

Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanam Ubi Kayu Dengan Metode Certainty Factor

Rinaldi Jambak

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: rinaldijambak61@gmail.com

Abstrak—Ubi Kayu merupakan salah satu sayuran yang banyak ditemukan di Indonesia. Ubi Kayu adalah salah satu tanaman yang rentan terkena penyakit. Hampir semua Ubi Kayu yang ada saat ini belum ada yang memiliki daya tahan kuat bila sudah terserang. Untuk menanggulangi penyakit tanaman Ubi Kayu, maka dibangunlah aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode Certainty Factor. Sistem pakar merupakan salah satu pemecahan yang potensial untuk mengatasi masalah diagnosis penyakit pada tanaman ubi kayu. Dengan sistem pakar dapat mempermudah kerja atau bahkan mengganti tenaga ahli, menggabungkan ilmu dan pengalaman dari beberapa tenaga ahli, dan menyediakan keahlian yang diperlukan suatu proyek yang tidak memiliki tenaga ahli dengan media konsultasi. Hasil uji konsultasi dengan sistem ini menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan penyakit beserta pengobatan dan penanganan awal yang harus dilakukan, berdasarkan gejala-gejala yang sebelumnya dipilih oleh pengguna.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Tanaman Ubi Kayu, certainty factor

Abstract—Cassava is one of the vegetables found in Indonesia. Cassava is one of the plants that are susceptible to disease. Almost all cassava currently available does not have a strong resistance when it is attacked. To deal with cassava plant diseases, an expert system application was built using the Certainty Factor method. The expert system is one of the potential solutions to overcome the problem of disease diagnosis in cassava plants. With an expert system, you can simplify work or replace experts, combine knowledge and experience from several experts, and provide the expertise needed for a project that does not have experts with media consulting. The results of consultation with this system show that the system is able to determine the disease along with the initial treatment and treatment that must be carried out, based on the symptoms previously selected by the user.

Keywords: Expert System, Cassava Plants, certainty factor.

1. PENDAHULUAN

Tanaman ubi kayu atau singkong merupakan salah satu tanaman yang banyak di budidayakan di Indonesia karena hampir diseluruh wilayah Indonesia tanaman ubi kayu dapat tumbuh baik, di Indonesia sendiri tanaman ubi kayu merupakan komoditas ketiga sesudah padi dan jagung. Selain itu tanaman ini menghasilkan komoditas ekspor dalam bentuk gaplek, tapioka, dan pellet pakan ternak. Umbi tanaman ubi kayu juga banyak di jadikan olahan seperti keripik, gaplek, tape, ubi rebus dan aneka olahan dari tepung tapioka. Tanaman ini tersebar diseluruh wilayah Indonesia baik sebagai tanaman tegal atau perkebunan, jawa timur, jawa tengah, jawa barat dan lampung merupakan penghasil ubi kayu terbesar [1].

Tanaman ubi kayu optimum di tanam pada dataran rendah, meskipun masih dapat ditanam pada ketinggian tempat >1500 m dari permukaan laut, ubi kayu mampu bertahan di musim kering 500-5000 mm per tahun. Akan tetapi produksi tanaman ubi kayu di Indonesia saat ini belum maksimal selain disebabkan karena berkurangnya areal lahan hingga menurunnya luas areal panen akibat konversi lahan juga disebabkan karena serangan penyakit tanaman [2].

Diera globalisasi yang kita semarak dibicarakan sekarang ini, teknologi memegang peranan penting yang tentunya tidak terlepas kaitanya dengan teknologi komunikasi. Kemampuan computer dalam mengingat dan menyimpan informasi dapat dimanfaatkan tanpa harus bergantung kepada hambatan seperti yang dimiliki manusia. Dengan menyimpan informasi dan sehimpunan aturan penalaran yang memadai memungkinkan computer memberikan kesimpulan atau mengambil keputusan yang kualitasnya sama dengan kemampuan seorang pakar bidang keilmuan tertentu. Salah satu cabang ilmu komputer yang mendukung hal tersebut adalah sistem pakar [3].

