

MODEL CASE BASED REASONING DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT KELAPA SAWIT

Tulus Pramita Sihaloho¹, Wanra Tarigan², Sariadin Siallagan³, Fauzi Haris Simbolon⁴

^{1,2} Sistem Informasi, Universitas Mandiri Bina Prestasi

³ Manajemen Informatika, Universitas Mandiri Bina Prestasi

⁴ Teknik Informatika, Universitas Mandiri Bina Prestasi

sihalohotulus@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kelapa sawit mempunyai peran penting bagi pembangunan perkebunan nasional di Indonesia. Selain sumber perolehan devisa negara, juga sebagai pencipta lapangan kerja yang dapat mensejahterakan masyarakat. Pada umumnya penyakit yang menyerang tanaman kelapa sawit sangat sulit diberantas, penanganan penyakit kelapa sawit masih susah bagi orang awam untuk mendapatkan informasinya dan masih susah bertukar pikiran dengan pakar pertanian membuat petani atau perusahaan perkebunan kelapa sawit kesulitan dalam menangani penyakit pada tanaman kelapa sawit mereka. Adapun beberapa jenis penyakit kelapa sawit yaitu *But rot*, *Spear rot*, *Upper steam rot*, *Dry basal rot*, *Blast disease*, *Antrachnose*, *Patch yellow*, *Crown disease* dan *Bunch rot*. Dari masalah di atas untuk itu penulis membuat suatu expert system mendiagnosa penyakit kelapa sawit dengan metode Case Base Reasoning (CBR) yang ditujukan untuk menolong para petani dalam memberikan informasi dan kesimpulan dari penyakit yang dialami kelapa sawit tersebut. Penelitian yang diperbuat dengan mendiagnosa gejala-gejala yang ada pada tanaman kelapa sawit dan jenis penyakit tanaman kelapa sawit tersebut, dan memberikan solusi penanganan yang benar untuk tanaman kelapa sawit. CBR dikembangkan dari sistem pembelajaran berbasis kesamaan (similarity). Berdasarkan pengujian dan analisis sistem pakar diagnosa penyakit Tanaman Kelapa Sawit mampu mendiagnosis dengan perhitungan kemiripan dengan metode CBR. Berdasarkan hasil perhitungan metode CBR kedekatan terhadap kasus lama sebesar 0,78.

Keyword : *expert system, diagnosa penyakit, case based reasoning*

1. PENDAHULUAN

Di dunia, Indonesia adalah salah satu negara yang menghasilkan kelapa sawit terbesar, dikarenakan banyaknya produk yang dihasilkan dan manfaat yang begitu besar juga dari tanaman kelapa sawit ini sehingga banyak sekali para petani atau perusahaan kelapa sawit yang baru di Indonesia baik dari dalam maupun luar negeri. Untuk mendapatkan buah kelapa sawit yang berkualitas unggulan pastinya perlu dilakukan proses pemeliharaan tanaman yang harapannya terjauhkan dari berbagai serangan penyakit. Serupa dengan tanaman lainnya kelapa sawit juga mempunyai penyakit dan hama yang bermacam-macam. Penyakit pada kelapa sawit dapat membuat tanaman ini menghasilkan buah yang kurang bagus bahkan terancam mati sehingga perusahaan – perusahaan atau petani-petani mengalami kerugian.

Metode Case based reasoning (CBR) merupakan salah satu metode untuk membangun sistem pengambilan keputusan dari kasus yang baru berdasarkan solusi dari kasus-kasus sebelumnya [1].

Dengan adanya expert system masalah kekurangan para ahli dapat terselesaikan, dengan sistem pakar ini user dapat berkonsultasi dengan sistem seperti halnya berinteraksi dengan ahli [2].

