

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Robusta Menggunakan Metode Dempster Shafer

Tisah Endang Togatorop¹, Azlan², Ita Mariami³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jan 12th, 2022

Revised Jan 20th, 2022

Accepted Feb 28th, 2022

Keyword:

Kopi Robusta

Sistem Pakar

Dempster Shafer

Penyakit

Jamur

ABSTRACT

Kopi Robusta adalah tanaman budidaya yang berbentuk pohon yang termasuk ke dalam jenis famili rubiaceae dan genus coffea. Hingga saat ini perkebunan kopi di Indonesia didominasi jenis kopi robusta. Dalam perdagangan komoditas kopi global, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi robusta ke-3 di dunia setelah negara Vietnam dan Brazil. Namun masalah yang kerap dihadapi oleh para petani kopi robusta di Indonesia adalah menurunnya produktivitas dan terganggunya perkembangan dan pertumbuhan kopi robusta yang disebabkan oleh adanya penyakit pada tanaman kopi robusta yang diakibatkan oleh jamur. Oleh karena itu solusi yang diperlukan terhadap permasalahan tersebut adalah dengan merancang dan membangun sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta, dengan mengadopsi sebuah metode yaitu Dempster shafer.

Copyright © 2022 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Tisah Endang Togatorop

Program Studi : Sistem Informasi

Afiliasi : STMIK Triguna Dharma

Email: tisahtogatorop2016@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kopi Robusta merupakan tanaman asli dari Afrika yang meliputi daerah Kongo, Sudan, Liberia, dan Uganda. Kopi Robusta mulai dikembangkan di Indonesia pada Abad ke-20 oleh pemerintah Kolonial Belanda. Kopi Robusta adalah tanaman budidaya yang berbentuk pohon yang termasuk ke dalam jenis famili *rubiaceae* dan genus *coffea* [1].

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi robusta ke-3 di dunia setelah negara Vietnam dan Brazil. Lebih dari 80% perkebunan kopi di Indonesia ditanami dengan kopi robusta, dan sekitar 17% ditanami arabika, sebagian kecil sisanya ditanami *liberika* dan *excelsa*.

Permasalahan yang kerap dihadapi oleh para petani kopi robusta di Indonesia adalah menurunnya produktivitas dan terganggunya perkembangan dan pertumbuhan kopi robusta yang disebabkan oleh adanya penyakit tanaman kopi. Kurangnya informasi yang diterima oleh para petani kopi Indonesia mengenai jenis penyakit yang kerap menyerang lahan pertanian sehingga menyebabkan banyak tanaman kopi yang tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Beberapa jenis penyakit pada tanaman kopi robusta yang disebabkan oleh jamur dan kerap menyerang tanaman kopi robusta di perkebunan yaitu, penyakit karat daun (*Hemileia Vastatrix*), penyakit jamur upas (*Coricium Salmonicolor*), penyakit bercak daun (*Cercospora Coffeicola*), penyakit akar cokelat, hitam, dan putih. Penyakit tanaman di perkebunan kopi robusta dapat dikenali berdasarkan gejala-gejala dari penyakit.

Gejala umum pada penyakit kopi robusta sangat spesifik tergantung pada spesies yang menginfeksi, sehingga gejala penyakit tersebut dapat di gunakan untuk mengidentifikasi jenis jamur yang menginfeksi tanaman kopi robusta [2]. Berdasarkan permasalahan diatas maka dari itu diperlukan sebuah aplikasi sistem pakar yang nantinya dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta.

Dempster Shafer merupakan metode yang mampu mendiagnosa penyakit berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal seseorang ahli atau pakar, Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya [3].

