat kekuning - kuning, seluruh permukaan daun berwarna cokelat.

Pengendalian antara lain sebagai berikut :

1. Pergiliran tanaman.
2. Mengatur kondisi lahan tidak lembab;
3. Preventif di awal dengan GLIO.

4. Varietas tahan : Banyak varietas jagung muncul ungl yang telah dilepas tahan penyakit bercak daun.
5. Aplikasi fungisida hanya untuk produksi benih karena penyakit ini dapat tersebar melalui biji yang terinfeksi.
6. Bias digunakan langkah kimiawi dengan pestisida antara lain: Daconil 75 WP, Difolatan 4F.[4]

2.3 Penyakit Karat Daun

Daerah sebaran: Di seluruh dunia, termasuk di seluruh wilayah Indonesia. Penyebab: cendawan *Puccinia sorghi* Schw dan *P. polypora* Underw.

Gejala: Terdapat titik-titik noda berwarna merah kecoklatan, terdapat serbuk berwarna kuning kecoklatan. Pengendalian antara lain sebagai berikut :

1. Mengatur kelembaban.
2. Menanam varietas tahap terhadap penyakit.
3. Sanitasi kebun.
4. Semprot dengan GLIO.
5. Varietas tahan karat: Arjuna, Kalingga, Wisasa, Pioneer.
6. Fungisida manconeb (Dithane M45), triadomefon atau dithiokarbonat.[4]

2.4 Penyakit Gosong Bengkak

Penyebab: cendawan *Ustilago maydis* (DC) Cda, *Ustilago seae* (Schw) Ung, *Uredo zeae* Schw, *uredo maydis* DC.

Gejala: masuknya cendawa kedalam biji pada tongkol, terjadi pembengkakan, mengeluarkan kelenjar (gall).

Pengendalian antara lain sebagai berikut :

1. Mengatur kelembaban
2. Memotong bagian tanaman dan dibakar.
3. Benih yang akan ditanam dicampur GLIO dan POC NASA.[4]

2.5 Penyakit Busuk Pelelepah

Daerah sebaran : Tersebar di beberapa daerah di Asia. Penyebab: jamur *Rhizoctonia solani*.

Gejala : Terdapat bercak berwarna kemerahan, Bercak meluas pada daun, Terdapat bercak berwarna cokelat.

Pengendalian antara lain sebagai berikut :

1. Varietas tahan
2. Sterilisasi media tanam
3. Penggunaan fungisida.[4]

2.6 Penyakit Hawar Daun

Daerah sebaran : Tersebar di seluruh dunia. Penyebab: Cendawan *Rhizoctonia solani* Kuhn.

Gejala: warna menjadi kecoklatan, bercak melebar pada pelepah dan daun, adanya sclerotia berbentuk butiran berwarna putih.

Pengendalian antara lain sebagai berikut:

1. Varietas tahan.
2. Sanitasi Kebun
3. Jarak tanam diperlebar.

4. Hindari penggunaan pupuk kandang berlebihan.
5. Cendawan antagonis *Trichoderma viride* dan *T. Harhianum*[4]

2.7 Penyakit Busuk Batang

Daerah sebaran: tersebar diseluruh Dunia. Penyebab: *Fusarium* spp, *Collectricum* sp, *Diplodia* sp., *Macrophomina* sp., *Pythium* sp., *Cephalosporium* sp. Dan bakteri *Erwinia* sp.

Gejala: Pangkal batang busuk bagian atas, Tongkol busuk sebagian.

Pengendalian antara lain sebagai berikut:

1. Varietas tahan, benih sehat.
2. Pergiliran tanaman.
3. Pemupukan berimbang.
4. Drainase yang baik dimusim hujan.
5. Populasi diperjarang.
6. Hindari penanaman pada musim hujan.
7. Fungisida efektifd.[4]

2.8 Sistem Pakar

Sistem pakar atau Expert System merupakan sistem yang berusaha mengadopsi kecerdasan manusia ke dalam computer, sehingga computer dapat menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar dari masalah tersebut. Dengan adanya sistem pakar ini juga orang awam akan dapat dengan mudah menyelesaikan masalah yang seharusnya diselesaikan oleh para pakar. Pada dasarnya, system pakar ini ada untuk digunakan dalam membantu untuk mengambil keputusan dari suatu pemecahan masalah.