Penelitian ini membangun suatu expert system untuk mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit dan pengendaliannya dengan menerapkan metode

CBR berdasarkan pada gejala-gejala yang dapat diketahui tanpa menggunakan alat yang khusus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Sebelumnya

Expert system diagnosa penyakit pada tanaman telah banyak dilakukan. Ada beberapa penelitian yang saling mengait diantaranya:

Penelitian Surianti dan Nur mengatakan salah satu cara mengatasi masalah minimnya pengetahuan mencegah tanaman yang terserang penyakit yaitu dengan memabngun sistem pakar. Proses penelusuran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode ranut maju atau forward chaining yang bertujuan mempermudah para petani kelapa sawit mengetahui penyakit tanaman kelapa sawit [3].

Penelitian selanjutnya Rusmin Saragih, Denny Jean Cross Sihombing, Elvika Rahmi mengatakan dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu para petani mengetahui gejala-gejala dari penyakit tanaman kelapa sawit dan dapat segera melakukan pencegahan tanpa harus menemui seorang pakar ahli tanaman kelapa sawit dan dengan perhitungan metode Dempster Shafer ini sistem akan menampilkan keseluruhan jenis penyakit yang memiliki nilai yang sama besar hasil perhitungannya [4].

Penelitian berikutnya Gitasswara, Mola, Pandie mengatakan dengan menggunakan CBR bertujuan untuk menyelesaikan masalah baru

dengan cara mengadaptasi pengendalian yang terdapat pada kasus sebelumnya, dengan cara menghitung tingkat kemiripan (similaritas) [5].

2.2. Expert System

Sistem pakar (expert system) merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan pakar ke komputer, dimana komputer dapat memecahkan masalah yang biasanya dilakukan oleh para pakar. Pengetahuan kepakaran ditransfer dari ahli ke sistem komputer. Pengetahuan ini selanjutnya disimpan didalam sistem komputer dan user menjalankan sistem untuk menelusuri pengetahuan pakar yang diperlukan. Sistem pakar menanyakan gejala-gejala dan dapat membuat inferensi sampai pada kesimpulan yang spesifik. Kemudian layaknya konsultasi dengan pakar, sistem selanjutnya memberi nasihat kepada pengguna dan memberikan penjelasan, jika perlu logika dibalik nasihat yang diberikan [6].

Menurut Kusri Tujuan utamanya sistem pakar bukan untuk menggantikan peran seorang pakar atau seorang ahli, tetapi hanya untuk membuat pengalaman dan pengetahuan pakar yang sangat langka dapat diketahui oleh orang awam. Expert system juga memungkinkan orang lain dapat meningkatkan produktivitas kepakarannya dan memperbaiki kualitas keputusannya, serta sederhananya expert system dapat menyelesaikan masalah yang sangat rumit, sekalipun tidak ada pakarnya [7].

2.3. Case Based Reasoning

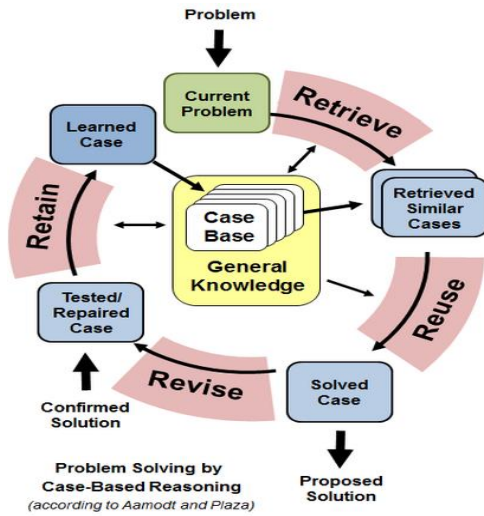
Case Based Reasoning merupakan metode untuk menyelesaikan masalah dengan menelusuri gejala-gejala yang mirip yang pernah terjadi di masa lampau selanjutnya menggunakan pengetahuan tersebut dalam memecahkan masalah yang timbul atau dengan kata lain memecahkan masalah dengan menghadapi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu [8].

