

PENERAPAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PISANG DENGAN METODE CASE BASE REASONING DAN CERTAINTY FACTOR

Renita Lende, Friden Elefri Neno, Lidia Lali Momo

Teknik Informatika, STIMIKOM Stella Maris Sumba

Jalan Karya Kasih No5.Tambolaka

renitalende66@gmail.com

ABSTRAK

Pisang merupakan tanaman *hortikultura* yang dapat dibudidayakan oleh setiap para petani yang saat ini menurun hasil panen karena terjadi hama penyakit pisang dimana penyakit ini menular dan infeksi, permasalahan yang dialami oleh para petani pisang adalah kesulitan masyarakat dalam membasmi hama penyakit yang terjadi serta kendala dalam petani berkonsultasi dengan pakar secara langsung. Berdasarkan hasil penelitian untuk menjawab permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penerapan teknologi dalam sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit pisang dengan mengetahui gejala, penyebab, pencegahan dan solusi sebagai penyelesaian masalah dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini menggunakan 2(dua) metode, yaitu *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* kedua metode ini menghasilkan nilai masing-masing, *case base reasoning* untuk menguji nilai kemiripan atau pendekatan sedangkan *certainty factor* untuk menguji nilai ketidakpastian. Hasil penelitian menerapkan sistem pakar berbasis website

Kata kunci : Sistem Pakar, Diagnosa, CBR, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Tanaman pisang adalah merupakan tanaman *hortikultura* yang merupakan buah-buahan yang tersebar diseluruh dunia yang berasal dari asia tenggara yang menjadi komoditi sangat penting yang sudah ada sejak lama yang dikembangkan oleh para petani [1]. Yang menjadi kendala saat ditanam sampai menghasilkan hasil adalah terjadi gangguan penyakit yang akan berpengaruh pada kualitas sehingga berkurangnya hasil penjualan sehingga resiko terjadi pada pendapatan ekonomi masyarakat. Untuk mengatasi hal yang terjadi pada penyakit pisang dibutuhkan pakar atau ahli yang pengetahuan tentang penyakit tersebut untuk menjelaskan bagaimana terjadi penyakit pisang berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh para petani, namu sulit untuk petani melakukan konsultasi langsung dengan pakar maka perlu dilakukan pembuatan sistem pakar.

Sistem pakar adalah pengetahuan pakar yang akan diterapkan kedalam mesin *inferense* pengetahuan untuk mengidentifikasi domain dalam pengabilan keputusan seperti pakar, dimana sistem yang dibangun sesuai dengan aturan dan fakta dalam penelusuran pengetahuan pakar dalam bidangnya [2]. Sistem pakar dalam bidang Kecerdasan Buatan (AI) [3] merupakan bagian dari sistem pakar yang saat ini Perkebangan teknologi yang begitu modern dan canggih dalam bidang informatika yang sangat terasa maju dengan manfaat yang sangat membantu dalam setiap kegiatan salah satu diantaranya perkembangan generasi komputer pada Masyarakat umumnya.

Beberapa penelitian yang menjadi bahan acuan dalam penelitian ini adalah: Penelitian yang dilakukan oleh Dila Adellia, dkk, Penelitian dengan judul Penerapan Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat, tujuan penelitian adalah menghasilkan sistem

pakar berbasis website dengan nilai akurasi sebesar 90%[4]

Penelitian yang dilakukan oleh Favorisen R,dkk, penelitian dengan judul Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Breadth First Search* (BFS) Berbasis Web tujuan penelitian adalah membangun sistem pakar berbasis web untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kopi dalam penelitian ini dapat disimpulkan sistem pakar berjalan dengan baik dengan presentase 75.56%, 73,78%, dan 83.39%.[5]

Sistem pakar yang dibangun perlu dibutuhkan metode untuk mendiagnosa penyakit tanaman pisang, pada penelitian ini digunakan 2 (dua) metode, yaitu metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* dimana kedua metode ini memiliki fungsi masing-masing, yaitu *Case Base Reasoning* untuk menguji nilai pendekatan atau kemiripan pada setiap penyakit sedangkan *Certainty factor* untuk mencari nilai ketidakpastian dalam mendiagnosa penyakit tanaman pisang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah pemindahan pengetahuan dari pakar ke komputer dimana Pengetahuan pakar mampu mengidentifikasi masalah untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi secara rule dan fakta berdasarkan basis pengetahuan untuk membantu user dimana sistem akan memberikan kesimpulan seperti pakar. [6]

Kecerdasan buatan adalah suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga komputer dapat melakukan hal-hal yang dikerjakan manusia dimana membutuhkan suatu kecerdasan; misalkan melakukan analisa penalaran untuk mengambil suatu kesimpulan atau keputusan

atau penerjemahan dari satu bahasa ke bahasa lain. Kecerdasan buatan adalah merepresentasikan pengetahuan dalam basis pengetahuan (knowledge base) sehingga terbentuk aturan-aturan (rules) Kecerdasan buatan dibutuhkan dalam sebuah sistem untuk menambah pengetahuan sistem tersebut berdasarkan kecerdasan seorang ahli. Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas [7].

Sistem pakar merupakan satu dari banyaknya cabang kecerdasan buatan yang mempelajari meyerupai cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, membuat keputusan maupun mengambil kesimpulan sejumlah fakta. Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Sistem pakar merupakan salah satu perangkat lunak yang sesuai untuk pemecahan permasalahan ini karena sistem pakar dapat menyajikan dan menggunakan data yang ada pada basis pengetahuan (knowledge based) untuk menggantikan sementara kedudukan seseorang yang memiliki kemampuan dalam memprediksi [8]

2.2. Diagnosa

Diagnosa merupakan proses untuk mencari kekurangan yang terjadi pada penyakit dengan menentukan gejala -gejala yang dialami oleh pasien [9].

2.3. Case Base Reasoning (CBR)

Case Base Reasoning adalah: *similarity* (Kemiripan) untuk mengatehai kesamaan antara kasus yang lama dengan kasus yang baru dengan nilai kasus yang paling tinggi adalah kasus yang mirip [10]. Keterangan Rumus:

$$= \sum_{i=1}^n f(TI, SI * Wi(1))$$

$$\frac{S1XW1 + S2XW2 + \dots + SnXWn}{W1 + W2 + \dots + Wn}$$

Keterangan Rumus:

S = Similitary (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W= Weight (bobot yang diberikan)

2.4 Certainty Factor

Certainty factor adalah menentukan nilai keyakinan pakar terhadap suatu fakta dan aturan yang mendefenisikan nilai keyakinan. Perhitungan *certainty factor* adalah menghitung nilai *Certainty Factor* User

dan *Certainty factor* pakar yang mendapatkan nilai kombinasi [5].

Rumus Perhitungan Manual CF:

$$CF[h, e] = MB[h, e] - MD = [h, e]$$

Keterangan Rumus:

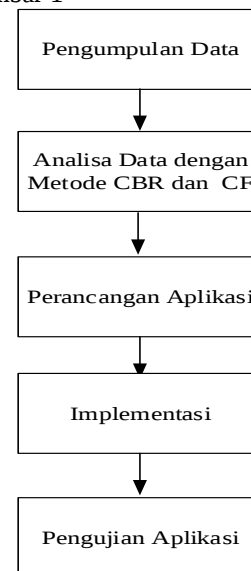
$CF[h, e]$ =*Certainty factor* dari hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E, Besarnya CF berkisar antara -1 samapai dengan 1, Nilai-1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak

$MB[h, e]$ =Ukuran kenaikan kepercayaan (measure of *increased belief*) terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E

$MD[h, e]$ =ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of *Increased disbelief*) terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengedentifikasi penyakit tanaman pisang berdasarkan gejala dan penyakit dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Kerangka Metode Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Peneliti memperoleh data dengan melakukan observasi serta melakukan wawancara dengan pakar, mencari sumber data tambahan dari buku dan jurnal-jurnal yang berepotasi terkait dengan judul penelitian. Dengan data yang diperoleh akan diolah untuk dijadikan sebagai basis pengetahuan serta dapat memberikan solusi yang efisien.

3.2. Analisa Data dengan Metode Case Base Reasoning (CBR) dan Certainty Factor (CF)

Menganisa kasus yang lama dengan yang baru untuk mengetahui nilai kemiripan serta nilai ketidakpastian yang terjadi pada penyakit pisang

3.3. Perancangan Aplikasi

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Pisang yang telah didesain dengan menggunakan pemodelan perancangan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity diagram*, *class diagram* serta *sequence diagram*.

3.4. Implementasi

Penerapan sistem yang telah didesain kedalam bentuk aplikasi atau program yang dibuat dengan php dan MySQL.

3.5. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi adalah untuk menguji kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem yang dibangun apakah sudah sesuai dengan kebutuhan yang didesain atau direncanakan. Pengujian sistem yang dilakukan adalah fungsionalitas, yaitu pengujian aplikasi dilakukan dengan metode black box testing.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Daftar Penyakit

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk dibuat dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman pisang, maka terdapat 7 penyakit yang terdaftar dalam tabel 1.

Tabel 1. Daftar Penyakit Pisang

Kode Penyakit	Penyakit
P1	<i>Nematoda (Rotulenchus similis)</i>
P2	Ulat Penggulung Daun Pisang (<i>Erionota thrax L.</i>)
P3	Hama Uret
P4	Kumbang Penggerek Bonggol Pisang (<i>Cosmopolites sordidus</i>)
P5	Hama Ulat Buah Pisang
P6	Hama Ngengat (<i>Nicoleia octacema</i>)
P7	Lalat Buah Pisang (<i>Dacus dorsilis</i>)

4.2. Daftar Gejala

Berdasarkan tabel 2, yaitu daftar gejala penyakit tanaman pisang terdapat 25 gejala yang dialami oleh para petani tanaman Pisang

Tabel 2. Daftar Gejala Penyakit tanaman pisang

Kode Gejala	Gejala
G1	Lalat Buah Pisang (<i>Dacus dorsilis</i>)
G2	Nematoda merusak atau makan bagian korteks akar sehingga terjadi lubang-lubang pada akar pohon pisang
G3	Terjadi Porositas, kelembaban, dan aerasi tanah (berperan dalam keberlangsungan hidup nematoda)
G4	sekitar tanaman pisang tanah mempunyai banyak pori dan mempunyai cukup udara (Pada umumnya nematoda berada di lapisan tanah antara 15-30 cm, namun dapat berkembang baik)

Kode Gejala	Gejala
G5	Daun yang diserang ulat biasanya digulung, sehingga menyerupai tabung dan apabila dibuka akan ditemukan ulat di dalamnya.
G6	daun dalam gulungan tersebut sudah habis, maka ulat akan pindah ke tempat lain dan membuat gulungan yang lebih besar. Apabila terjadi serangan berat, daun bisa habis dan tinggal pelepah daun yang penuh dengan gulungan daun.
G7	Kupu-kupu mengisap madu bunga pisang dan melakukan kopulasi sambil berterbangan pada waktu sore dan pagi hari serta bertelur pada malam hari. Telur diletakkan berkelompok sebanyak ± 25 butir pada daun pisang yang masih utuh.
G8	Ulat yang masih muda warnanya sedikit kehijauan, tubuhnya tidak dilapisi lilin. Sedangkan ulat yang lebih besar berwarna putih kekuningan dan tubuhnya dilapisi lilin.
G9	Pupa berada di dalam gulungan daun, berwarna kehijauan dan dilapisi lilin. Panjang pupa lebih kurang 6 cm dan mempunyai belalai (probosis). Siklus hidup di berkisar antara 5 – 6 minggu.
G10	Terdapat kumbang dewasa (legek) berwarna coklat, dengan panjang 2,5 cm, punggung dan kepala berwarna hitam, pra dewasa berupa uret atau lundi (kuuk - Sunda), yang berkembang di dalam tanah, dengan kedalaman 3-10 cm.
G11	ada pupa kumbang, ini mulai berpupa pada akhir bulan Desember dan mulai terbang dan menyebar pada awal musim hujan sekitar bulan September dan sejak penyebaran pertama
G12	larva kumbang menggerek dan membuat lorong-lorong pada bongol dan batang pisang dan menjadi pupa atau kepompong pada lorong-lorong yang dibuatnya
G13	larva memakan ujung akan dan jaringan pengangkut dan menyebabkan sebagian bonggol pisang mengalami kerusakan (akibat : menurunkan kemampuan tanaman mengambil air dan hara dalam tanah)
G14	daun pisang menjadi layu dan kering, daun kuning rata dan tanaman menjadi kerdil (jika serangan pada bibit pelepah akan mudah patah)
G15	apabila bonggol pisang dibelah akan terdapat lorong-lorong yang dibuat oleh serangga, atau bonggol pisang dipenuhi gerakan yang kemudian menghitam atau membusuk
G16	pertumbuhan buah abnormal
G17	kulit buah pisang berkulit
G18	Adanya ulat sedikitnya 70 ekor di tandan pisang
G19	Larva hidup berkelompok, makan dan berkembang pada bunga dan buah pisang yang masih muda.
G20	Serangannya menyebabkan perkembangan buah menjadi terlambat dan dapat menimbulkan terjadinya kudis pada kulit buah pisang
G21	sering ditemukan pada sisir yang terakhir pada tandan pisang yang terserang

Kode Gejala	Gejala
G22	Hama lalat menyerang pada fase larva. Batang menjadi bisul. buah yang terserang kecil dan warnanya kuning
G23	Serangan berat buah menjadi busuk
G24	pada permukaan kulit buah ditandai dengan adanya noda/titik bekas tusukan ovipositor (alat peletak telur) lalat betina saat meletakkan telurnya ke dalam buah
G25	setelah (gejala penusukan buah) akibat gangguan larva yang menetas dari telur di dalam buah, maka noda-noda tersebut berkembang menjadi bercak coklat di sekitar titik tusukan telur oleh lalat pada buah pisang.

4.3. Data Rule dan Fakta dari hasil Pakar

Data Rule dan Fakta adalah hasil penelitian yang diperoleh pengetahuan dari pakar yang muncul pada setiap penyakit.

Tabel 3. Data Rule dan Fakta dari hasil Pakar

Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala
1	Nematoda (<i>Rotulenchus similis</i>)	G1,G2,G3,G4

Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala
2	Ulat Penggulung Daun Pisang (<i>Erionota thrax L.</i>)	G5,G6,G7,G8,G9
3	Hama Uret	G10,G11
4	Kumbang Penggerek Bonggol Pisang (<i>Cosmopolites sordidus</i>)	G12,G13,G14,G15
5	Hama Ulat Buah Pisang	G16,G17,G18
6	Hama Ngengat (<i>Nicoleia octacema</i>)	G19,G20
7	Lalat Buah Pisang (<i>Dacus dorsilis</i>)	G21,G22,G23,G24,G25

4.4. Hasil Perhitungan Penyakit tanaman pisang dengan Metode Case Base Reasoning dan Certainty Factor

Menjelaskan hasil perhitungan penyakit dan gejala tanaman pisang yang dialami oleh para petani tanaman pisang yang dapat membandingkan hasil pakar dengan sistem

Tabel 4. Hasil Perhitungan Penyakit tanaman pisang dengan Metode Case Base Reasoning dan Certainty Factor

Kd Penyakit	Penyakit	Nilai	Case Base Reasoning(CBR)	Certainty Factor
P1	Nematoda (<i>Rotulenchus similis</i>)	0,9	Similarity(X,P1)=1	Persen=100 NP=-48 Total CF=-48
P2	Ulat Penggulung Daun Pisang (<i>Erionota thrax L.</i>)	0,9	Similarity(X,P2)= 1	Persen=100 NP =-102 Total CF=-102
P3	Hama Uret	0,9	Similarity(X,P3)= 1	Persen=100 NP =-4 Total CF=-4
P4	Kumbang Penggerek Bonggol Pisang (<i>Cosmopolites sordidus</i>)	0,9	Similarity(X,P4)= 1	Persen=100 NP =-48 Total CF=-48
P5	Hama Ulat Buah Pisang	0,9	Similarity(X,P5)= 1	Persen=100 NP =-36 Total CF=-36
P6	Hama Ngengat (<i>Nicoleia octacema</i>)	0,9	Similarity(X,P6)= 1	Persen=100 NP =-4 Total CF=-4
P7	Lalat Buah Pisang (<i>Dacus dorsilis</i>)	0,9	Similarity(X,P7)= 1	Persen=100 NP =-80 Total CF=-80

4.5. Tampilan Hasil Interface

Tampilan hasil sistem pakar diagnosa penyakit pisang yang telah didesain dengan metode Case Base Reasoning (CBR) dan Certainty Factor (CF)

a. Form Login Administrator

Sistem dapat melakukan login dengan admin memasukan data user name dan password jika benar akan tampilan menu utama administrator dan jika salah akan tampilan pesan kesalahan. Form Form Login Administrator dapat ditampilkan pada gambar 2.

Login Administrator

Username :

Password :

Gambar 2. Login Administrator

b. Form Daftar Penyakit

Form Daftar Penyakit tanaman pisang admin dapat melakukan input data penyakit pisang dan daftar penyakit akan tersimpan kedalam database. Form daftar penyakit ditampilkan pada gambar 3

Kd Penyakit :

Nama Penyakit :

Definisi :

Solusi :

Gambar 3. Form Daftar Penyakit

c. Form Daftar Gejala

Form Daftar Gejala Penyakit tanaman pisang admin dapat melakukan input data dan data gejala penyakit akan tersimpan kedalam database. Form daftar gejala ditampilkan pada gambar 4

Gambar 4. Form Daftar Gejala

d. Form Diagnosa Penyakit tanaman Pisang

Sistem dapat diakses oleh pengguna untuk melakukan konsultasi dari memilih gejala penyakit untuk mendapatkan hasil konsultasi seperti pada gambar 5.

Gambar 6. Form Tampilan Gejala

Gambar 7. Hasil Diagnosa

4.6. Pengujian Sistem

Tujuan Pengujian sistem adalah mengetahui hasil dari sistem yang dibangun apakah melakukan pemrosesan sesuai dengan yang diinginkan.

a. Pengujian Login Admin

Tabel 5. Pengujian Sistem

Data Yang di Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
User Name dan Password	Tampilkan halaman berikutnya	Sukses	Diterima
User Name dan Password Salah	Menampilkan pesan kesalahan User name dan password	Gagal User Name dan Password	Diterima

b. Pengujian Daftar Penyakit

Tabel 6. Pengujian Daftar Penyakit

Data Yang di Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Data Penyakit	Menampilkan Form Data Penyakit	Terdapat Beberapa field yang diinput	Diterima
Klik Simpan	Data telah tersimpan secara otomatis.	Data tersimpan dalam tabel	Diterima
Klik Reset	Membatalkan data yang diinput	Tombol reset dapat berfungsi dengan yang diharapkan	Diterima
Klik Edit	Mengubah data yang ada di tabe	Tombol "Edit" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	Diterima

c. Pengujian Diagnosa

Tujuan Pengujian sistem adalah mengetahui hasil diagnosa dari sistem yang dibangun apakah melakukan pemrosesan sesuai dengan metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor*

Tabel 7. Pengujian Hasil Diagnosa

Data Yang dipilih	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Gejala G1,G2, G3,G4	Menampilkan hasil sesuai dengan Rumus Metode CBR (<i>Case Base Reasoning</i>)	Berhasil	Diterima (Yusmawati d. , 2021)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan permasalahan yang terjadi dalam kasus penyakit tanaman pisang maka dapat diambil berapa kesimpulan sebagai berikut: Penerapan sistem pakar untuk diagnosa penyakit tanaman pisang yang telah dibuat dengan metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* dapat diimplementasikan berdasarkan pengetahuan pakar dengan baik yang dapat membantu masyarakat dalam mengambil kesimpulan sebagai referensi dalam mendiagnosa penyakit terhadap penyakit yang dialami. Sistem Pakar mendiagnosa penyakit tanaman pisang dengan metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* dapat menghasilkan hasil pakar dengan persentase 100 % penyakit pada tanaman pisang.

Penelitian selanjutnya menggunakan metode yang berbeda dan untuk sistem yang dibuat dikembangkan ke berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budi, R. S. (2020). Uji Komposisi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang. *Best Journal*,ol.3 No.1 ,ISSN (Print) : 2614 – 8064,ISSN (Online): 2654 – 4652, 101-111.
- [2] Dila Adellia, A. C. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. *JEPIN(Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*SSN(e): 2548-9364 /ISSN(p) : 2460-0741,Vol. 8,No. 3,Desember, 451-458.
- [3] Favorisen R, d. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Breadth First Search* (BFS) Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*,EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X, 2-9.
- [4] Hilman Hadi, U. D. (2021). Penerapan Metode Forward Chaining dan Naïve Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*,Volume 5, Nomor 3, Juli ,ISSN 2614-5278 (media cetak), ISSN 2548-8368 (media online),Available Online at <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib>,DOI 10.30865/mib.v5i3.3096, Page 979-986.
- [5] Iskandar, A. A. (2020). DIAGNOSA PENYAKIT PARASIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (STUDI KASUS : PUSKEWAN CIBADAK KABUPATEN SUKABUMI). *urnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)* Vol. 4 , No. 2, Juli,P-ISSN: 2548-9704,E-ISSN: 2686-0880, 126-134.
- [6] Masyuni Hutasuhut, d. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma dengan Metode Certainty Factor. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, Vol. 9 No. 5, Oktober 2022,e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak),DOI 10.30865/jurikom.v9i5.4959,, 1401-1406.
- [7] Rio Bayu Sentosa, Y. M. (2022). Implementasi Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Kepiting Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS ENGINEERING (CoSIE)*,VOL. 01, NO. 1, JANUARI,e-ISSN 2827-8356,p-ISSN xxxx-xxxx, 47-53.
- [8] Sukmawati Anggraeni Putri, E. P. (2018). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker. *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, Vol 2, No 3,ISSN 2614-5278 (media cetak),ISSN 2548-8368 (media online), Hal 63-68.
- [9] Yusmawati, d. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR) BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Real Riset*,ISSN : 2685-1024, eISSN : 2774-7263,Volume 3, Nomor 2, Juni, 187-192.
- [10] Joseph Ahn, e. (2022). *Performance evaluation of normalization-based CBR models for improving construction cost estimation. Automation in Construction.*