2.9 Certainty Factor

Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data, salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (certainty factor). Faktor kepastian digunakan untuk mengekspresikan ke-akuratan, kebenaran atau kehandalan sebuah pertimbangan. Diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan di sebuah hipotesa dari fakta yang ada (Kusrini, 2006).

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut Certainty Factor (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut adalah formulasi dasar dari Certainty Factor :

$$CF[H.E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

Keterangan :

CF = Certainty Factor (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = Measure of Belief (tingkat keyakinan), adalah ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = Measure of Disbelief (tingkat ketidakpercayaan), adalah kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi fakta E.

E = Evidence (peristiwa atau fakta).

H = Hipotesis (Dugaan).

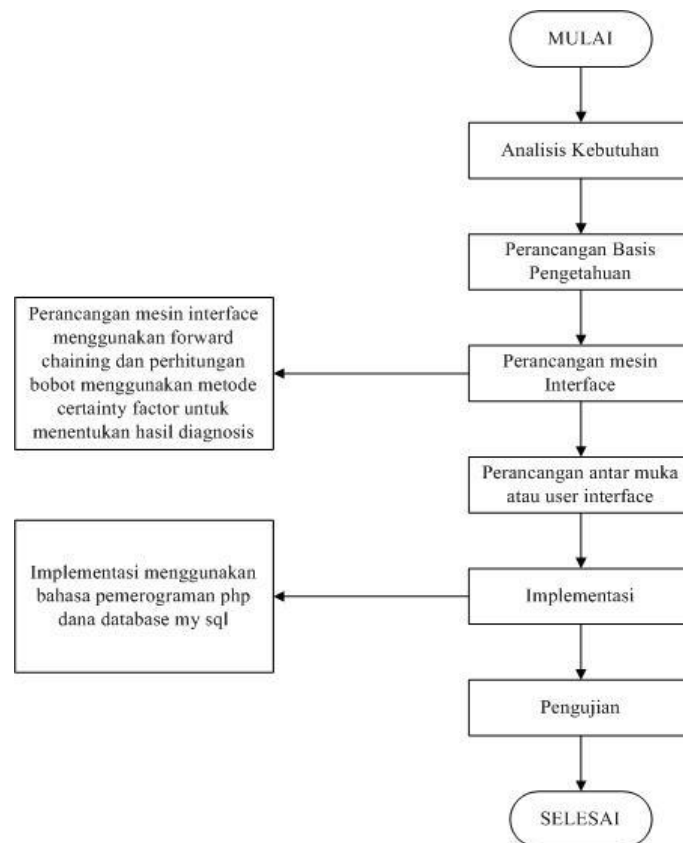
3. METODE PENELITIAN

3.1 Akuisisi pengetahuan

Menjelaskan secara rinci langkah-langkah perancangan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung. Langkah langkah rancangan system di tunjukan pada gambar 3.1

Pengetahuan di dapat dari pakar dan dari buku serta merancang mesin implementasi hasil diagonisi

di dapat dengan teknik penelusuran forward chaining dan metode perhitungan bobot menggunakan metode certainty factor. Adapun perancangan basis data dan perancangan antar muka (user interface) menggunakan implementasi menggunakan bahasa pemrograman php serta pengujian.



Gambar 3.1.1 Langkah-langkah perancangan

3.2 basis pengetahuan

Tabel gejala ,penyakit,rule

Tabel 3.2.1 Tabel Nama Gejala

Kode Gejala	Nama gejala
G001	Pertumbuhan batang terhambat
G002	Warna menguning
G003	Sisi daun terdapat lapisan spora cendawa
G004	Umur 3-5 minggu mengalami gangguan pertumbuhan
G005	Terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua
G006	Tampak ada tepung putih
G007	Mati atau tumbuh kerdil
G008	Daun mengulung dan terpuntir
G009	Pembentukan Tongkol terganggu
G010	Daun terinfeksi berwarna klorotik, memanjang sejajar tulang daun
G011	Daun tampak bercak memanjang dan teratur berwarna hijau kekuningan berubah menjadi coklat kemerahan
G012	Daun di kelilingi warna coklat
G013	Warna daun menjadi coklat kekuning-kuningan
G014	Seluruh permukaan daun berwarna coklat
G015	Biji rusak dan busuk pada tongkol yang terserang