Secara umum, metode ini memiliki 4 tahapan, yaitu [9]:

1. Retrieve
Mencari case-case sebelumnya pada kasus memori yang paling sama dengan permasalahan kasus yang baru.
2. Reuse
Menggunakan kembali kasus terdahulu sebagai acuan diagnosis yang ada pada kasus memori.
3. Revise
Proses ini informasi tentang solusi yang diberikan akan dikalkulasi, dievaluasi dan diperbaiki kembali untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi pada permasalahan baru.
4. Retain
Dengan proses ini solusi akan diindeksikan, diintegrasikan, dan mengekstrak solusi yang baru dan selanjutnya disimpan dalam

Knowledge base untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya.

Alur CBR ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Case based reasoning [8]

Rumus untuk menghitung nilai bobot :

$$\text{Similarity (problem,case)} = \frac{s_1 * w_1 + s_2 * w_2 + \dots + s_n * w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \tag{1}$$

Keterangan =

- Similariti (nilai kemiripan) yaitu (sama) dan 0 (beda)
- Weight (bobot yang diberikan)
 - Gejala penting
 - Gejala sedang
 - Gejala biasa

3. METODE PENELITIAN

3.1. Basis Pengetahuan

Data yang didapat dirancang sedemikian rupa berdasarkan urutan proses yang ada dan berdasarkan pengelompokkan permasalahan dan solusi yang bersesuaian dan dirancang menjadi basis pengetahuan. Kaidah dalam basis pengetahuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data penyakit kelapa sawit

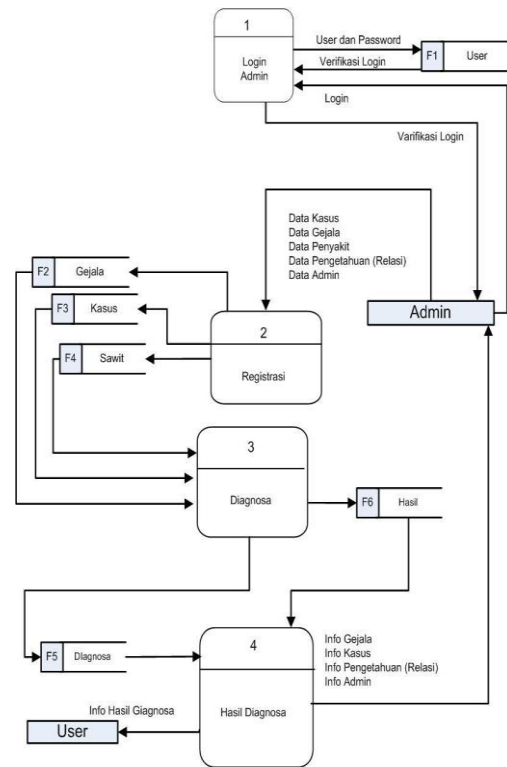
Kode	Nama Penyakit Kelapa Sawit
1	Penyakit busuk titik tumbuh (<i>But rot</i>)
2	Busuk kuncup (<i>Spear rot</i>)
3	Penyakit busuk batang atas (<i>Upper steam rot</i>)
4	Penyakit busuk pangkal batang (<i>Basal steam rot</i>)
5	Penyakit busuk kering pangkal batang (<i>Dry basal rot</i>)
6	Penyakit akar (<i>Blast disease</i>)
7	Penyakit antraxnosa (<i>Antrachnose</i>)
8	Penyakit garis kuning (<i>Patch yellow</i>)
9	Penyakit tajuk (<i>Crown disease</i>)
10	Penyakit busuk tandan (<i>Bunch rot</i>)

Tabel 2. Data pembentukan aturan

No	Gejala	Penyakit
1	Kuncup pada tanaman mengeluarkan seperti bau busuk.	<i>But rot</i>
2	Kuncup yang membusuk serta gampang dicabut.	
3	Daun tanaman kelapa sawit berwarna kecoklat-coklatan.	<i>Spear rot</i>
4	Jika dilihat, jaringan dikuncup yang terserang seperti membusuk.	
5	kelihatan batang pada tanaman ditinggikan kira-kira 2 m diatas permukaan tanah busuk dan berwarna coklat keabu-abuan.	<i>Upper steam rot</i>
6	Warna daun yang terbahawah tiba-tiba berubah kemudian dalam beberapa hari akan mati	
7	Daun kelapa sawit yang terserang dalam beberapa hari berubah warna hijau pucat.	<i>Basal steam rot</i>
8	Tempat tanaman sawit yang terinfeksi akan mengeluarkan getah.	
9	Daun tanaman yang sudah tua akan layu dan patah.	
10	Tandan buah membusuk.	<i>Dry basal rot</i>
11	Pelepah daun terutama bagian bawah patah	
12	Jika dilihat tanaman tumbuh dengan tidak normal.	<i>Blast disease</i>
13	Daun semakin hari tampak menguning.	
14	Keragaan pada tanaman terlihat tidak segar	
15	Daun terdapat bercak-bercak kecoklatan yang dikelilingi warna kekuning-kuningan serta tampak di pembatas antara daun sehat dengan daun tidak sehat	<i>Antrachnose</i>
16	Terdapat bercak pada daun tanaman berbentuk melonjong dengan warna kuning	<i>Crown disease</i>
17	Dibagian daunnya berwarna coklat	
18	Bagian tengah daun sobek.	<i>Crown disease</i>
19	Pelepah kelapa sawit berukuran kecil-kecil atau abnormal	
20	Adanya miselium yang berwarna putih diantara buah yang masak	<i>Bunch rot</i>

3.2. Data Flow Diagram

DFD ini dipakai untuk menerangkan jalannya expert system model CBR diagnosa penyakit tanaman kelapa sawit.

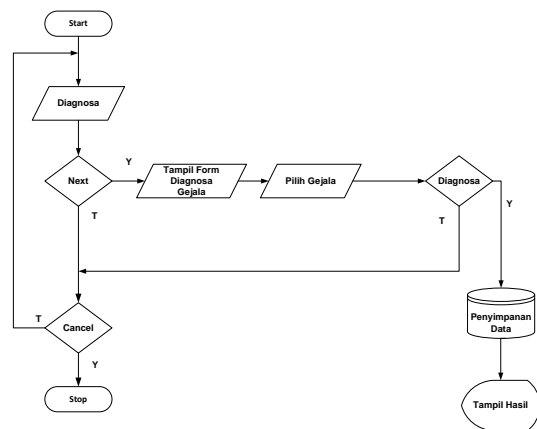


Gambar 2. Data flow diagram

Deskripsi tentang proses DFD diatas yaitu admin sistem melakukan pendataan awal yang meliputi data kasus, gejala, penyakit dan pengetahuan, kemudian melakukan proses diagnosa atau konsultasi dari petani tentang gejala penyakit yang dialami tanaman kelapa sawit yang selanjutnya pengolahan hasil diagnosa penyakit tanaman sawit berdasarkan konsultasi petani.

3.3. Flowchart Diagnosa

Flowchart ini digunakan untuk menjelaskan bagaimana proses Diagnosa berjalan di dalam sistem.

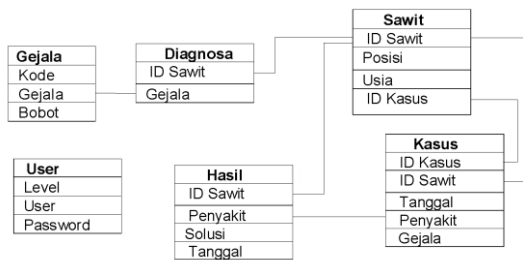


Gambar 3. Flowchart diagnosa

Dalam gambar alur diagnosa diatas menjelaskan, user akan melakukan pelacakan atau diagnosa, dimana sistem akan menampilkan gejala-gejala pada tanaman kelapa sawit dan user menentukan gejala-gejala yang dialami pada tanaman kelapa sawit berdasarkan fakta dilapangan, selanjutnya sistem akan memproses diagnosa dan menyimpan hasil penelusuran diagnosa tanaman kelapa sawit dan akan menampilkan hasil diagnosa pada layar.

3.4. Relasi Database

Pada gambar relasi berikut ini hubungan antara beberapa tabel yang terdapat dalam perancangan perangkat lunak. Seperti gambar dibawah ini



Gambar 3. Relasi database

3.5. Contoh Kasus

Terdapat kasus baru yaitu dengan gejala 1 dan 2 seperti pada Tabel 2, dimana kasus lamanya yaitu gejala 1, gejala 2 dan gejala 3.

Maka dengan penyelesaian kasus dengan menggunakan rumus (1) diperoleh :

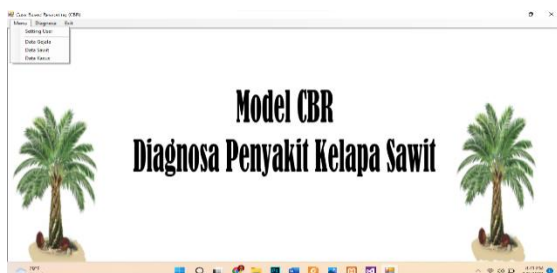
$$Similarity (X,P) = \frac{(1*3) + (1*4)}{3 + 4 + 2} = \frac{7}{9} = 0.78$$

Berdasarkan proses perhitungan, maka hasil yang didapat disimpulkan bahwa gejala baru tanaman kelapa sawit memiliki kedekatan terhadap kasus lama sebesar 0,78

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Form Utama

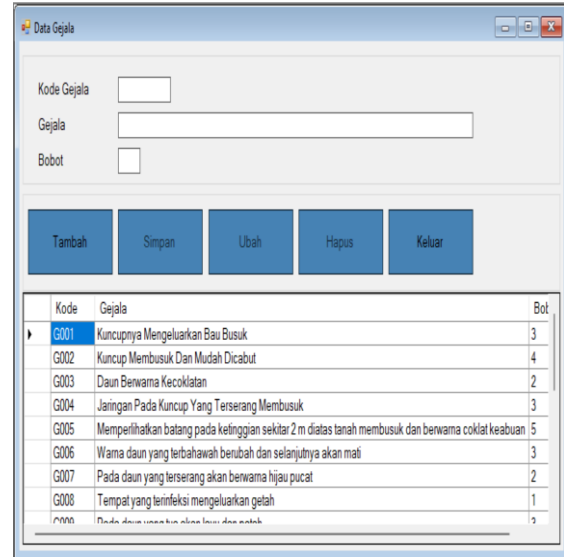
Form utama yang ini adalah form awal dari Expert System diagnosa penyakit kelapa sawit dan basis data pengetahuan. dimana isi dari form awal ini yaitu yang dapat dipilih user menu-menanya untuk berinteraksi dengan sistem.



Gambar 4. Form Utama

4.2. Form Gejala

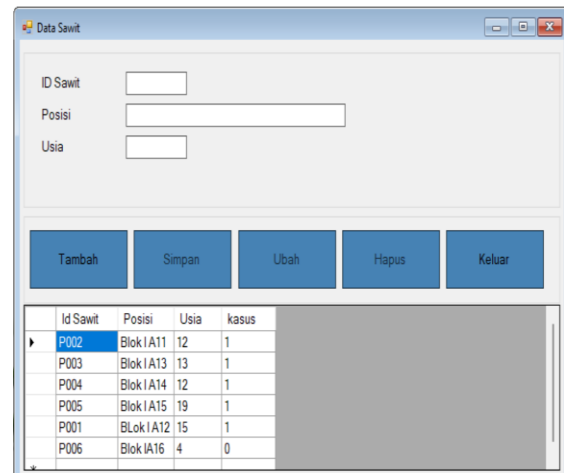
Form gejala merupakan form yang digunakan sebagai form untuk data gejala-gejala yang dialami kelapa sawit, form ini untuk admin agar mudah mengupdate suatu gejala baru dan pemberian bobot dari gejala tersebut.



