

# IMPLEMENTASI ALGORITMA *BREADTH FIRST SEARCH* DAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN CABAI

Ganda Yoga Swara<sup>1)</sup>, Minarni<sup>2)</sup>, Putri Mandarani<sup>3)</sup>, Anisya<sup>4)</sup>, Dede Wira Trise Putra<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Informatika

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Teknik

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Teknologi Padang

Email : gandayogaswara@itp.ac.id

## Abstract

*The Department of Agriculture, Food Crops and Horticulture, Regency of Lima Puluh Kota recorded a decrease in chili production every year which can cause direct losses to farmers. This is due to the presence of diseases that can reduce the quantity and quality of yields, increase production costs, and reduce the ability of farming businesses. To overcome this problem, the Department of Agriculture, Food Crops and Horticulture has deployed agricultural extension workers (PPL) as communicators for development who are expected to play multiple roles, as teachers, mentors, advisors, information providers and farmer partners. In Fifty Cities District, the number of existing agricultural extension workers is 104 people. They foster 166,157 farmers with an area of 22,282 ha and plantation area of 28,150 ha who are members of more than 1,400 farmer groups spread over 410 jorong, 79 nagari, and 13 sub-districts in Lima Puluh Kota Regency. Because the extension workers are not comparable with the number of regions, the extension process, the performance of the extension workers, and the knowledge that will be conveyed to farmers are not optimal. Therefore, a system was designed, namely an expert system for diagnosing chili plant diseases using the CF (Certainty Factor) method and the BFS (Breadth First Search) algorithm. Which serves to assist the community in conducting consultations without having to meet a disease expert or wait for counseling.*

**Keywords :** Expert system, Certainty factor, Breadth first search, Chili plants

## Intisari

*Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Lima Puluh Kota mencatat terjadinya penurunan produksi cabai setiap tahunnya yang dapat menyebabkan kerugian langsung kepada petani. Hal ini disebabkan karena adanya penyakit yang dapat mengurangi kuantitas dan kualitas hasil, peningkatan biaya produksi, dan mengurangi kemampuan usaha tani. Untuk mengatasi masalah ini Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura sudah menurunkan penyuluh pertanian lapangan (PPL) sebagai komunikator pembangun yang diharapkan dapat bermain multiperan, sebagai guru, pembimbing, penasehat, penyampai informasi dan mitra petani. Pada Kabupaten Lima Puluh Kota, jumlah penyuluh pertanian yang ada berjumlah 104 orang. Mereka membina 166.157 jiwa petani dengan lahan seluas 22.282 ha dan lahan perkebunan seluas 28.150 ha yang tergabung lebih dari 1.400 kelompok tani dan tersebar di 410 jorong, 79 nagari, dan 13 kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota. Karena tidak sebandingnya penyuluh dengan banyaknya daerah menyebabkan proses penyuluhan, kinerja penyuluh, dan ilmu yang akan disampaikan kepada petani menjadi tidak maksimal. Oleh karena itu dirancanglah sebuah sistem yaitu sistem pakar diagnose penyakit tanaman cabai dengan metode CF (Certainty Factor) dan algoritma BFS (Breadth First Search). Yang berfungsi untuk membantu masyarakat dalam melakukan konsultasi tanpa harus menemui pakar penyakit ataupun menunggu ketika dilakukan penyuluhan.*

**Kata Kunci :** Sistem pakar, Certainty factor, Breadth first search, Tanaman cabai

## 1. PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh

petani di Indonesia, karena memiliki harga jual yang tinggi dan memiliki beberapa manfaat kesehatan. Salah satunya berfungsi dalam mengendalikan kanker karena mengandung *lasparaginase* dan *capcaicin*. Selain itu,