G016	Bibit layu dan mati dari waktu 3-4 minggu
G017	Terdapat titik -titik noda berwarna merah kecoklatan
G018	Terdapat serbuk berwarna kuning kecoklatan
G019	Daun tampak kering
G020	Pembengkakan pada tongkol
G021	Terdapat cendawa putih hingga kehitaman pada biji
G022	Biji membengkak
G023	Terbentuknya kelenjar pada biji
G024	Kelobot terbuka dan muncul banyak cendawa berwarna putih hingga kehitaman
G025	Terdapat bercak berwarna kemerahan yang berubah menjadi abu-abu
G026	Terdapat bercak berwarna coklat
G027	Bercak berwarna muda memanjang berbentuk kumparan
G028	Bercak melebar pada pelepah dan daun
G029	Adanya sclerotia berbentuk butiran berwarna putih
G030	Bercak coklat atau hijau keabu-abuan berbentuk menyerupai elip
G031	Bercak kecil berbentuk oval, memanjang berbentuk elips dan berkembang menjadi klorotik
G032	warna bercak keabu-abuan atau coklat
G033	bercak muncul mulai dari yang terbawah menuju keatas
G034	Pangkal batang busuk sehingga bagian atas layu dan mengering
G035	Tongkol yang terserang menjadi busuk sebagian atau seluruhnya
G036	Tanaman tampak layu atau seluruh daun kering
G037	Pangkal batang berubah menjadi merah jambu merah kecoklatan
G038	Bagian dalam batang busuk sehingga mudah rebah dan bagian kulit luarnya tipis

Tabel 3.2.2 Tabel Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P001	Bulai
2	P002	Bercak Daun
3	P003	Karat Daun
4	P004	Gosong Bengkak
5	P005	Busuk Pelepah
6	P006	Hawar Daun
7	P007	Busuk Batang

Tabel 3.2.3 Tabel Rule

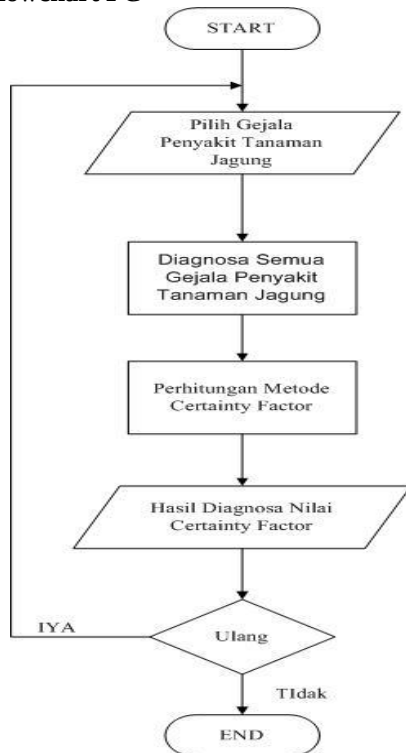
NO	ATURAN
1	IF pertumbuhan batang terhambat, AND warna daun menguning, AND sisi daun terdapat lapisan sepora cendawa, AND umur 3 - 5 minggu mengalami gangguan pertumbuhan, AND terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua, AND tampak ada tepung putih, AND berbentuk tongkol terganggu, AND daun terinfeksi berwarna klorotik, memanjang sesajar tulang, THEN Penyakit Bulai
2	IF daun dikelilingi warna coklat, AND warna daun menjadi coklat kekuning-kuningan, AND seluruh permukaan daun berwarna coklat, AND biji rusak dan busuk pada tongkol yang terserang, AND bibit layu dan mati dalam waktu 3-4 minggu, AND terdapat titik titik noda kemerahan kecoklatan, THEN penyakit bercak daun.
3	IF terdapat serbuk warna kuning kecoklatan, AND daun tampak kering, AND pembengkakan pada tongkol, THEN karat daun
4	IF terdapat cendawa putih hingga kehitaman pada biji, AND biji membengkak, AND terbentuknya kelenjar pada biji, AND kelubut terbukadan muncul banyak cendawa berwarna putih hingga kehitaman, AND terdapat bercak berwarna kemerahan yang berubah menjadi abu-abu, THEN Gosong bengkak
5	IF terdapat bercak berwarna coklat, AND bercak berwarna muda memanjang berbentuk kumparan. Then Busuk Pelepah
6	IF bercak melebar pada pelepah dan daun, AND adanya sclerotia berbentuk butiran berwarna putih, AND bercak coklat atau hijau ke abu-abuan berbentuk menyerupai elips, AND bercak kecil berbentuk oval, memanjang berbentuk elips dan berkembang menjadi klorotik, AND warna bercak ke abu-abuan atau coklat, AND bercak muncul mulai dari yang terbawah hingga ke atas, THEN hawar daun
7	IF pangkal batang busuk sehingga bagian atas layu dan mengering, AND tongkolyang terserang menjadi busuk sebagian atau seluruhnya, AND tanaman akan tampak layu atau seluruh daun mengering, -pangkal batang menjadi merah jambu merah coklat, AND bagian dalam batang busuk sehingga mudah rebah dan bagian kulit luarnya tipis then busuk batang