Pada bidang software atau perangkat lunak, saat ini sedang berkembang suatu teknik untuk mencoba membuat komputer yang mampu menirukan proses pemikiran atau kecerdasan manusia atau istilah umumnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Salah satu bidangnya adalah sistem pakar (*Expert System*) dimana pengetahuan seorang pakar atau beberapa pakar dalam bidang tertentu dituangkan kedalam program komputer, sehingga diharapkan program ini identik seperti seorang pakar sesungguhnya [4].

Berdasarkan kemajuan dalam bidang computer dan informatika, kerumitan dan kesulitan dapat ditanggulangi dengan menyediakan suatu perangkat lunak (sistem pakar) berupa program untuk menentukan penyakit yang menyerang pada tanaman ubi kayu dan jenis obat serta cara pencegahannya. Maka digunakan metode *certainty factor*, *certainty Factor* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidak pastian dalam pengambilan keputusan. Untuk menyelesaikan masalah ketidak pastian data. Faktor kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa tensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuensi yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada [5]-[6].

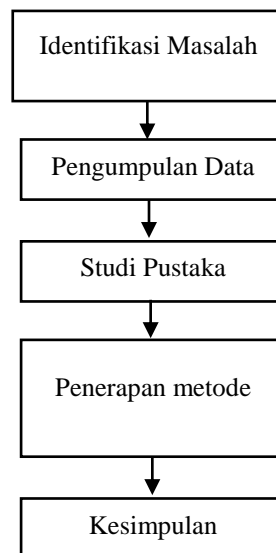
Berdasarkan masalah tersebut maka diperlukan suatu program yang mampu mengatasi masalah tersebut untuk menyelesaikan atau menanggulangi masalah – masalah diatas yang akan meringankan dan memudahkan para petani,

penyuluh pertanian dan mahasiswa untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang pada tanaman ubi kayu serta obat yang akan digunakan. Adapun dalam penulisan Penelitian ini penulis akan mengambil judul “**Sistem Identifikasi Penyakit Tanaman Ubi kayu Dengan Metode *Certainty Factor***”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penyelesaian penelitian ini, dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Keterangan :

- Identifikasi masalah
Peneliti memaparkan permasalahan apa yang terjadi dan memberi solusi dari permasalahan tersebut.
- Pengumpulan data
Peneliti mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan penelitian
- Studi pustaka
Peneliti melakukan studi kepustakaan dengan cara meninjau kembali penelitian-penelitian terdahulu
- Penerapan metode
Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penerapan metode *Certainty Factor*
- Kesimpulan
Tahapan terakhir, peneliti menyimpulkan seluruh isi dan hasil penelitian

2.2 Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (*expert system*) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah [7]-[8]. Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960 [9]. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan untuk menggantikan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah [10]. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system*. ((T.Sutojo, 2011). sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah [11]-[12]. Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli sistem pakar ini juga membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

2.3 Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Dalam *certainty theory*, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*) [13]-[14]. Ada dua langkah dalam pererprentasian data-data kualitatif. Langkah pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode ketidakpastian (*Uncertainty factor*) [15]. Langkah kedua

adalah kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar. Dalam mengekspresikan derajat keyakinan, *certainty theory* menggunakan suatu nilai yang disebut *certainty factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep *belief*/keyakinan dan *disbelief*/ketidak keyakinan. Konsep *Certainty factor* ini didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Keterangan :

- CF (H,E) : *Certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. nilai -1 menunjukkan ketidak percayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB (H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- MD (H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- E : *Evidence* (Peristiwa atau fakta).

Penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal memiliki dua kegunaan, yaitu pertama faktor kepastian digunakan untuk tingkatan hipotesis di dalam urutan kepentingan. Sebagai contoh, jika seorang pasien mempunyai gejala tertentu yang menyarankan beberapa kemungkinan penyakit, kemudian penyakit dengan CF tertinggi menjadi urutan pertama dalam urutan pengujian [16]-[17].

Faktor kepastian (CF) menunjukkan jaringan kepercayaan dalam suatu hipotesis yang berdasarkan pada beberapa fakta atau gejala dalam bidang kedokteran. CF positif bermakna fakta mendukung hipotesis karena $MB > MD$. $Cf = 1$ mengandung arti bahwa fakta secara definisi membuktikan suatu hipotesis. $CF = 0$ berarti salah satu dari dua kemungkinan, yaitu pertama $CF=MB-MD=0$ keduanya MB dan MD adalah nol yang berarti tidak ada fakta [18]-[19]. Kemungkinan kedua adalah bahwa $MD=MB$ dan keduanya tidak sama dengan nol yang berarti bahwa kepercayaan dihapus atau ditiadakan oleh ketidakpercayaan. CF negatif mempunyai arti bahwa fakta menandakan negasi dari hipotesis karena $MB < MD$. Dengan kata lain lebih beralasan untuk menyatakan ketidakpercayaan terhadap hipotesis daripada mempercayainya. Sebagai contoh, $Cf=70\%$ berarti bahwa ketidakpercayaan adalah 70% lebih besar daripada kepercayaan. Dan $CF=70\%$ berarti bahwa kepercayaan adalah 70% lebih besar daripada ketidakpercayaan [20].

2.3.1 Certainty Factor Pararel

Certainty factorpararel merupakan *certainty factor* yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan. Besarnya *certainty factor sequensial* dipengaruhi oleh *certainty factor user* untuk masing- masing premis dan operator dari premis [7].

$$CF(x \text{ dan } y) = \text{Min}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(x \text{ atau } y) = \text{Max}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(\text{tidak } x) = -CF(x).$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Permasalahan

Dalam menentukan penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu diperlukan gejala - gejala yang dialami oleh penderita Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu. Untuk menghitung factor kepastian (keyakinan) dari suatu kesimpulan dengan 2 rule ($R1, R2$), maka rumus yang digunakan yaitu :

$$CF(R1, R2) = CF(R1) + [CF(R2) \times (1 - CF(R1))]$$

Untuk kasus yang mempunyai banyak aturan dapat menggunakan persamaan yang sama secara bertingkat, Rumus untuk 3 rule ($R1, R2, R3$) yaitu

$$CF(R1, R2, R3) = CF(R1, R2) + [CF(R3) \times (1 - CF(R1, R2))]$$

Contoh penerapan metode *Certainty Factor* dalam suatu kasus Mendiagnosa Penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu yang ada yaitu terdapat 3 aturan (Rule) dengan masing – masing nilai CF yang berbeda yaitu :

R1 : IF A THEN X (CF = 0.7)

R2 : IF B THEN X (CF = 0.6)

R3 : IF C THEN X (CF = 0.85)

Mengkombinasikan 2 rule yang ada yaitu R1 dan R2 :

Untuk menghitung nilai CF X sementara menggunakan R 1 dan R2

$$CF(R1, R2) = CF(R1) + CF(R2) - [(CF(R1) \times CF(R2))]$$

$$= 0.7 + 0.6 - (0.7)(0.6) = 0.88$$

Artinya, ada kemungkinan 88% R1 dan R2 yang ada menghasilkan kesimpulan terjadinya X. mengkombinasikan R1, R2 dan R3 :

$$CF(R1, R2, R3) = CF(R1, R2) + CF(R3) - [(CF(R1, R2) \times CF(R3))]$$

$$= 0.88 + 0.85 - (0.88)(0.85) = 0.982$$

Artinya, kombinasi R1, R2, dan R3 akan menghasilkan 98.2% kemungkinan kesimpulan X terjadi.