kandungan vitamin C yang cukup tinggi pada cabai dapat memenuhi kebutuhan harian setiap orang, namun harus dikonsumsi secukupnya untuk menghindari nyeri lambung (Prajnanta, 2001). Cabai atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Salah satu kendala menurunnya produksi cabai adalah adanya hama dan gangguan penyakit yang dapat menyerang sejak tanaman disemaikan sampai tanaman dipanen. Ada beberapa hama pada tanaman cabai, yaitu : thrips, lalat buah, kutu kebul, kutu daun persik, kutu daun, tungau, dan beberapa penyakit pada tanaman cabai yaitu : layu fusarium, layu bakteri ralstonia, busuk buah antraknosa, virus kuning, bercak daun. Gangguan penyakit pada tanaman cabai sangat kompleks, baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Bahkan dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar (Duriat, dkk. 2009). Hal yang dapat menyebabkan kerugian langsung pada petani, antara lain adanya penyakit yang dapat mengurangi kuantitas dan kualitas hasil, peningkatan biaya produksi, dan mengurangi kemampuan usaha tani (Semangun, 1996). Untuk mengatasi masalah ini dinas pertanian tanaman pangan dan hortikultura sudah menurunkan penyuluh pertanian lapangan (*PPL*) sebagai komunikator pembangun yang diharapkan dapat bermain multi peran, sebagai guru, pembimbing, penasehat, penyampai informasi dan mitra petani. Karena itu, peningkatan kinerja *PPL* sangat penting di dalam mempertahankan kelangsungan program penyuluhan di tingkat lapangan. Di kabupaten lima puluh kota, jumlah tenaga penyuluh pertanian yang ada berjumlah 104 orang. Mereka membina 166.527 jiwa petani dengan lahan seluas 22.282 ha dan lahan perkebunan seluas 38.150 ha yang tergabung lebih dari 1.400 kelompok tani dan tersebar di 410 jorong, 79 nagari, dan 13 kecamatan di kabupaten lima puluh kota. Karena tidak sebandingnya penyuluh dengan banyaknya daerah menyebabkan proses penyuluhan, kinerja penyuluh, dan ilmu yang akan disampaikan kepada petani menjadi tidak maksimal.

Untuk mengatasi permasalahan ini munculah sebuah solusi, yakni dengan membangun sistem pakar. Dimana system ini dapat membantu memaksimalkan kinerja

penyuluh dan membantu petani dalam menambah pengetahuan tentang bagaimana cara untuk mencegah dan mengatasi hama dan penyakit pada tanaman cabai tanpa harus menunggu penyuluhan terlebih dahulu, dimana sistem ini berbasis *web* hingga nantinya dapat diakses dimana saja dan dengan aplikasi ini dapat mempermudah dalam mendiagnosa pencegahan penyakit tanaman cabai. Selain itu aplikasi web juga ringan dan dapat diakses dengan cepat melalui *browser* yang sudah terkoneksi *internet*. pengguna dapat mengakses aplikasi ini melalui laptop, *smartphone*, atau bahkan komputer PC dengan mudah, tidak seperti aplikasi-aplikasi desktop dimana pengguna harus menginstal perangkat lunak atau aplikasi yang diperlukan hanya untuk memproses data dan menghasilkan informasi yang dibutuhkan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam membangun sistem pakar untuk diagnosa pencegahan penyakit tanaman cabai ini digunakan metode *CF* (*Certainty Factor*) atau faktor kepastian yang mampu membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti dalam bentuk *metric*. Metode *CF* hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Dan aplikasi ini juga menggunakan algoritma *BFS* (*Breadth First Search*) yang mampu melakukan pencarian secara melebar yang mengunjungi simpul secara preorder yaitu mengunjungi suatu simpul kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut terlebih dahulu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Studi Literatur

Mita Fuljana (2017) dalam penelitiannya dengan judul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android". Membangun sistem pakar diagnosis penyakit tanaman cabai menggunakan metode *forward chaining* berbasis android yang dapat mempermudah dalam memberikan informasi mengenai penyebab munculnya penyakit serta cara penanggulangan pada tanaman cabai

secara cepat, tepat dan akurat. Tujuan dari sistem ini dapat memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi yang akurat mengenai gejala, penyakit dan pengendalian pada tanaman cabai.

Hengki Tamando Sihotang (2015) dalam penelitiannya dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode *Certainty Factor (CF)* Berbasis Web”. Aplikasi ini dapat membantu pengguna untuk untuk diagnosa awal penyakit kolestrol berdasarkan gejala yang dirasakan. Sistem akan menampilkan Besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap kemungkinan penyakit yang diderita pengguna. Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)*. Representasi pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini adalah production rule. Metode inferensi yang digunakan untuk mendapatkan konklusi yaitu penalaran maju (*forward chaining*).