Tabel 3.2.4 Tabel Relasi

NO	Kode	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007
1	G001	*						
2	G002	*						
3	G003	*						
4	G004	*						
5	G005	*						
6	G006	*						
7	G007	*						
8	G008	*						
9	G009	*						
10	G010	*						
11	G011	*						
12	G012		*					
13	G013		*					
14	G014		*					
15	G015		*					
16	G016		*					
17	G017		*					
18	G018			*				
19	G019			*				
20	G020			*				
21	G021				*			
22	G022				*			
23	G023				*			
24	G024				*			
25	G026				*	*		
26	G027					*		
27	G028						*	
28	G029						*	
29	G030						*	
30	G031						*	
31	G032						*	
32	G033						*	
33	G034							*
34	G035							*
35	G036							*
36	G037							*
37	G038							*

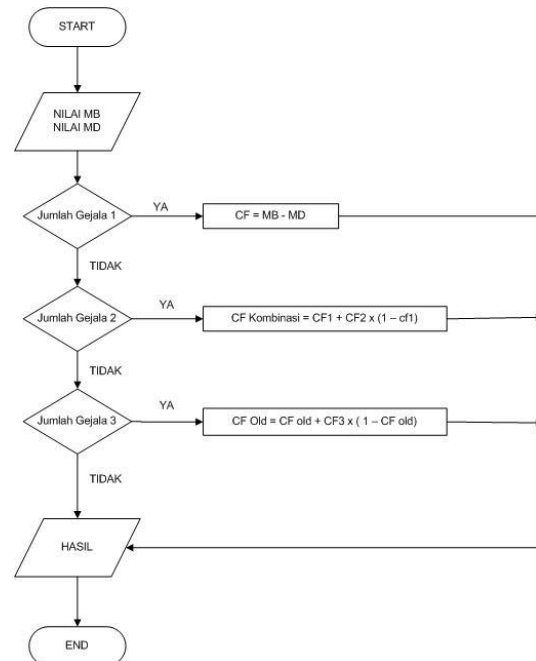
3.3 Mesin inferensi

3.3.1 Flowchart FC

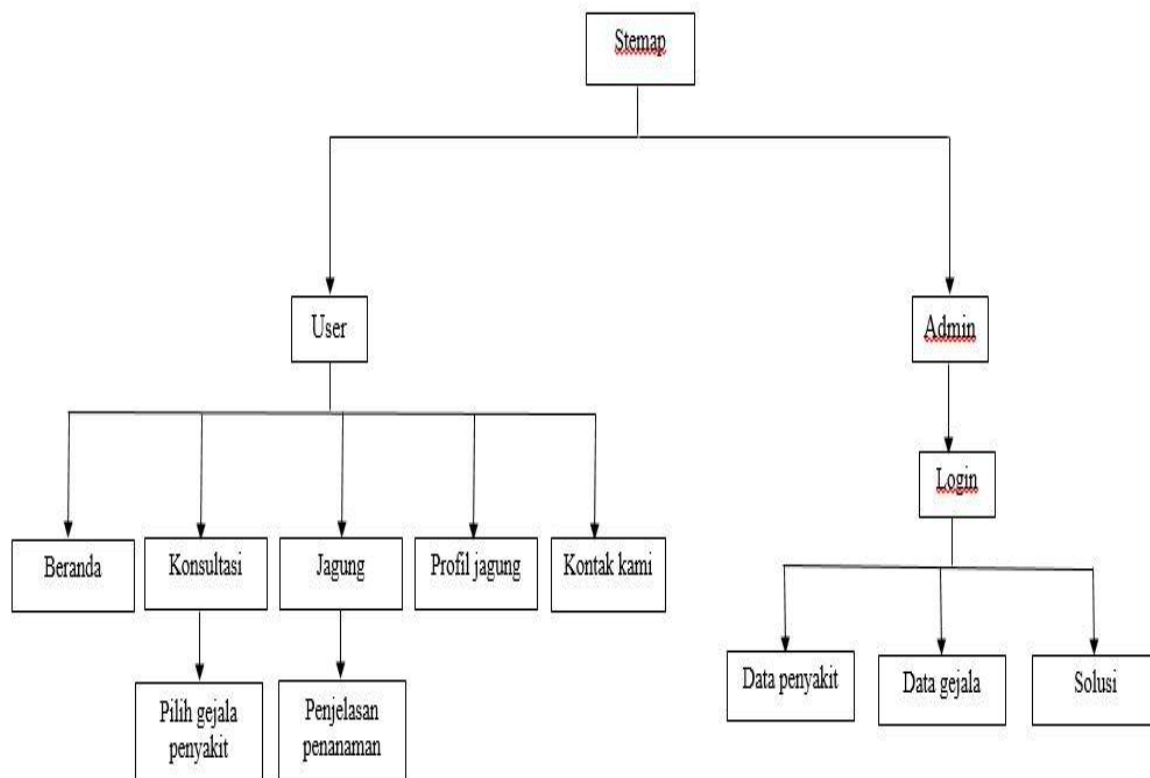


Gambar 3.3.1 Penelusuran Forward Chaining

3.3.2 Flowchart CF



Gambar 3.3.2 Metode Certainty Factor



Gambar 3.4.1 Struktur Menu

3.4 Perancangan antarmuka