3.2 Penerapan Metode Certainty Factor

Adapun gejala - gejalanya dapat dilihat pada tabel 1 yaitu :

Tabel 1. Rule Base

| Kode | Keterangan | CF |
|------|---|-----|
| R1 | Terdapat bercak basah dengan bentuk tidak teratur | 0,1 |
| R2 | Bersudut - sudut (angular) | 0,1 |
| R3 | Dikelilingi daerah berwarna hijau tua. | 0,5 |
| R4 | Daun Kripit | 0,1 |
| R5 | Daun Layu | 0,4 |
| R6 | Daun mudah rontok | 0,5 |
| R7 | Memiliki tunas baru. | 0,2 |
| R8 | Tunas yang baru terbentuk gampang mati. | 0,4 |
| R9 | Terdapat bercak coklat di tepi daun | 0,3 |
| R10 | Bercak berubah warna jika udara lembab | 0,5 |
| R11 | Bercak ada daun memiliki pola yang hampir sama | 0,3 |
| R12 | Terjadi perubahan warna pada permukaan tanah di bawah tanaman ubi | 0,7 |
| R13 | Batang berlendir | 0,4 |
| R14 | Tulang daun berwarna keabuan | 0,6 |
| R15 | Batang tumbuh lebih pendek pada umunya. | 0,6 |

1. Maka untuk menghitung nilai CF nya yang dipilih dengan menggunakan R1 dan R2 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R1, R2) &= CF(R1) + CF(R2) - [(CF(R1) \times CF(R2))] \\
 &= 0.1 + 0.1 - (0.1)(0.1) \\
 &= 0.2 + 0.01 \\
 &= 0.21
 \end{aligned}$$

Lalu di kombinasikan dengan R2 selanjutnya, yang pada contoh ini adalah R3 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R1, R2, R3) &= CF(R1, R2) + CF(R3) - [(CF(R1, R2) \times CF(R3))] \\
 &= 0.21 + 0.5 - (0.21)(0.5) \\
 &= 0.71 + 0.105 \\
 &= 0.605 (0,6 \%)
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi R1, R2, dan R3 akan menghasilkan 0,6 % kemungkinan.

2. Maka untuk menghitung nilai CF nya yang dipilih dengan menggunakan R4 dan R5 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R4, R5) &= CF(R4) + CF(R5) - [(CF(R4) \times CF(R5))] \\
 &= 0.1 + 0.4 - (0.1)(0.4) \\
 &= 0.5 + 0.4 \\
 &= 0.9
 \end{aligned}$$

Lalu di kombinasikan dengan R? selanjutnya, yang pada contoh ini adalah R6 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R4, R5, R6) &= CF(R4, R5) + CF(R6) - [(CF(R4, R5) \times CF(R6))] \\
 &= 0.9 + 0.5 - (0.9)(0.5) \\
 &= 1.4 + 0.45 \\
 &= 1.85 (2 \%)
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi R4, R5, dan R6 akan menghasilkan 2 % kemungkinan.

3. Maka untuk menghitung nilai CF nya yang dipilih dengan menggunakan R7 dan R8 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R7, R8) &= CF(R7) + CF(R8) - [(CF(R7) \times CF(R8))] \\
 &= 0.2 + 0.4 - (0.2)(0.4) \\
 &= 0.6 + 0.08 \\
 &= 0.68
 \end{aligned}$$

Lalu di kombinasikan dengan R? selanjutnya, yang pada contoh ini adalah R9 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R7, R8, R9) &= CF(R7, R8) + CF(R9) - [(CF(R7, R8) \times CF(R9))] \\
 &= 0.68 + 0.3 - (0.68)(0.3) \\
 &= 0.98 + 0.204 \\
 &= 1.184 (2 \%)
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi R7, R8, dan R9 akan menghasilkan 2 %.

4. Maka untuk menghitung nilai CF nya yang dipilih dengan menggunakan R10 dan R11 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R10, R11) &= CF(R10) + CF(R11) - [(CF(R10) \times CF(R11))] \\
 &= 0.5 + 0.3 - (0.5)(0.3) \\
 &= 0.8 + 0.15 \\
 &= 0.95
 \end{aligned}$$

Lalu di kombinasikan dengan R? selanjutnya, yang pada contoh ini adalah

R12 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R10, R11, R12) &= CF(R10, R11) + CF(R12) - [(CF(R10, R11) \times CF(R12))] \\
 &= 0.5 + 0.3 - (0.5)(0.3) \\
 &= 0.8 + 0.15 \\
 &= 0.95 + 0.7 \\
 &= 1.65 (1,6 \%)
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi R10, R11, dan R12 akan menghasilkan 1,6 % kemungkinan.

5. Maka untuk menghitung nilai CF nya yang dipilih dengan menggunakan R13 dan R14 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R13, R14) &= CF(R13) + CF(R14) - [(CF(R13) \times CF(R14))] \\
 &= 0.4 + 0.6 - (0.4)(0.6) \\
 &= 1 + 0.24 \\
 &= 1.24
 \end{aligned}$$

Lalu di kombinasikan dengan R? selanjutnya, yang pada contoh ini adalah

R15 yaitu :

$$\begin{aligned}
 CF(R13, R14, R15) &= CF(R13, R14) + CF(R15) - [(CF(R13, R14) \times CF(R15))] \\
 &= 0.4 + 0.6 - (0.4)(0.6) \\
 &= 1 + 0.24 \\
 &= 1.24 + 0.6 \\
 &= 1.84 (2 \%)
 \end{aligned}$$

Artinya, kombinasi R13, R14, dan R15 akan menghasilkan 2 % kemungkinan.

Rule base penyakit :

IF R1 and R2 and R3 and R4 and R5 and R6 and R7 and R8 and R9 and R10 and R11 and R12 and R13 and R14 and R15 then dipastikan terkena hawar bakteri

Model perhitungan *Certainty Factor* (Rule) ini tidak melibatkan pakar dalam penentuan *Certainty Factor* sebuah rule. Pada model ini *Certainty Factor* didapat dengan cara menghitung probabilitas kemunculan fakta – fakta pada rule. Logika pemikir yang digunakan adalah semakin sering kombinasi fakta $E1 \cap E2 \dots \cap E_n$ dimana sebuah *rule* muncul sebagai *subset* kombinasi fakta pada rule-rule lain, dapat diasumsikan bahwa kombinasi fakta tersebut ‘semakin umum’ (*more general*). Model perhitungan *Certainty factor* (Rule) tidak melibatkan pakar dalam penentuan *Certainty factor* sebuah rule. Pada model ini *Certainty factor* (Rule) yang didapat dengan cara menghitung probabilitas kemunculan fakta - fakta (*premise values*) pada semua *rule*. Logika pemikiran yang digunakan yaitu : sebuah fakta digunakan pada *rule* - *rule* yang ada, dapat diasumsikan bahwa factor tersebut pada umum (*general*). Pada umumnya sebuah fakta memiliki sebuah kecil tingkat keyakinan terjadinya sebuah penyakit akibat factor tersebut. Untuk mengatasi permasalahan kesulitan dalam menentukan nilai *Certainty factor* (Rule) pengguna, dapat dilakukan dengan kuantifikasi pertanyaan.

Dengan menerapkan metode ini dalam system pakar maka nilai *Certainty factor* (Rule) pengguna menjadi lebih baik dan akurat sehingga kesimpulan dari system pakar juga menjadi lebih bias dipertanggung jawabkan. *Certainty factor* (Rule) diperoleh dari jawaban user yang saat telah melakukan konsultasi. *Certainty factor* (Rule) tidak secara langsung diberikan oleh *user* tetapi ditentukan oleh system berdasarkan jawaban *user* yang telah tersedia. Pilihan jawaban yang telah disediakan oleh system pakar berupa jawaban ‘Ya’ dan ‘Tidak’. Dengan menggali sebuah dari hasil wawancara dengan *user* yang telah dirancang oleh pakar. Nilai *Certainty factor* (Rule) didapat dari interpretasi ‘term’ dari *user* menjadi nilai *Certainty factor* (Rule).