Siti Rosdiana (2019) dalam penelitiannya dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Breadth First Search (BFS)* Berbasis Web”. Dalam penelitian ini dilakukan penerapan algoritma Breadth First Search digunakan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit. Data yang dibutuhkan terdiri dari 5 hama, 5 penyakit, 28 gejala yang disebabkan oleh hama dan penyakit pada perkebunan kopi. Dalam sistem ini *Certainty Factor* digunakan untuk menentukan bobot nilai dari setiap gejala. Bobot nilai pada setiap gejala berasal dari pakar dan pengguna. *Certainty Factor* digunakan untuk menghitung akurasi dari diagnosis yang dilakukan. Dalam menguji sistem ini, berdasarkan 30 pengguna yang dibagi menjadi 3 kelompok (pakar kopi, petani & mahasiswa pertanian dan mahasiswa ilmu komputer). Penggunaan diminta untuk mengevaluasi sistem menggunakan kuesioner yang diberikan, pengguna menyatakan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik. Kelompok pertama (75.56%), kelompok kedua (73,78%) dan kelompok ketiga (83.39%).

## 2.2 Sistem pakar

Sistem pakar adalah suatu cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang melakukan penggunaan terhadap Pengetahuan (*Knowledge*) secara luas, yang khusus untuk

penyelesaian masalah-masalah yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar bertindak sebagai penasehat atau konsultan pintar dengan mengambil pengetahuan yang di simpan dalam *Knowledge Base* (Arhami, 2005).

## 2.3 Konsep Dasar Pemrograman

Program merupakan instruksi yang disusun secara sistematis, sedangkan pemrograman yaitu kumpulan perintah untuk mengerjakan sesuatu dengan menggunakan bahasa yang dimengerti oleh komputer. Beberapa bahasa program yang dipakai oleh para *desainer website* yaitu HTML, ASP, PHP, JSP, Java Script, XML, AJAX dan lain sebagainya. Bahasa pemrograman yang sering digunakan untuk membangun aplikasi *website* adalah HTML, kelebihan dari HTML yaitu bahasa pemrograman yang lintas *platform* dan dapat disisipi dengan bahasa pemrograman lain seperti javascript, PHP dan lain-lain

## 2.4 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa *script server side* yang dapat digunakan dengan HTML secara bersamaan untuk membangun sebuah aplikasi web. Bahasa PHP mirip dengan bahasa C, Perl dan Java dengan keunikan tersendiri. PHP dapat berkerja dengan baik pada sebagai besar DBMS seperti oracle, MSSQL, SQL *server*, MySQL, dbase dan postgresSQL

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Dalam sistem ini penulis mencoba untuk memberi sebuah solusi dari Implementasi Algoritma *Breadth First Search* untuk diagnosa penyakit cabai yang dapat membantu user menentukan jenis penyakit, gejala dan cara pencegahannya.

### 3.2 Struktur Program

Aplikasi sistem pakar yang penulis rancang adalah sebuah aplikasi berbasis web yang terdiri atas menu yang menyediakan *link* ke berbagai fitur aplikasi. Struktur programnya seperti yang terlihat pada gambar 3.1:





Gambar 4.3. Halaman Login

Setelah pada *form login user* menekan tombol *register*, maka *user* akan di alihkan ke *form* registrasi. Pada *form* registrasi ini *user* dapat melakukan pendaftaran sebagai *user* baru dengan cara mengisi semua data yang dibutuhkan pada *form register*, diantaranya adalah nama lengkap, *contact*, alamat, *username*, *password* dan foto *user*. Manfaat alamat *user* pada sistem ini adalah untuk memudahkan mengelompokkan penyakit yang ada dalam suatu kecamatan. Setelah semua data di isi, maka *user* dapat menekan tombol *register* untuk registrasi. Jika sudah melakukan registrasi, *user* dapat melakukan *login* sesuai dengan *username* dan *password* yang sudah di daftarkan seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Halaman Registrasi

Halaman ini adalah halaman khusus untuk *admin*, pada halaman utama ini akan ditampilkan grafik per kecamatan yang sudah melakukan konsultasi pada sistem pakar ini. Pada halaman utama pada *admin* ini terdapat beberapa menu yang dapat dilihat oleh *admin* yaitu data *user*, data penyakit, data gejala, data gejala penyakit dan data konsultasi seperti pada gambar 4.5.