Dalam pembuatan antarmuka terdapat struktur menu program, web sistem pakar ini memiliki 5 menu utama yaitu menu Beranda, Konsultasi, Jagung, profil jagung dan kontak kami pada menu *admin* terdapat menu data penyakit, menu data gejala, dan menu solusi yang pada program ditunjukkan Pada Gambar 3.4.1.

Pada tahap perhitungan nilai metode *Certainty factor*, akan menghitung nilai probabilitas penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih. Dapat dilihat pada gambar 3.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Halaman Utama WEB user

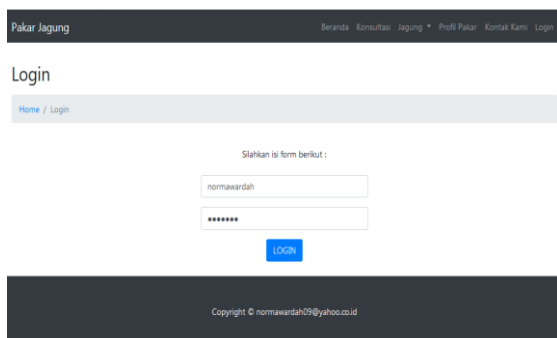
Pada menu utama ini berisi menu-menu seperti Beranda, Konsultasi, Jagung, Profil Pakar, Kontak kami dan berisi halaman login.



Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama

4.2 Halaman Login Website

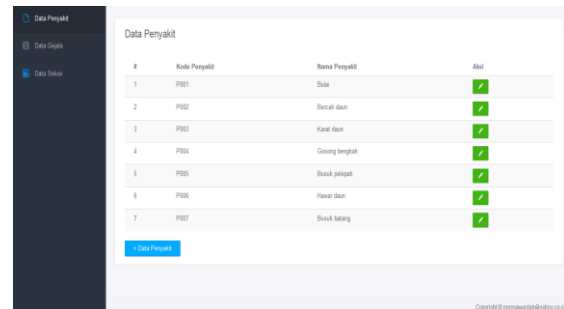
Pada halaman menu login ini disarankan untuk admin dapat memasukkan username dan password yang sudah disediakan, dan untuk user yang ingin mengakses halaman website ini dapat mengakses tanpa harus login.