Gambar 5. Form Gejala

4.3. Form Sawit

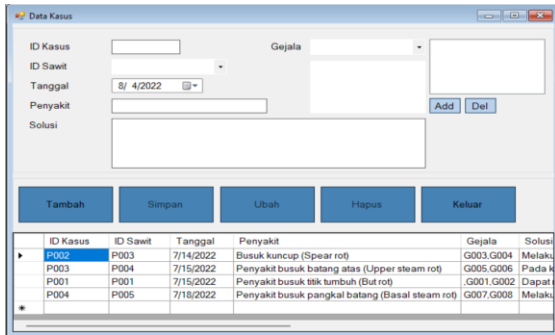
Form sawit merupakan yang digunakan sebagai inputan untuk data letak tanaman sawit, dimana data-data ini akan digunakan sebagai data tanaman sawit yang akan didiagnosa penyakitnya.



Gambar 6. Form Sawit

4.4. Form Kasus

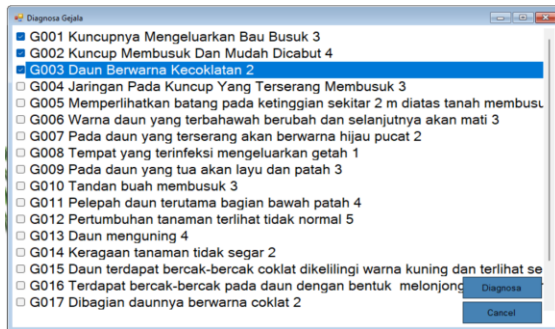
Form kasus digunakan untuk pendataan kasus-kasus awal penyakit tanaman sawit, dimana admin memiliki hak akses untuk mengupdate daftar kasus penyakit awal sawit berdasarkan letak posisi tanaman dan gejala-gejala yang dialami tanaman sawit beserta solusinya.



Gambar 7. Form Kasus

4.5. Form Diagnosa

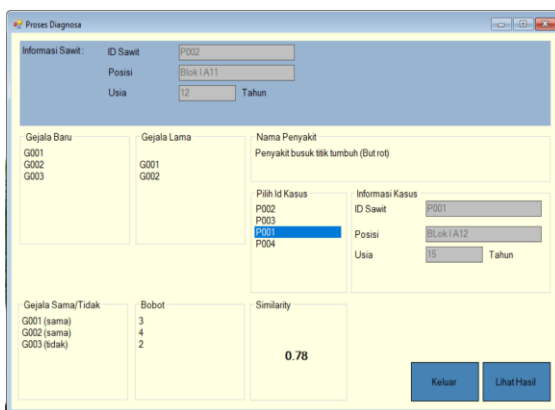
Form diagnosa digunakan sebagai form penerima data-data inputan tanaman sawit yang akan diagnosa. Sistem akan menampilkan fakta berupa gejala-gejala yang ditimbulkan dan user harus memilih fakta-fakta gejala yang sesuai dialami tanaman sawit mereka setelah itu user klik button Diagnosa.



Gambar 8. Form Diagnosa

4.6. Form Proses Diagnosis

Form proses diagnosis ini akan menampilkan informasi data kasus lama dan data kasus baru berdasarkan fakta dari gejala-gejala yang sudah dipilih oleh user pada form diagnosa yang ada pada gambar 8, sistem juga akan menampilkan informasi hasil perhitungan CBR, setelah itu user boleh klik button lihat hasil untuk mencetak hasil proses diagnosis tanaman sawit dengan metode CBR.



Gambar 9. Form Proses Diagnoss

4.7. Pengujian Sistem

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kesalahan output yang dihasilkan program [11]. Salah satu dari jenis pengujian yang ada adalah *Black Box Testing* [12]. Dengan adanya pengujian *black box testing* ini diharapkan jika ada kesalahan maupun kekurangan di dalam aplikasi dapat segera diketahui sedini mungkin oleh peneliti.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

Deskripsi	Masukan	Harapan dan Hasil	Kesimpulan
Form login	Username, password, button login	Admin dapat mengakses form utama, saat inputan diisi benar dan button login di klik	Diterima
Form Utama	Login dengan benar	form utama ditampilkan	Diterima
Form Gejala	Kode gejala, nama, bobot serta menambah, edit dan hapus data gejala	Admin dapat mengakses form gejala serta dapat menambah, mengedit dan hapus data gejala	Diterima
Form Sawit	Id Sawit, Posisi, usia tanaman serta menambah, edit dan hapus data sawit	Admin dapat mengakses form sawit serta dapat menambah, mengedit dan hapus data sawit	Diterima
Form Kasus	Id Kasus, Id Sawit, tanggal, penyakit, solusi serta menambah, edit dan hapus data kasus	Admin dapat mengakses form kasus serta dapat menambah, mengedit dan hapus data kasus	Diterima
Form Diagnosa	Pilih daftar data-data gejala yang dialami tanaman sawit dan klik button diagnosa	Admin dapat memilih data-data gejala yang tampil pada form diagnosa serta dapat mengklik proses diagnosa	Diterima
Form Proses Diagnosis	Data-data gejala telah dipilih dan klik lihat hasil	Menampilkan hasil proses diagnosa, serta dapat klik button lihat hasil untuk mencetak hasil diagnosa	Diterima

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Expert System Mendiagnosa Penyakit sawit dengan terlebih dahulu mendiskusikan suatu masalah kepada seorang pakar, sehingga menghasilkan sebuah data tipe penyakit dan gejala penyakit, lalu mengubah data gejala penyakit menjadi nilai angka, dan melakukan perhitungan dengan Metode Case Based Reasoning serta

merancang sebuah program aplikasi. Sehingga dengan perhitungan model CBR serta mengimplementasikan expert system ke dalam rancangan program aplikasi. Keadaan antara kasus baru dengan kasus yang ada bernilai antara 0 atau 1. Nilai 0 berarti memperlihatkan kemiripan kasus tidak ada sedangkan kemiripan dikatakan sama apabila kemiripan kasus baru dengan kasus yang ada di basis kasus bernilai 1 atau 100%. Dari uji kasus yang dibuat kemiripan sebesar 0.78 atau 78 %. Sehingga user dapat dengan mudah menampilkan hasil diagnosa penyakit sawit dan dapat digunakan oleh user bila sewaktu-waktu ingin mendiagnosa penyakit Sawit.

Saran untuk penelitian ini kedepannya untuk mencari nilai kemiripan menerapkan algoritma lain dalam penelitian untuk peningkatan akurasi kemiripannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawan, D., & Rahayu, A. P. (2016). Case-Based Reasoning (Cbr) Dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Kwangsan*, 4(1), 33. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v4n1.p33--42>
- [2] Sihalolo, T. P. (2020). Identifikasi Kepribadian Siswa Slta Di Kota Medan Dengan Menerapkan Metode Certainty Factor. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 8(1), 33–38.
- [3] Surlanti, S., & Banyal, N. A. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 23(1), 28–33. <https://doi.org/10.33557/jurnalilmiah.v23i1.1276>.
- [4] Saragih, R., Jean, D., Sihombing, C., & Rahmi, E. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelapa Sawit Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web. I(1).
- [5] Gitaswara, A. P., Mola, S. A. S., & Pandie, E. S. Y. (2017). Case Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan. *J-Icon*, 5(2), 6–11.
- [6] Arhami, M. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Andi Yogyakarta. Ed. Yogyakarta. 2005
- [7] Kusriani, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta. Andi Offset. 2006
- [8] Aamodt, A., & Plaza, E. (1996). Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *Artificial Intelligence Communications*, 7(1), 39–59.
- [9] Pahlawan, A. R., & Wibisana, S. (2017). Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Cabe Merah Menggunakan Algoritma Similaritas Neyman. *Prosiding SINTAK*, 155–162. <https://doi.org/10.21460/inf.2011.72.101>
- [10] Aamold A. dan Plaza E., (1994), Case-based Reasoning : foundation issues, methodological variation and System approach, *AI Communication* 7(1), pp.39-59
- [11] Harrison Ferrone. (2019). *Learning C# by Developing Games with Unity 2019, Fourth Edition*. Birmingham, United Kingdom: Packt Publishing
- [12] C. Rudin. (2019) “Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead,” *Nature Machine Intelligence*, vol. 1, no. 5. *Nature Research*, pp. 206–215. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x>