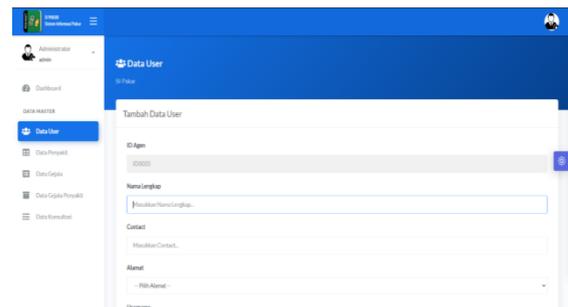
Gambar 4.5. Halaman Utama Admin

Pada halaman data *user* ini *admin* dapat melihat data-data dari *user* yang sudah melakukan pendaftaran pada sistem pakar secara lengkap. Untuk halaman ini *user* dapat menambah, mengedit, dan menghapus data dari *user* seperti pada gambar 4.6.



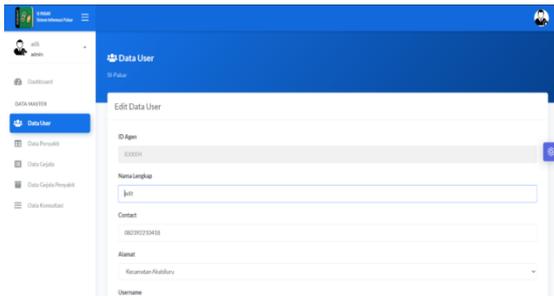
Gambar 4.6. Halaman User Pada Admin

Jika *admin* ingin menambah *user*, *admin* dapat menekan tombol tambah data pada halaman data *user*. Pada halaman ini *admin* bisa mengisi data seperti *user* saat melakukan registrasi seperti pada gambar 4.7.



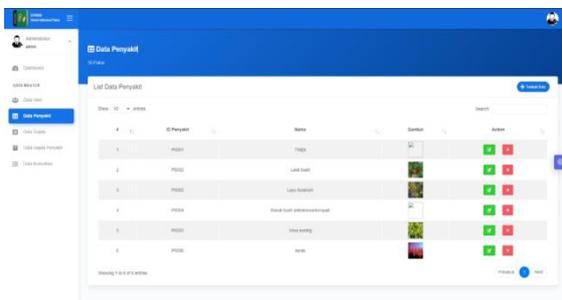
Gambar 4.7. Halaman Tambah User pada Admin

Pada halaman data *user*, *admin* juga bisa melakukan edit pada data *user* jika hal itu diperlukan seperti pada gambar 4.8.



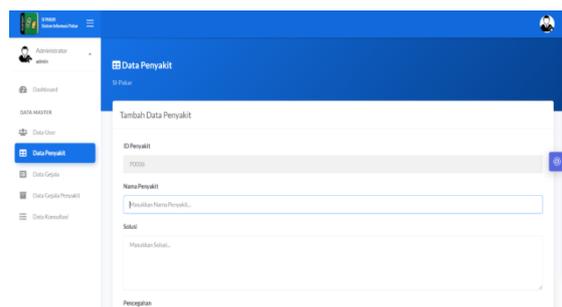
Gambar 4.8. Halaman Edit User Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat melihat data penyakit apa saja yang sudah di inputkan ke dalam sistem, pada halaman data penyakit ini *admin* dapat menambah, mengedit dan juga menghapus data seperti pada gambar 4.9.