Gambar 4.2 Tampilan Menu login

4.3 Halaman Data Penyakit

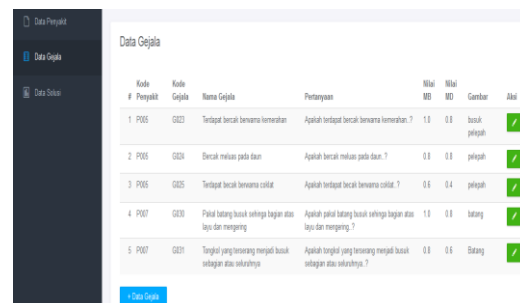
Pada halaman data penyakit ini bertujuan untuk admin dapat memasukkan jenis-jenis penyakit jagung pada website yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada user tentang data gejala penyakit yang ada pada website.



Gambar 4.3 Tampilan Data Penyakit oleh Admin

4.4 Halaman Data Gejala Penyakit

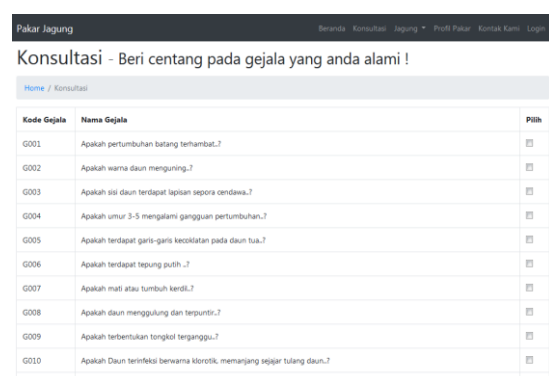
Pada halaman data gejala penyakit ini juga bertujuan untuk admin dapat memasukkan jenis-jenis gejala penyakit yang di alami oleh tanaman jagung, sehingga user dapat mengetahui gejala yang di alami oleh tanaman jagung.



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Data Gejala Penyakit

4.5 Halaman Konsultasi

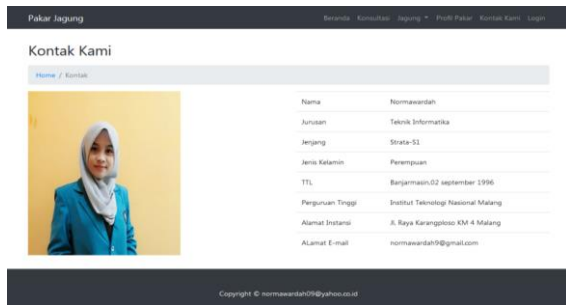
Pada menu halaman konsultasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman jagung, melalui pemilihan gejala dengan menekan ya jika terdapat gejala yang dialami pada tanaman jagung.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Konsultasi

4.6 Halaman Kontak Kami

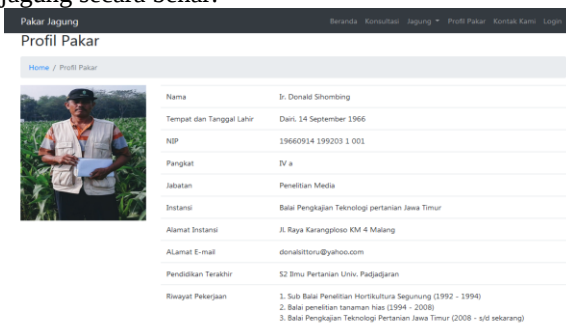
Pada menu halaman kontak kami ini berisi tentang informasi data pribadi dari pembuat website secara lengkap.



Gambar 4.6 Tampilan menu kontak kami

4.7 Halaman Profil Pakar

Pada halaman profil pakar ini menjelaskan tentang data diri dari narasumber system pakar yang membantu memberi data tentang penyakit tanaman jagung secara benar.