Tabel 2. Nilai *Certainty Factor*

| Ketetapan kepastian | <i>Certainty faktor</i> |
|-------------------------|-------------------------|
| Ketidak pastian mutlak | -1.0 |
| Kemungkinan besar tidak | -0.8 |
| Kemungkinan tidak | -0.6 |
| Mungkin tidak | -0.4 |
| Tidak diketahuai | -0.2 |
| Mungkin | 0.4 |
| Kemungkinan | 0.6 |
| Kemungkinan besar | 0.8 |
| Kemungkinan mutlak | 1.0 |

Penalaran yang digunakan dalam system adalah penalaran factor suatu gejala kepastian (*Certainty factor*) yaitu dimulai dari sekumpulan fakta – fakta tentang yang diberikan oleh pengguna sebagai masukan sistem, kemudian dilakukan pelacakan sampai tujuan akhir berupa diagnosis jenis penyakit yang diderita dan menjelaskan tentang jenis gangguan penyakit yang diderita serta cara pengobatannya.

3.3 Perancangan

Dalam perancangan aplikasi system pakar, terlebih dahulu dilakukan suatu perancangan tentang sistem yang akan dibuat, hal ini dilakukan sebagai pedoman didalam pembuatan sistem yang sebenarnya. Pada perancangan aplikasi system pakar untuk mendiagnosa penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu juga memerlukan suatu rancangan, dimana dalam suatu perancangan tersebut terdiri atas struktur menu program utama dan perancangan yang telah disusun dalam beberapa menu *form - form* program.

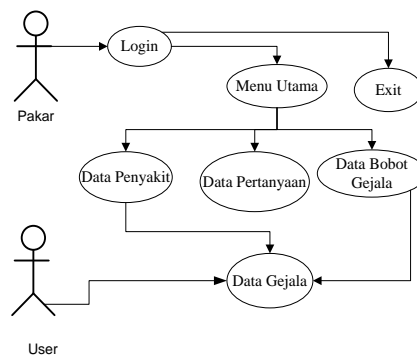
Aplikasi system pakar yang telah dirancang memiliki cara kerja untuk menghasilkan suatu keluaran (*output*) tentang mendiagnosa penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu, dari seorang petani dan solusi yang direkomendasikan untuk dilakukan pada petani. Ada beberapa cara kerja perancangan aplikasi system pakar untuk mendiagnosa penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu yaitu :

- Dalam melakukan perancangan suatu aplikasi system pakar untuk mendiagnosa penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu, aplikasi system pakar yang dibuat yaitu menampilkan tampilan berupa dialog (computer memberikan beberapa pertanyaan – pertanyaan perihal gejala - gejala yang di alami oleh petani), antara computer dengan pemakai dalam melakukan pemeriksaan.
- Sistem akan memberikan/ menampilkan hasil dalam mendiagnosa perihal jenis penyakit Hawar Bakteri pada tanaman ubi kayu yang diderita oleh petani. Dalam perancangan system ini diperlukan adanya alat bantu. Adapun alat bantu yang digunakan dalam perancangan atau pengembangan sistem yang digunakan pada perancangan ini adalah umum.

3.3.1 Perancangan Antar Muka (*Form Utama*)

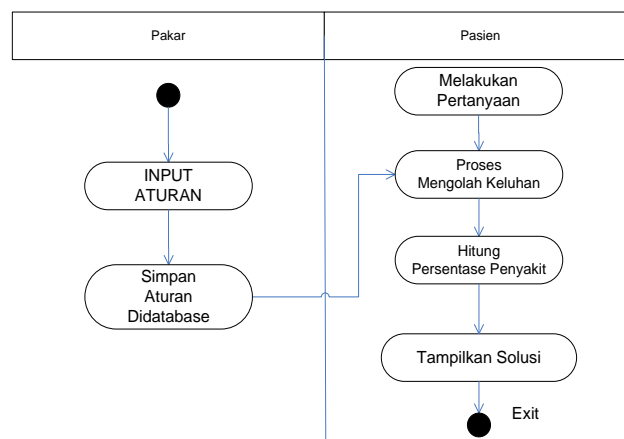
Perancangan antarmuka menjelaskan bahwa rutinitas suatu program yang akan dijalankan oleh sebuah system computer untuk menjelaskan interaksi antara pemakai (*user*) dengan program yang dibuat. Semua *software* pengembangan system pakar akan memberikan interface yang berbeda bagi *user* dan *developer*. *User* yang akan berhadapan dengan tampilan yang sederhana dan mudah, sedangkan *developer* akan berhadapan dengan editor dan *source code* waktu mengembangkan program.

3.3.2 Perancangan *Use Case*



Gambar 1. Tampilan Perancangan *Use Case*

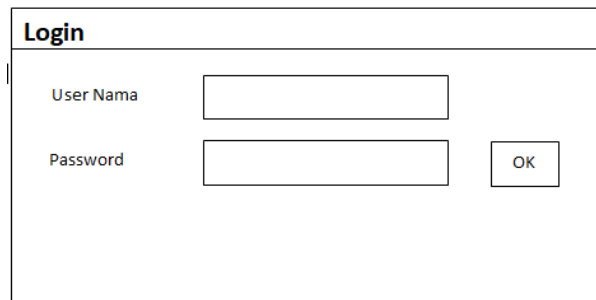
3.3.3 Perancangan *Activity Diagram*



Gambar 2. Tampilan Perancangan *Activity Diagram*

3.3.4 Perancangan Tampilan *Form Login*

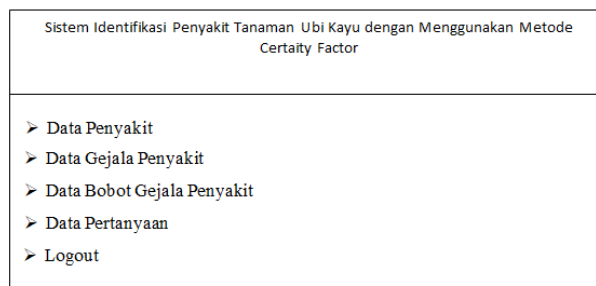
Form login adalah *form login* yang pertama kali muncul ketika menjalankan system pakar ini. *Form login* ini gunakan untuk mengaktifkan semua menu dan tempat pendaftaran login, untuk menentukan pemekaian system pakar sebagai login pakar, *user*, atau administrator.



Gambar 3. Tampilan *Form Login*

3.3.5 Perancangan Menu Utama

Berdasarkan data keluaran dan data yang diperoleh, membuat rancangan input yang digunakan dalam perancangan program yaitu:



Gambar 4. Tampilan Form Menu Utama

3.4 Implementasi

Untuk menghasilkan sebuah program aplikasi. Hal pertama yang harus dilakukan adalah membentuk algoritma yang akan menggambarkan bagaimana program itu bekerja. Dalam menggambarkan dibutuhkan langkah-langkah logika untuk menyelesaikan masalah serta berfungsi untuk penelusuran program untuk keperluan perbaikan atau pengembangan akan lebih mudah dan terarah.

Adapun algoritma yang digunakan dalam program ini adalah :

3.1.1 Tampilan Form Login

Form ini digunakan untuk menampilkan form login untuk masuk ke menu pakar, adapun gambarnya dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 5. Tampilan Form Login

3.1.2 Tampilan Form Menu Utama

Form ini digunakan untuk menampilkan menutama pakar untuk memasukkan data pakar, adapun gambarnya dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 6. Tampilan Form Menu Utama

4. KESIMPULAN

Dari pemaparan seluruh ini, maka peneliti menarik kesimpulan Bahwa sistem pakar dapat bermanfaat dalam memberikan suatu informasi kepada masyarakat umum mengenai penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu serta juga masyarakat dapat mengetahui sistem kerja pakar yang dapat juga mendiagnosa penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu. Selanjutnya dalam mendiagnosa penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu dengan menggunakan metode *Certainty Factor Berbasis Web* diperlukannya beberapa rule yang untuk dapat diambil sebuah kesimpulan beberapa persen kepastian seseorang yang terkena oleh penyakit Pada Tanaman Ubi Kayu.

REFERENCES

- [1] A. A. Sofyan, J. Wastira, and Y. Ayash, "Garuda2575322," vol. 10, no. 1, 2020.
- [2] D. Aldo, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–93, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.2884.
- [3] R. Pertiwi, D. Notriawan, and R. H. Wibowo, "Pemanfaatan tanaman obat keluarga (toga) meningkatkan imunitas tubuh sebagai pencegahan covid-19," *Dharma Raflesia J. Ilm. Pengemb. Dan Penerapan IPTEKS*, vol. 18, no. 2, pp. 110–118, 2020.
- [4] M. R. Fadillah, B. Andika, and D. Saripurna, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Dan Hama Penyerang Tanaman Bougenville Dengan Metode Teorema Bayes," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. Dan Komputer)*, vol. 19, no. 1, pp. 88–99, 2020.
- [5] R. Hariyanto and K. Sa'diyah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 29–32, 2018.
- [6] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, and Z. Lubis, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/index>.
- [7] Warna, "Implementasi Algoritma Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit yang Disertai Demam," vol. IV, pp. 129–137, 2023.
- [8] E. Oktarina *et al.*, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSIS Pengaruh dan peran teknologi informasi pada saat ini benar-benar dibutuhkan di segala aspek kehidupan dan bidang , salah satunya merupakan aplikasi perangkat lunak yang menggunakan basis pengetahuan (k," vol. 7, no. 2, pp. 129–136, 2022.
- [9] A. R. Mz, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia dengan metode dempster shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020.
- [10] Sulindawaty and M. Lestari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Stroke Transient Ischaemic Attack(TIA) Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Jar.*, vol. 2, no. 2, pp. 25–30, 2021, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pustakatimur.org/index.php/sisfotekjar/article/view/28>.
- [11] M. R. Fadhillah, I. Ishak, and P. S. Ramadhan, "Implementasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Penyakit Gastritis Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [12] N. A. Sagat and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 8, pp. 329–337, 2021.
- [13] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis kulit wajah dengan metode certainty factor," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 159–177, 2019.
- [14] S. Batubara, S. Wahyuni, and E. Hariyanto, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam," in *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 81–86.
- [15] B. Pratama and J. R. Sagala, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Akibat Virus Nyamuk Aedes Aegypti Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Excell. Midwifery J.*, vol. 2, no. 2, pp. 68–73, 2019.
- [16] A. U. Bani and F. Nugroho, "Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1170–1174, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2507.
- [17] R. R. Girsang and H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *MATICS J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf. (Journal Comput. Sci. Inf. Technol.)*, vol. 11, no. 1, pp. 27–31, 2019.
- [18] A. Wahyu Syahroni, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Berbasis Website Menggunakan Metode Certainty

- Factor,” *Univ. Palangka Raya*, pp. 1–127, 2019.
- [19] D. Maulina, “Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020.
- [20] D. Aldo and A. Ardi, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Limfoma dengan Metode Certainty Factor,” *Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 60–69, 2019.