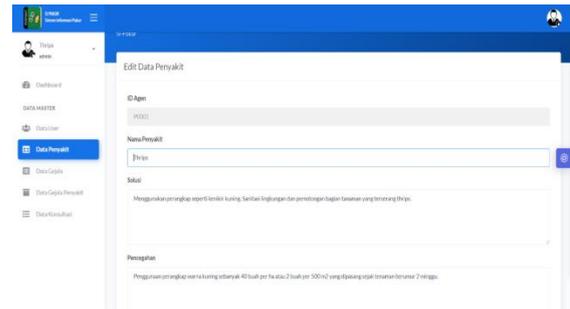
Gambar 4.9. Halaman Penyakit Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat menambahkan penyakit baru jika ada penyakit yang belum di inputkan atau baru ditemukan oleh pakar beserta solusi dan pencegahannya seperti pada gambar 4.10.



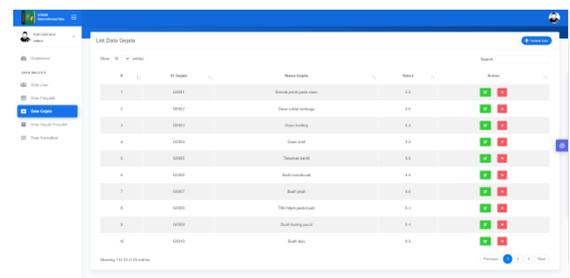
Gambar 4.10. Halaman Tambah Data Penyakit Pada Admin

Pada menu data penyakit pada *admin*, *admin* juga bisa melakukan edit data jika ada data penyakit yang perlu diperbaiki atau ada perubahan seperti pada gambar 4.11.



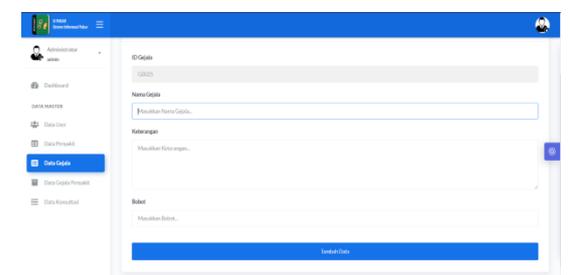
Gambar 4.11. Halaman Edit Data Penyakit Pada Admin

Pada halaman data gejala ini *admin* dapat melihat semua gejala yang sudah di inputkan pada sistem, pada halaman ini juga terdapat menu untuk *admin* melakukan penambahan data gejala, edit data gejala dan menghapus data gejala jika ada yang perlu dihapus seperti pada gambar 4.12.



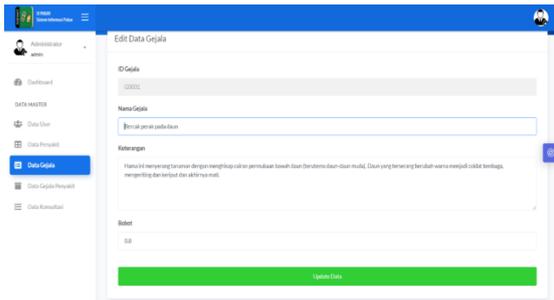
Gambar 4.12. Halaman Gejala Pada Admin

Pada halaman tambah data gejala ini *admin* dapat menambahkan data gejala jika ada gejala yang ingin di inputkan ataupun baru ditemukan oleh pakar beserta menginputkan keterangan dari gejala dan bobot menurut pakar seperti pada gambar 4.13.



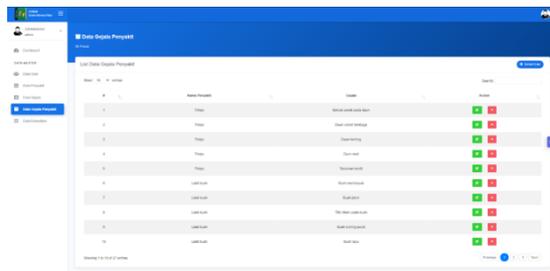
Gambar 4.13. Halaman Tambah Data Gejala Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat melakukan edit data pada data gejala yang sudah ada, jika ada data yang perlu di diperbaiki sesuai penelitian pakar seperti pada gambar 4.14.



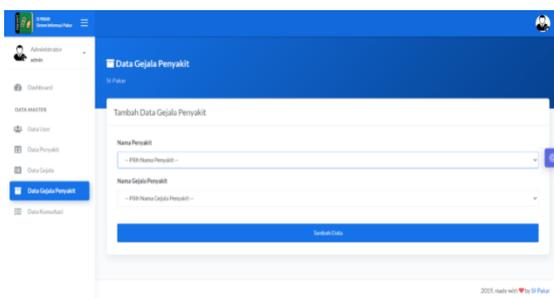
Gambar 4.14. Halaman Edit Gejala Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat melihat semua data gejala dan penyakit yang sudah di inputkan dan dihubungkan ke sistem, *admin* juga dapat menambahkan data baru yang perlu di hubungkan, edit data dan menghapus data yang sudah dihubungkan sebelumnya seperti pada gambar 4.15.



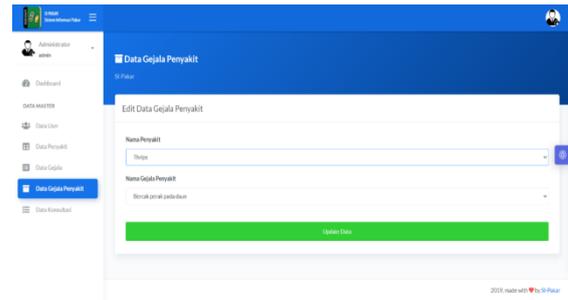
Gambar 4.15. Halaman Gejala Penyakit Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat menambahkan data gejala dan penyakit baru yang perlu dihubungkan, dengan cara memilih gejala dan penyakit yang perlu dihubungkan seperti pada gambar 4.16.



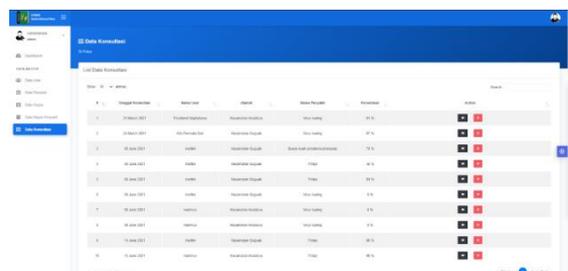
Gambar 4.16. Halaman Tambah Gejala Penyakit Pada Admin

Pada halaman ini *admin* dapat melakukan edit data yang sudah ada sebelumnya jika ada data yang perlu diperbaiki atau di edit seperti pada gambar 4.17.



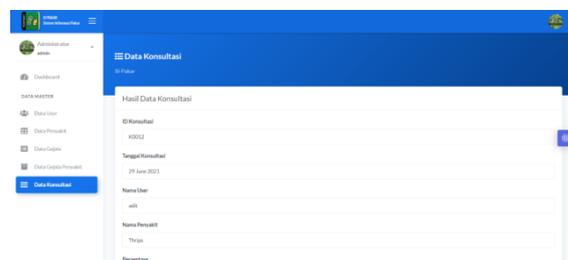
Gambar 4.17. Halaman Edit Gejala Penyakit Pada Admin

Halaman ini adalah halaman *form* data konsultasi pada *admin*. Pada halaman ini dapat melihat semua data yang sudah dilakukan oleh *user*. Pada halaman ini *admin* juga dapat melihat rincian dari konsultasi dan menghapus data konsultasi jika diperlukan penghapusan data seperti pada gambar 4.18.



Gambar 4.18. Halaman Konsultasi Pada Admin

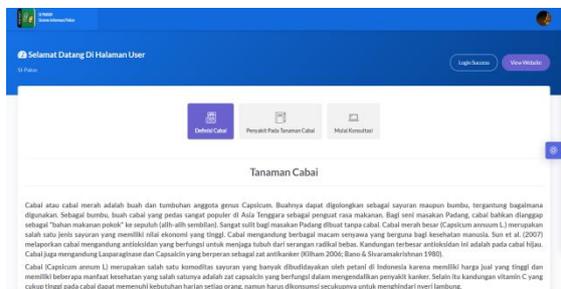
Pada halaman ini *admin* dapat melihat rincian data konsultasi dari *user* yang sudah melakukan konsultasi, di dalam halaman ini semua data konsultasi yang sudah dilakukan akan dijabarkan secara rinci termasuk dengan perhitungan dari diagnosa yang tidak dijabarkan pada halaman hasil konsultasi *user* seperti pada gambar 4.19.



Gambar 4.19. Halaman Rincian Data Konsultasi Pada Admin

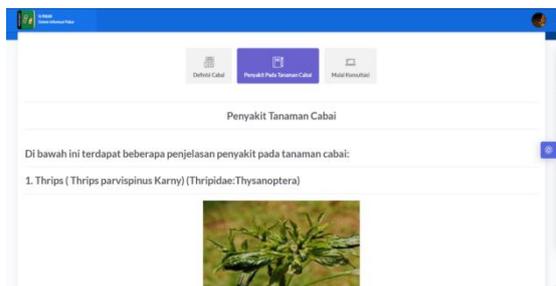
Setelah *user login* dengan memasukkan *username* dan *password* yang di registrasi, maka sistem akan mengarahkan *user* ke halaman utama *user*. Pada halaman utama *user* ini terdapat beberapa menu yang dapat dipilih

oleh *user*, diantaranya adalah menu tentang cabai. Halaman ini berisi informasi dan penjelasan lengkap mengenai cabai. Terdapat juga beberapa menu pada halaman ini, seperti menu penyakit tanaman cabai dan juga menu konsultasi seperti pada gambar 4.20.



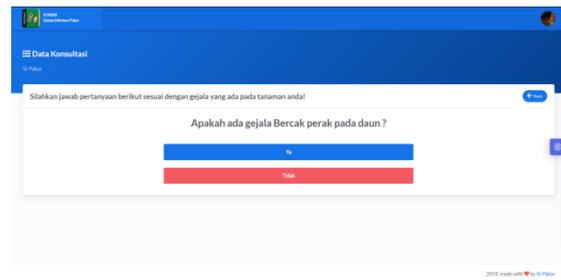
Gambar 4.20. Halaman Utama User

Pada halaman ini *user* dapat melihat penyakit apa saja yang ada pada tanaman cabai. Tidak hanya penyakit, pada halaman ini juga dijelaskan tentang gejala yang menjangkit di setiap penyakit, disertai dengan keterangan, solusi dan pencegahan penyakit tersebut seperti pada gambar 4.21.



Gambar 4.21. Halaman Keterangan Penyakit Pada User

Halaman ini adalah halaman konsultasi yang akan muncul saat *user* menekan tombol konsultasi pada halaman utama pada *user*. Pada halaman ini *user* dapat melakukan konsultasi untuk mengetahui penyakit apa yang menjangkit pada tanamannya. Halaman konsultasi ini mewajibkan *user* menjawab semua pertanyaan yang diajukan dan menjawab sesuai dengan gejala penyakit pada tanaman. Jika *user* merasa gejala ada pada tanaman, maka *user* dapat menekan tombol ya pada menu dan jika merasa gejala tersebut tidak ada pada tanaman, *user* dapat menekan tombol tidak untuk pertanyaan tersebut seperti pada gambar 4.22.



Gambar 4.22. Halaman Konsultasi Pertanyaan

Setelah *user* memilih gejala pada halaman konsultasi dan *user* menekan tombol ya, maka *user* akan di alihkan ke halaman tingkat keyakinan. Pada halaman ini *user* akan memilih seberapa yakin *user* tentang gejala yang sudah dipilih sebelumnya. Ada beberapa pilihan yang dapat *user* pilih untuk tingkat keyakinan pada gejala tersebut seperti pada gambar 4.23.



Gambar 4.23. Halaman Tingkat Keyakinan

Setelah *user* menjawab semua pertanyaan dan tingkat keyakinan sesuai dengan gejala yang di alami pada tanaman *user*, maka akan di tampilkan hasil diagnosa penyakit dari gejala yang sudah di pilih *user* sebelumnya. Pada halaman ini akan ditampilkan penyakit, persentase, gejala, keterangan, solusi dan pencegahan dari penyakit yang telah di diagnosa seperti pada gambar 4.24.



Gambar 4.24. Halaman Hasil Konsultasi

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman cabai, memberikan solusi dan cara pencegahannya. Pada sistem pakar ini menggunakan Metode *Certainty Factor* dan Algoritma *Breadth First Search*. Aplikasi ini terdiri dari 24 gejala dan 5 penyakit. Pada sistem pakar ini akan menampilkan pertanyaan gejala yang dapat dipilih oleh *user* sesuai dengan gejala yang ada pada tanamannya, pada saat *user* memilih jawaban YA pada salah satu pertanyaan yang ada, maka sistem pakar ini akan menampilkan pertanyaan tentang seberapa yakin *user* dengan gejala tersebut yang setiap tingkat keyakinan memiliki tingkatan bobotnya masing-masing. Dimana setiap pilihan gejala dan tingkat keyakinan yang dipilih akan dihitung nilai bobotnya untuk mendapatkan hasil diagnosa. Hasil pengujian dengan 20 data uji menggunakan validasi manual dan sistem menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit tanaman cabai. Sistem akan memberikan hasil dari pengujian untuk diagnosa terhadap penyakit tanaman cabai dengan Metode *Certainty Factor* dan Algoritma *Breadth First Search*, dari metode dan algoritma tersebut dapat dilihat bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit tanaman cabai dengan dua tahapan yaitu menggunakan validasi manual dan validasi sistem. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, data diambil sebanyak 20 data dan ditemukan 90% hasil konsultasi sama dengan hasil data dari pakar. Pada hasil akhir aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa dari gejala, penyakit, solusi dan cara pencegahannya.

### 5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem pakar lebih lanjut dan supaya mudah dipahami maka penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini hanya mendiagnosa penyakit tanaman cabai. Pada perkembangan selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan pada penyakit tanaman lainnya.

2. Sistem pakar ini di bangun berbasis *web*, pada perkembangan selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan menjadi berbasis *android* sesuai dengan perkembangan zaman saat ini.

3. Sistem pakar ini menggunakan Metode *Certainty Factor* dan Algoritma *Breadth First Search*, pada perkembangan selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode dan algoritma lainnya, menganalisa dan membandingkannya untuk menghasilkan hasil diagnosa yang lebih akurat.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, M. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Jilid 1. Yogyakarta: Andi.
- [2] A. S dan Shalahudin. 2018. Entity Relationship Diagram (ERD).
- [3] Duriat, A.S., dan S. G. Sastrosiswojo. 2009. Pengendalian Hama Penyakit Terpadu Pada Agribisnis Cabai. Penerbit Swadaya, Jakarta. Ha 98-99.
- [4] Fuljan, M, 2017. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android.
- [5] Fathansyah. 2015. Basis Data Revisi Kedua. Bandung: Informatika.
- [6] Jogiyanto. H. M. 2000. Sistem Teknologi Informasi. Yogyakarta. Andi.
- [7] Kusrini, Merlina, Nita, dan Rahmat Hidayat. 2008. Perancangan Sistem Pakar. Ghalia Indonesia. Yogyakarta.
- [8] Khadir, Abdul. 2008. Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Khair, Abdul. 2008. Tuntunan Praktis Belajar Database Menggunakan MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Munir Rinaldi. 2011. Algoritma Dan Pemograman. Bandung: Informatika.
- [11] Prajnanta, F, 2001. Agribisnis Cabai Hibrida. Penebar Swadaya: Jakarta.
- [12] Rosdiana, S. 2019. Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Breadth First Search (BFS) Berbasis Web.
- [13] Rahmat Antonius C. 2010. Algoritma Dan Pemograman Dengan Bahasa C. Edisi 1. Yogyakarta: Andi.
- [14] Semangun, Haryanto. 1996. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjh Mada University. Yogyakarta.
- [15] Semangun, Haryono. 2005. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesi. Gadjah Mada University Press. Bulaksumur Yogyakarta.

- [16] Sihotang, H. T. 2014. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis web. *Jurnal Mantik Penusa*, 15(1).
- [17] Sutojo. T, S.Si, M.Kom dkk. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [18] Swara, G. Y. (2018). Pengembangan Sistem Pakar Pemilihan Mobil Murah Ramah Lingkungan (Low Cost Green Car). *Jurnal Teknoif ITP*, 6(1), 42-47.