Penelitian sejenis yang sudah menerapkan metode *Dempster Shafer* untuk mendiagnosa beberapa penyakit, diantaranya sistem pakar mendiagnosis penyakit lumpuh bebek menggunakan metode *dempster shafer* [4]. Mendiagnosis penyakit Tanaman *Carica Papaya* [5]. Mendiagnosa penyakit batu karang [6]. Mendiagnosa penyakit tanaman solanum betaccum [7]. Mendiagnosa penyakit pada mentimun [8].

Dalam masalah yang dibahas pada penelitian ini akan di rancang sebuah perangkat lunak berbasis *desktop* yang diharapkan menjadi solusi masalah. Perangkat lunak yang dirancang adalah sistem pakar yang mengadopsi metode *Dempster Shafer* dalam menyelesaikan permasalahannya.

Tujuan penelitian ini untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi sistem pakar berbasis *desktop* dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta, sehingga penyakit tanaman kopi robusta dapat dikenali berdasarkan gejala-gejala dari penyakit.

2. METODE PENELITIAN

Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya *software* atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma *waterfall* atau algoritma air terjun.

Tahap perancangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan

Pada tahapan Analisis Masalah dan Kebutuhan, dilakukan dengan penelitian, wawancara ke Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan, dan Perikanan Kabupaten Dairi.

2. Desain Sistem

Tahapan ini adalah gambaran tentang apa yang akan di kerjakan sistem dan bagaimana tampilannya. Pada tahapan desain menggunakan pemodelan sistem yaitu: *Unified Modelling Language*, *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Flowchart* dari sistem pakar yang akan dirancang dalam mendiagnosa penyakit pada kopi robusta.

3. Pembangunan Sistem

Tahap ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang akan dirancang baik dari sistem input, proses dan output menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan aplikasi pelaporan *Crystal Report* serta DBMS yang digunakan adalah *Microsoft Access*.

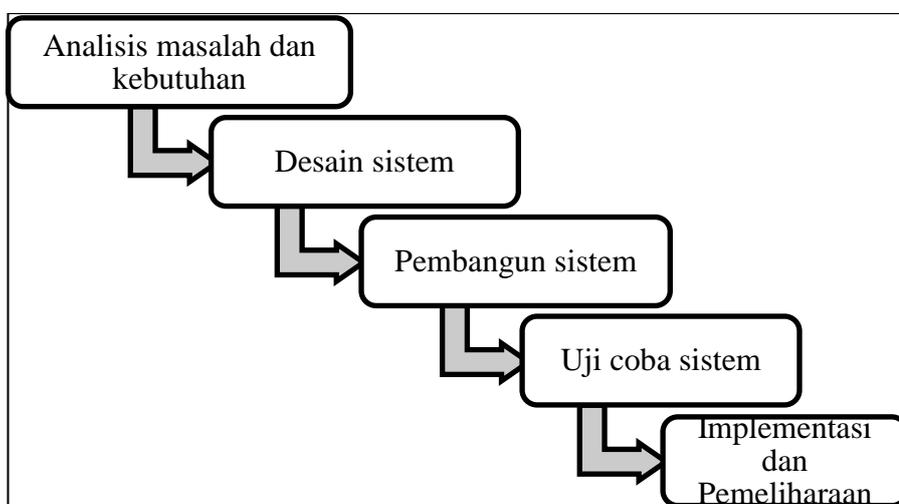
4. Uji Coba Sistem

Tahap ini merupakan tahap yang terpenting untuk pembangunan sistem pakar. Hal ini dikarenakan pada tahap ini akan dilakukan trial and error terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *coding*, desain sistem, pemodelan dari sistem untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta.

5. Implementasi

Tahapan ini dilakukan untuk melihat apakah sistem yang di bangun berhasil dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta, dan tidak terdapat kesalahan pada desain serta *coding*.

Berikut gambar 1 merupakan alur *waterfall*, dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 1. Alur Waterfall.

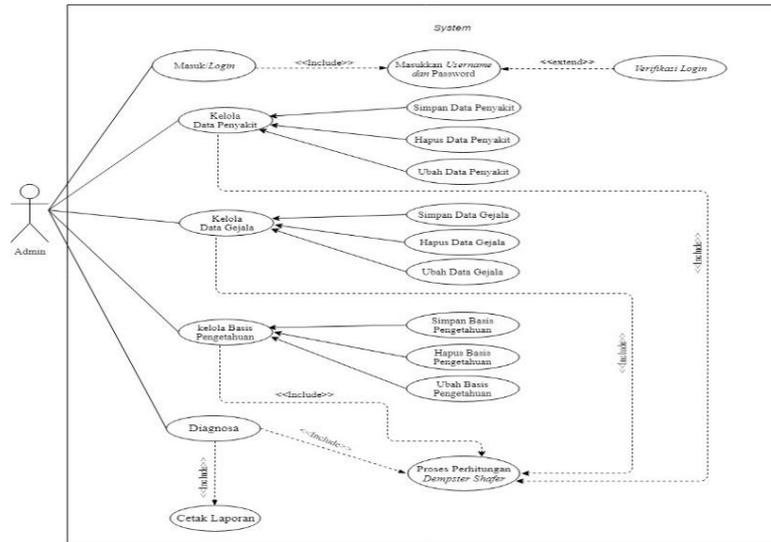
3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Pemodelan Sistem

Dalam pemodelan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi dengan menggunakan metode Dempster Shafer terdapat beberapa bagian pemodelan, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*. Berikut ini adalah penulisan dari pemodelan sistem.

1. Use Case Diagram

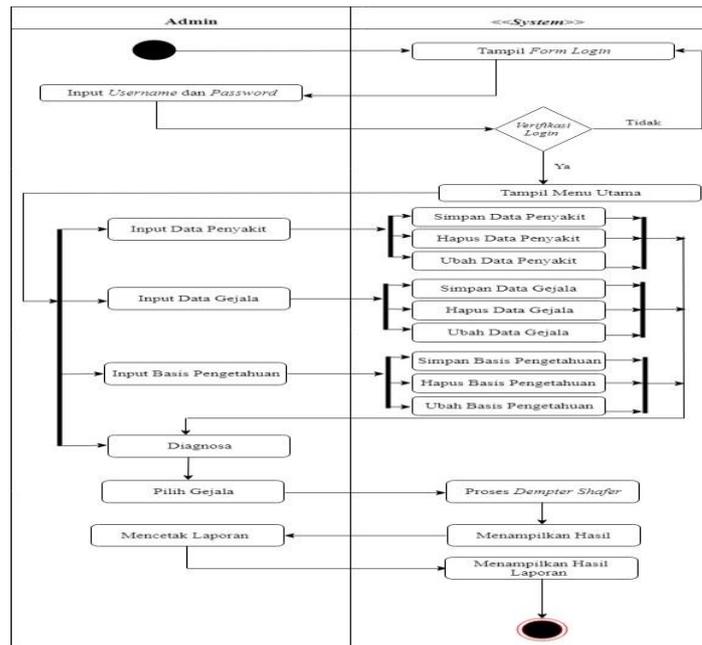
Berikut gambar 2 adalah *Use Case Diagram* untuk perancangan aplikasi Sistem Pakar Penyakit pada Tanaman Kopi Robusta yaitu sebagai berikut:



Gambar 2 . Use Case Diagram

2. Activity Diagram

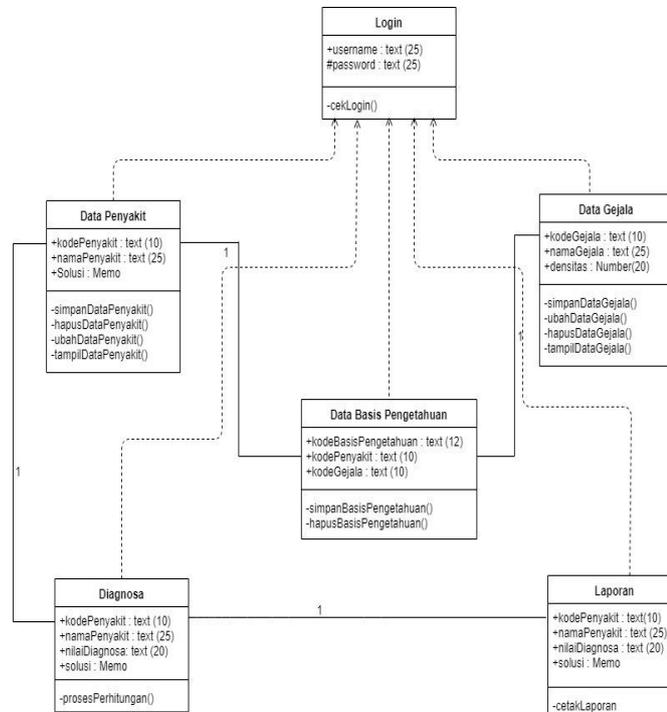
Berikut gambar 3 adalah *Activity Diagram* untuk perancangan aplikasi Sistem Pakar Penyakit pada Tanaman Kopi Robusta yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Activity Diagram

3. *Class Diagram*

Berikut gambar 4 adalah *Class Diagram* untuk perancangan aplikasi Sistem Pakar Penyakit pada Tanaman Kopi Robusta yaitu sebagai berikut:



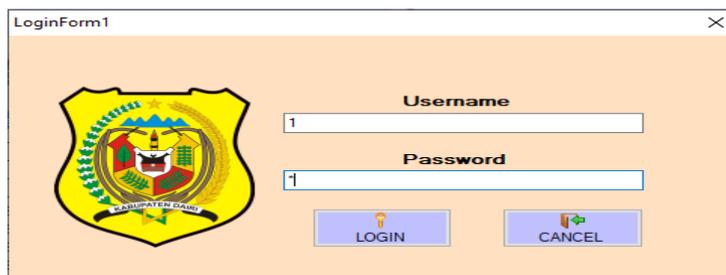
Gambar 4. Class Diagram

3.2. Implementasi

Implementasi sistem merupakan sebuah langkah akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem akan dioperasikan secara menyeluruh. Dalam bab ini akan menjelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut. Dibawah ini merupakan tampilan dari implementasi sistem dari Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Kopi Robusta Menggunakan Metode *Dempster Shafer*. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *form login*, *form menu utama*, *form data gejala*, *form data penyakit*, *form basis pengetahuan*, *form diagnosa*, dan *form laporan*.

1. *Form Login*

Sebelum masuk dan mengakses aplikasi, *user* atau pengguna harus melakukan *login* terlebih dahulu dengan cara menginput *username* dan *password* sesuai dengan sistem yang telah ada pada *database*, jika benar pengguna akan masuk ke halaman menu utama dan jika *username* dan *password* yang diinputkan tidak sesuai maka pengguna harus mengulangi untuk menginput *username* dan *password* dengan benar. Berikut gambar 5 ini merupakan tampilan halaman *login*.



Gambar 5. Form Login

2. Form Menu Utama

Selanjutnya menu utama merupakan halaman pertama yang tampil ketika pengguna sudah berhasil melakukan *login*. Dalam *form* menu utama terdapat *input* data yang didalamnya terdapat data gejala, data penyakit dan basis aturan, kemudian terdapat menu proses, menu laporan dan menu keluar. Berikut ini gambar 6 merupakan tampilan dari *form* menu utama.



Gambar 6. Form Menu Utama

3. Form Data Penyakit

Selanjutnya *form* data penyakit digunakan untuk mengolah data penyakit pada tanaman kopi robusta yang meliputi kode penyakit, nama penyakit, solusi dan terdiri dari 5 tombol, sesuai pada gambar 7 berikut.

| Kode Penyakit | Nama Penyakit | Solusi |
|---------------|------------------------|--------------|
| P001 | Penyakit Karat Daun... | kurang tidur |
| P002 | Penyakit Akar Cabe... | gigit-gigit |
| P003 | Penyakit Jamur Upa... | solusi 3 |
| P004 | Penyakit Bercak Da... | solusi 4 |

Gambar 7. Form Penyakit

4. Form Data Gejala

Selanjutnya *form* data gejala digunakan untuk menampilkan data gejala pada tanaman kopi robusta, yang meliputi kode gejala, nama gejala, nilai densitas. Berikut gambar 8 merupakan tampilan dari *form* data gejala.

| Kode Gejala | Nama Gejala | Densitas |
|-------------|--|----------|
| G001 | Terbentuknya tepung berwarna jingga atau... | 0,8 |
| G002 | Muncul bercak-bercak berwarna kuning | 0,45 |
| G003 | Warna daun hijau kekuningan, kusam, layu. | 0,78 |
| G004 | Akar tertutup kerak tanah yang melekat kuat | 0,4 |
| G005 | Terdapat jamur yang berwarna coklat ke... | 0,85 |
| G006 | Pada pangkal batang dan permukaan akar ... | 0,38 |
| G007 | Terdapat benang jamur berwarna putih pa... | 0,75 |
| G008 | Terdapat miselium tipis | 0,65 |
| G009 | Cabang atau ranting tanaman kopi robusta ... | 0,4 |
| G010 | Terdapat permukaan bifa yang dihentuk pad... | 0,55 |

Gambar 8. Form Gejala

5. *Form* Basis Pegetahuan

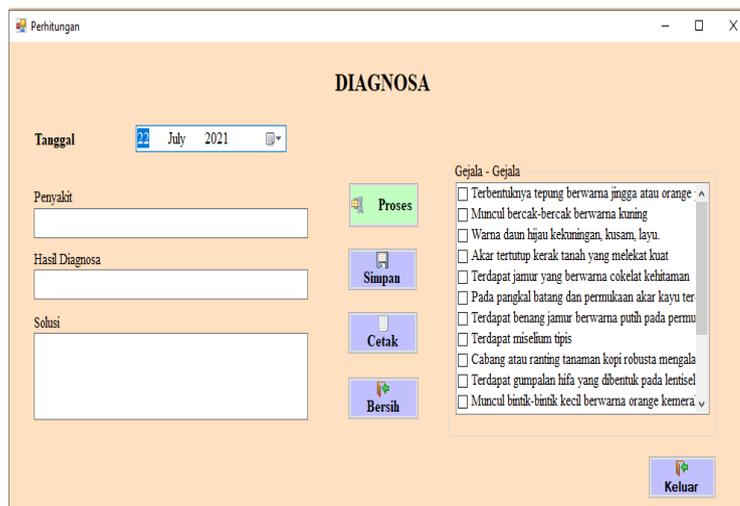
Selanjutnya *form* basis pengetahuan digunakan untuk menampilkan kode basis pengetahuan, kode penyakit, kode gejala. Berikut gambar 9 merupakan tampilan dari *form* data gejala.



Gambar 9. Form Pengetahuan

6. *Form* Diagnosa

Selanjutnya *form* diagnosa digunakan untuk melakukan proses diagnosa terhadap penyakit pada tanaman kopi robusta menggunakan metode *Dempster Shafer* dengan gejala yang telah dipilih sehingga akan menampilkan diagnosa penyakit dan akan memperoleh solusi penanganan terhadap penyakit pada tanaman kopi robusta tersebut. Berikut ini gambar 10 merupakan tampilan dari *form* diagnosa.



Gambar 10. Form Diagnosa

7. *Form* Diagnosa

Form laporan merupakan *form* yang menampilkan keseluruhan laporan hasil diagnosa dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Berikut tampilan halaman *form* laporan dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini:



**PEMERINTAH KABUPATEN DAIRI
DINAS PERTANIAN, KETAHANAN PANGAN
DAN PERIKANAN**

Jl. PAHLAWAN NO. 96 SIDIKALANG 22212
e-mail : dpkppabdairi@gmail.com website : http://dairikab.go.id

| | | |
|------------------|---|--|
| Tanggal | : | 22/07/2021 10:56:16 |
| Hasil Diagnosa | : | Penyakit Akar Cokelat, Hitam, dan Putih (Root Fungus) |
| Nilai Persentase | : | 88.00 % |
| Solusi | : | - Membongkar tanaman yang sakit bersama akar-akarnya sampai bersih, kemudian dibakar. - Fungisida dioleskan pada pangkal batang/akar tanaman sakit dengan agens hayati <i>Trichoderma sp.</i> - Menggunakan belerang atau kapur. |

Di Ketahui

Malik Quba Angkat, S.P

Gambar 11. Form Laporan

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta menggunakan metode *Dempster Shafer* yang telah diselesaikan ini dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian, untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta adalah dengan menggunakan cara memberi nilai densitas untuk tiap-tiap gejala dan nilai yang telah ditetapkan akan dicari nilai kombinasi terlebih dahulu agar dapat diproses pada perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.
2. Berdasarkan hasil dari penerapan metode *Dempster Shafer* ternyata dapat memecahkan permasalahan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi robusta.
3. Hasil rancangan pemodelan sistem menggunakan UML, sedangkan untuk tampilan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 2010*, *Microsoft Acces* untuk tempat penyimpanan *database*, dan *Crystal Report* untuk menyajikan hasil dari laporan.
4. Dalam mengimplementasikan metode *Dempster Shafer* dengan sistem yaitu dengan memasukkan data-data, kemudian dimasukan *coding* ke dalam *Microsoft Visual Basic 2010* sesuai dengan metode *Dempster Shafer*.

REFERENSI

- [1] R. I. Borman, D. A. Megawaty, and A. Attohiroh, "Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem PenBorman, R. I., Megawaty, D. A., & Attohiroh, A. (2020). Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus : PT. Indo Cafco Fajar Bulan La,," Fountain Informatics J., vol. 5, no. 1, p. 14, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i1.3828.
- [2] Y. Defitri, "PENGAMATAN BEBERAPA PENYAKIT yang MENYERANG TANAMAN KOPI (*Coffea sp*) di DESA MEKAR JAYA KECAMATAN BETARA KABUPATEN TANJUNG JABUNG BARAT,," J. Media Pertan., vol. 1, no. 2, p. 78, 2016, doi: 10.33087/jagro.v1i2.19.
- [3] A. Tanaka, Y. Hendro, and R. Amanda, "Website Analisa Gangguan Belajar pada Anak dengan Metode Dempster Shafer,," J. SAINTIKOM (*Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer*), vol. 17, no. 2, p. 218, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.48.
- [4] K. R. A. B. Sembiring, H. Hafizah, and R. Gunawan, "Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Lumpuh Bebek

- Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. CyberTech*, vol. 1, no. 3, pp. 165–174, 2021.
- [5] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, and Z. Lubis, “Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD . Perlindungan Tanaman H. Menggunakan and D. Shafer,” vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021.
- [6] Y. Wiguna, F. Taufik, and A. H. Nasyuha, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Karang Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 5, no. 1, p. 66, 2022, doi: 10.53513/jsk.v5i1.4793.
- [7] D. S. Lumbanbatu, B. Anwar, and M. Dahria, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Solanum Betaccum Menggunakan Metode Dempster Shafer,” vol. 1, pp. 1–9, 2022.
- [8] Ishak, M. Dahria, and R. Gunawan, “Penerapan Metode Dempster Shafer Mendiagnosa Penyakit Mentimun,” *J. Teknol. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 76–83, 2019.