Gambar 4.7 Halaman Menu Profil Pakar

4.8 Halaman Tampilan Jagung

Pada halaman tampilan jagung ini memberikan informasi tentang jagung, mulai dari Syarat tumbuh, Pengolahan media tanam, Panduan Teknik dan Pengolahan tanaman yang terdiri dari 4 sub menu di dalam menu jagung. Seperti gambar 4.8 yang berada dibawah ini.



Gambar 4.8 Menu Jagung

4.9 Pengujian fungsional

Pengujian fungsionalitas sitem dilakukan dengan pengujian system. Pengujian fungsionalitas system yang dinyatakan sukses ketika kebutuhan system pada tabel 5.1.1 dapat berjalan sesuai dengan rancangan kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan web server xampp v3.2.2, mozilla firefox 63.0.2 (32bit) dan google chrome 70.0.3538.110 (64 bit)

Tabel 5.2.1 Pengujian Website

AKSES	FUNGSI	GC	MF
Admin	Halaman Login	√	√
	Data Penyakit	√	√
	Tambah Data Penyakit	√	√
	Edit Data Penyakit	√	√
	Simpan Data Penyakit	√	√
	Hapus Data Penyakit	√	√
	Batal Data Penyakit	√	√
	Data Gejala	√	√
	Tambah Data Gejala	√	√
	Edit Data Gejala	√	√
	Simpan Data Gejala	√	√
	Hapus Data Gejala	√	√
	Batal Data Gejala	√	√
	Data Solusi	√	√
	Tambah Data Solusi	√	√
	Edit Data Solusi	√	√
	Simpan Data Solusi	√	√
	Hapus Data Solusi	√	√
	Batal Data Solusi	√	√
User	Halaman Web awal	√	√
	Halaman Penjelasan Tentang Jagung	√	√
	Halaman Diagnosa	√	√
	Tombol Diagnosa	√	√

Keterangan :

√ : Berhasil
X : Tidak Berhasil

4.10 Pengujian metode cf

No	kasus	aplikasi	manual	selisih
1	2	0 %	0 %	0 %
2	1	80 %	80 %	0 %
3	2	-56 %	-56 %	0 %
4	3	-1%	-100%	0 %
5	4	42,56 %	42,56 %	0 %

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat penulis paparkan setelah melakukan perancangan system pakar menggunakan metode *certainty factor* antara lain yaitu :

1. Sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit terhadap tanaman jagung, berdasarkan gejala-gejala yang dipilih pada halaman gejala penyakit.
2. Untuk menguji fungsional system dilakukan pengujian berdasarkan kebutuhan fungsional system dinyatakan berhasil karena system bisa difungsikan sesuai dengan fungsi pada kebutuhan fungsional system.
3. Agar dapat mendiagnosis suatu penyakit, menerapkan metode forward chaining dan metode *certainty factor*. Metode forward

chaining digunakan untuk teknik penelusuran dalam menghasilkan kesimpulan. Pada aplikasi ini penelusuran dimulai dari gejala menuju penyakit sehingga memudahkan user untuk melakukan konsultasi dengan system. Karena system memberikan pertanyaan yang berupa gejala-gejala penyakit pada user.

5.2 Saran

Dari pembuatan aplikasi ini, penulis memberikan saran yaitu :

1. Aplikasi website ini mampu mengangkat tentang diagnosa terhadap penyakit pada tanaman jagung ataupun penyakit lain terhadap tanaman.
2. Penambahan metode penyelesaiannya sehingga aplikasi ini semakin akurat dalam penentuan penyakit.
3. Penambahan data gejala dan penyakit agar cakupan aplikasi website ini semakin luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sihotang Tamando H, Hidayat Nurul, dkk, 2018 “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jagung dengan Metode Bayes “
- [2] Syarifudin Ahmad, 2018 “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Android”
- [3] Widiananto Rizki. W, Rahutomo Faisal, dkk, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Fuzzy Infrence Tsukamoto (Studi Kasus Dinas Pertanian Kota Blitar”.
- [4] Haryanto Budiman S, P, 2015, Sukses Bertanam Jagung Komoditas Pertanian Yang Menjanjikan, Yogyakarta, Pustaka Baru Press.
- [5] Orisa Mira 2014, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kambing Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor