

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Case Based Reasoning Untuk Kesehatan Ternak

Hikmah Tiar Alamsyah¹, Intan Nur Farida², Danang Wahyu Widodo³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹[*hikmahtiar07@gmail.com](mailto:hikmahtiar07@gmail.com), ²in.nfarida@gmail.com, ³danayudo@yahoo.com

Abstrak – Kambing (*Capra aegagrus hircus*) merupakan hewan ternak yang memiliki peran penting dalam sektor peternakan, memberikan kontribusi terhadap produksi daging, susu, dan kulit. Meskipun kambing memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun seringkali menghadapi tantangan kesehatan yang dapat mempengaruhi produktivitasnya. Penelitian ini mengusulkan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing dengan menerapkan Metode Case-Based Reasoning (CBR). Fokus utama adalah meningkatkan efisiensi diagnosa penyakit pada kambing dengan memanfaatkan pengetahuan yang tersimpan dalam basis kasus. Metode CBR dipilih karena kemampuannya dalam menangani situasi kesehatan hewan yang kompleks. Pengujian sistem menggunakan dataset gejala penyakit kambing yang diperoleh dari praktisi peternakan menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan rekomendasi diagnosis yang cepat dan akurat, berpotensi menjadi alat bantu efektif dalam manajemen kesehatan ternak kambing.

Kata Kunci — Case Based Reasoning, Diagnosa Penyakit Kambing, Sistem Pakar.

1. PENDAHULUAN

Kambing adalah binatang yang memiliki berbagai manfaat, menghasilkan daging, susu, dan kulit berkualitas tinggi. Meskipun berternak kambing memberikan manfaat yang besar, tidak selalu berjalan lancar karena peternak dapat menghadapi masalah penyakit pada kambing mereka. Langkah antisipatif penting dalam situasi ini adalah memahami gejala dan jenis penyakit yang mungkin terjadi, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat untuk penanganan kambing yang terkena penyakit[1].

Ketidakhadiran peternak terhadap penyakit kambing seringkali menyebabkan kesulitan dalam menangani masalah kesehatan hewan tersebut. Banyak peternak yang kurang tahu mengenai berbagai jenis penyakit yang dapat menyerang kambing mereka. Sebagian besar peternak mencoba mengatasi masalah kesehatan kambing dengan mengandalkan pengalaman pribadi mereka. Sayangnya, terkadang solusi yang diterapkan untuk mengatasi penyakit pada kambing justru dapat memperburuk kondisi hewan tersebut[2]. Meskipun beberapa peternak berhasil mengatasi berbagai penyakit pada kambing, tetapi pendapat dan informasi yang diberikan masih perlu dipertimbangkan dengan hati-hati. Oleh karena itu, untuk menangani masalah yang muncul, diperlukan keahlian seorang pakar.

Era kemajuan teknologi saat ini telah mencapai tingkat yang sangat modern, tercermin dari penggunaan teknologi yang memberikan kemudahan dan memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu bentuk perkembangan teknologi modern yang kini semakin berkembang adalah kehadiran kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*). *AI*, atau kecerdasan buatan, adalah suatu cabang ilmu komputer yang difokuskan pada pengembangan sistem komputer yang mampu mengeksekusi tugas-tugas mirip manusia. Tujuan utama dari *AI* adalah menciptakan mesin yang dapat belajar, memahami, merencanakan, dan beradaptasi sehingga mampu menyelesaikan tugas-tugas secara mandiri. Kecerdasan buatan mencakup berbagai teknik dan pendekatan, di antaranya adalah sistem pakar (*expert system*) [3]. Sistem pakar banyak diimplementasikan dalam dunia kesehatan untuk melakukan diagnosis berbagai penyakit. Dengan memanfaatkan algoritma pemrograman komputer seperti *PHP* dan lainnya, serta didukung oleh mesin *inferensi* seperti *Case Based Reasoning (CBR)* suatu teknik pembobotan yang melibatkan perbandingan antara kasus baru dengan kasus lama. Proses ini terdiri dari empat tahap utama yaitu *retrieve, reuse, revise, dan retain*[4].

Adapun beberapa penelitian yang pernah dilakukan dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning*, sistem pakar untuk menu sehat wanita hamil dengan hasil meminimalisir dampak dari wamil yang memiliki berat badan tidak ideal yaitu berat bayi lahir[5], sistem pakar untuk diagnosis penyakit ikan gurami dengan hasil diagnosis penyakit ikan gurami yang disebabkan bakteri nilai kemiripan kasus dengan *threshold* >70%[6].

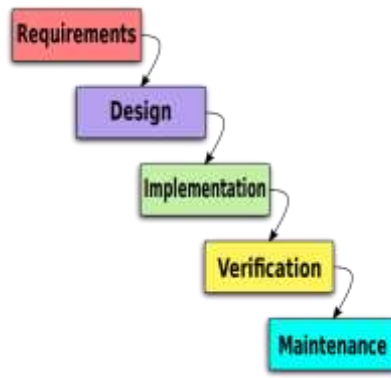
Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan diatas maka peneliti akan membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kambing. Sistem ini menggunakan metode *Case Based Reasoning*. Hasilnya berupa

penentuan jenis penyakit pada sistem dan dalam bentuk persentase. Dengan adanya informasi tersebut, peternak dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk menangani penyakit kambing ternaknya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode waterfall dalam pengembangan perangkat lunak. Metode *waterfall* adalah suatu teknik pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari serangkaian tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap dalam metode ini harus diselesaikan sebelum memasuki tahap berikutnya, sehingga menghasilkan aliran pengembangan yang terstruktur dan berurutan[7]. Seperti pada Gambar 1.



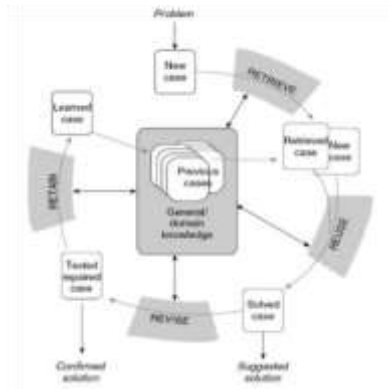
Gambar 1. Alur Penelitian

Pada gambar diatas dijelaskan tahap-tahapan dalam pengembangan perangkat lunak dengan metode *waterfall*, tahapan-tahapan tersebut antara lain :

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement*)
Tahap analisis kebutuhan. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi data gejala, data penyakit dan data solusi penanganan penyakit kambing dari pakar.
2. Perancangan (*Design*)
Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Dengan merancang *use case diagram* dan *activity diagram*.
3. Implementasi (*Implementation*)
Pada tahap ini, membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman *php* dengan *sublime text* editor dan *MySQL* sebagai database.
4. Pengujian (*Verification/Testing*)
Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem untuk memverifikasi apakah sistem yang dibuat sesuai spesifikasi. Proses pengujian ini melibatkan berbagai jenis, termasuk pengujian *blackbox* dan pengujian akurasi sistem pakar.
5. Pemeliharaan (*Maintenance*)
Setelah berhasil menerapkan dan menguji sistem, langkah berikutnya adalah melakukan pemeliharaan. Pemeliharaan ini bertujuan untuk memastikan agar sistem tetap beroperasi dengan efisien dan mampu menangani potensi masalah. Kegiatan pemeliharaan melibatkan beberapa aspek, seperti mengatasi bug atau kesalahan dalam sistem dan melakukan peningkatan dengan menambahkan fitur baru atau memperbaiki yang sudah ada.

2.2 Metode Case Based Reasoning (CBR)

Case-Based Reasoning (CBR) adalah model penalaran yang mengintegrasikan pemecahan masalah, pemahaman dan pembelajaran. Pendekatan ini melibatkan penanganan berbagai situasi yang telah disimpan di dalam sistem. Proses ini terdiri dari suatu siklus yang dibagi menjadi empat subproses[8].



Gambar 2. Siklus Case Based Reasoning

Gambar 2 merupakan siklus CBR, memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :

- Retrieve* adalah tahap di mana kasus baru yang mirip (*similarity*) dengan kasus lama yang telah disimpan di basis kasus ditemukan, dan kemudian diterapkan kembali untuk mendapatkan solusi dari kasus yang baru.
- Reuse* melibatkan penggunaan kembali kasus yang telah ada. Karena kasus baru yang sepenuhnya identik dengan kasus sebelumnya sangat jarang terjadi, maka solusi dari kasus sebelumnya perlu disesuaikan agar cocok dengan kasus yang baru.
- Revise* melibatkan perubahan dan penyesuaian solusi yang ditawarkan jika diperlukan.
- Retain* adalah proses penyimpanan dan validasi solusi dari kasus baru ke dalam basis kasus.

2.3 Similarity

Merupakan salah satu teknik pendekatan yang dapat menetapkan bobot persamaan suatu kasus, sehingga ketika kasus tersebut dianggap cukup mirip, kasus tersebut akan dijadikan solusi untuk permasalahan yang dihadapi pengguna[9]. Contoh perhitungannya pada persamaan 1.

Perhitungan *similarity* :

$$= \frac{S1*W1+S2*W2+\dots+S_n*W_n}{W1+W2+W3+\dots+W_n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

S = *Similarity*/Nilai kemiripan (Jika gejala sama nilai = 1, jika beda = 0)

W = *Weight* (Bobot gejala)

2.4 Data dan Variable sistem

pengolahan data yang telah dikumpulkan melalui tahap wawancara untuk kemudian dijadikan sebagai database sistem yang akan dibangun. Data-data yang akan diolah adalah data gejala, data penyakit, data solusi, data aturan *case based reasoning*, seperti yang terdapat pada Tabel 1,2,3,4 [10].

Tabel 1. Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
1	GBK01	Radang atau borok di area bibir.	3
2	GBK02	Radang atau borok di bagian kelopak mata.	3
3	GBK03	Radang dibagian alat kelamin.	3
4	GBK04	Radang dan borok dibagian kaki	3
5	GBK05	Nafsu makan menurun.	1
6	GBK06	Diare.	3
7	GBK07	Ternak terlihat lemah.	1
8	GBK08	Pertumbuhan melambat.	3
9	GBK09	Produktivitas berkurang.	3
10	GBK10	Bulu tidak rapi atau kusam	1
11	GBK11	Mata merah dan meradang.	5
12	GBK12	Peka terhadap cahaya.	3
13	GBK13	Air mata berlebihan.	1
14	GBK14	Kornea mata keruh.	5
15	GBK15	Abah tepi kornea	3

Tabel 2. Lanjutan Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
16	GBK16	Kambing terlihat gelisah	3
17	GBK17	Perut sebelah kiri menonjol.	3
18	GBK18	Perut berbunyi saat dipukul.	1
19	GBK19	Kesulitan bernafas.	5
20	GBK20	Tubuh gemeter dan sempoyongan.	5
21	GBK21	Kesulitan bernafas.	5
22	GBK22	Kejang.	5
23	GBK23	Sering buang air besar dan buang air kecil.	3
24	GBK24	Air liur banyak	1
25	GBK25	Kulit kemerahan.	3
26	GBK26	Kulit melepuh.	5
27	GBK27	Muncul kerak atau borok di permukaan kulit.	5
28	GBK28	Tubuh gatal.	3
29	GBK29	Kulit bermanah karena peradangan	5
30	GBK30	Demam tinggi.	5
31	GBK31	Lepuh pada (gusi, lidah dan mulut).	5

Tabel 3. Tabel Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala Penyakit
1	P01	Bengoran/Gomen	GBK01,GBK02,GBK03,GBK04.
2	P02	Cacingan	GBK05,GBK06,GBK07,GBK08, GBK09,GBK10.
3	P03	Infeksi/Radang Mata	GBK11,GBK12,GBK13,GBK14,GBK15.
4	P04	Kembung	GBK05,GBK16,GBK17,GBK18,GBK19.
5	P05	Keracunan Pangan	GBK19,GBK20,GBK21,GBK22,GBK23.
6	P06	Kudisan	GBK24,GBK25,GBK26,GBK27,GBK28.
7	P07	Penyakit Kuku dan Mulut	GBK23,GBK29,GBK30,GBK31.

Tabel 4. Solusi Penanganan Penyakit Kambing

Kode Penyakit	Solusi
P01	Memisahkan ternak yang sakit atau menderita penyakit dari ternak yang sehat. Bersihkan keropeng di daerah mulut dan mengupasnya sampai berdarah kemudian campur kapur sirih, biji pinang, dan kunyit dalam komposisi yang sama yaitu 2:2:1. kemudian dihaluskan hingga membentuk pasta. Setelah itu, pasta tersebut dapat dioleskan ke mulut kambing tanpa perlu mengelupas keropeng. Pemberian obat cacing antara lain cetrin concurat, pheno plus dan wormex powder.
P02	Diberi ramuan jamu dari: 2 buah pinang tua, 2 sendok makan gula jawa, 5 lembar daun tembakau dan 1 sendok makan serbuk getah pepaya muda. Semua bahan dicampur rata dan dihaluskan dan diberikan setiap 5 hari sekali
P03	Sebelum diobati, mata ternak dicuci dengan air hangat. Campur air teh basi 1 gelas, daun sirih 10 lembar dihaluskan, tambah garam 1 sendok makan. semprotkan pada mata setiap pagi.
P04	Memberikan obat kembung seperti Bloatex dengan cara penggunaan langsung dicekakkan ke dalam mulut kambing. Usahakan ternak kambing melakkan gerakan mengunyah dan gerakan kaki bagian depan kambing kearah atas dan bawah.
P05	Campur minyak kelapa 1 gelas, air kelapa muda 1 gelas, garam 3 sendok makan, asam jawa secukupnya.berikan pada ternak kambing sebanyak 1/2 gelas dalam waktu 3 kali sehari. Juga bisa diberi air minum santan kelapa hangat 1 gelas.
P06	Terlebih dulu mencuci kambing dengan disikat menggunakan sabun antiseptik atau deterjen, kemudian potong pendek bulu tebal diarea yang terluka
P07	Melakukan pemotongan jaringan tubuh hewan yang terinfeksi.Kaki yang sudah terinfeksi bisa diterapi dengan chloramphenicol atau larutan cuprisulfat. Melakukan Injeksi intravena preparat sulfadimidine

Tabel adalah tabel data penyakit beserta gejala-gejala yang timbul dan dialami kambing. Sedangkan tabel 4 data solusi penanganan penyakit kambing. parameter pembobotan berada pada tabel 5.

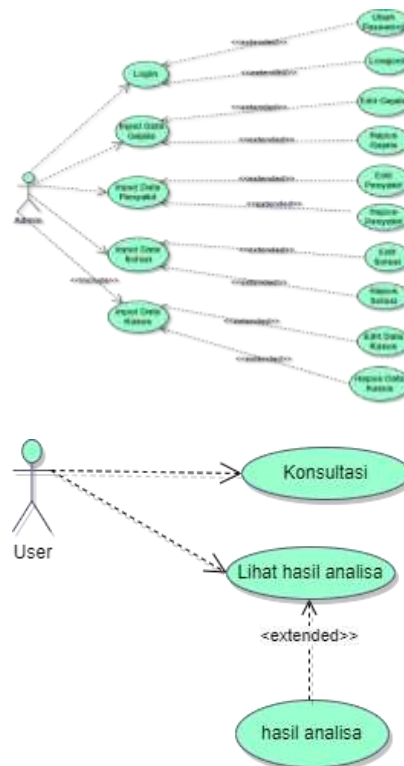
Tabel 5. Parameter Pembobotan

Tingkat Gejala	Bobot
Gejala Penting	5
Gejala Sedang	3
Gejala Biasa	1

2.5 Rancangan Sistem

a. Use case Diagram

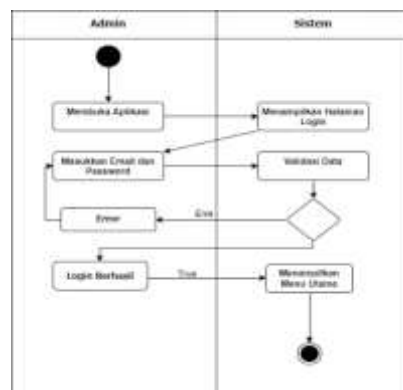
Use case diagram merupakan pemodelan dari kebutuhan fungsional pengguna, dan merupakan interaksi antara pengguna dengan sistem, seperti pengguna dapat melakukan apa saja dengan Sistem pakar deteksi *Stunting* pada anak. Berikut adalah use case diagram pada Gambar 3 :



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem

b. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah penjelasan lebih rinci dari Use Case Diagram, menggambarkan proses-proses yang terjadi dalam suatu kasus pada diagram use case. Di dalamnya mencakup interaksi antara sistem dan pengguna. Berikut ini adalah aktivitas pada sistem login dalam sistem yang sedang dibuat.



Gambar 4. Activity Diagram Login

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengevaluasi hasil dari sistem pakar yang telah dibuat, beberapa uji coba dilakukan dengan memilih beberapa gejala. Selanjutnya, hasilnya dibandingkan dengan penyakit dan penanganan yang muncul. Selain itu, dilakukan perhitungan kesamaan (*similarity*) sesuai dengan konsep metode *Case Based Reasoning (CBR)*. Hal ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem.

3.2 Contoh Kasus

Tabel 6. Skenario Uji Coba

Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
GBK16	Kambing terlihat gelisah	3
GBK26	Kulit melepuh	5
GBK29	Kulit bernanah karena peradangan	5

Dengan menggunakan daftar gejala yang telah dipilih, seperti yang tercantum dalam Tabel 6, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (1) *Case Based Reasoning (CBR)* untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit dan rekomendasi cara penanganan.

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan } similarity &= \frac{0*3+1*5+0*5+0*3+1*5}{3+5+5+3+5} \\ &= 47,619\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan gejala yang dipilih menunjukkan kambing terjangkit penyakit kudisan dengan hasil presentase nilai sebesar 47,619%. Dan solusi penanganan penyakitnya adalah Terlebih dulu mencuci kambing dengan disikat menggunakan sabun antiseptik atau deterjen, kemudian potong pendek bulu tebal diarea yang terluka.

3.2 Halaman Utama

Halaman Utama adalah tampilan awal ketika pengguna mengakses sistem. Pengguna reguler (*User*) dapat langsung mengakses sistem tanpa perlu melakukan *login*. Sebaliknya, pengguna *administrator (Admin)* diharuskan untuk melakukan proses *login* agar dapat masuk, mengakses, dan mengelola sistem.



Gambar 5. Halaman Utama

3.3 Halaman Konsultasi

Pada gambar 6. Merupakan Halaman konsultasi. User dapat memilih beberapa gejala yang sesuai diderita kambing dengan cara mencentang beberapa kotak gejala.



Gambar 6. Halaman Konsultasi



Gambar 7. Lanjutan Halaman Konsultasi

3.4 Halaman Hasil Diagnosa

Pada Gambar 5. Halaman ini merupakan halaman hasil akhir diagnosa penyakit kambing beserta solusi penanganan penyakit dan hasil perhitungan *similarity* pada Gambar 6.



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa



No	Alasan	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai	Ukuran Nilai
1
2
3
4
5
6

Gambar 9. Perhitungan *Similarity*

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian, perancangan, dan implementasi sistem, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode *Case-Based Reasoning (CBR)* dalam sistem pakar ini dilakukan dengan menghitung tingkat kemiripan antara kasus sebelumnya dan kasus baru. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai tertinggi mengindikasikan identifikasi penyakit kudisan terhadap basis kasus P06 sebesar 47,619%.
2. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit kambing metode *Cased Based Reasoning* Berdasarkan kasus yang diuji dalam pengujian kepakaran, terdapat kesesuaian hasil dengan akurasi 100%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, sistem pakar diagnosis penyakit kambing dapat mendiagnosis atau mengidentifikasi penyakit dengan baik.

5. SARAN

Saran-saran untuk penelitian lanjutan adalah sebagai berikut :

1. Menyarankan penggunaan metode lainnya untuk mencapai hasil yang lebih akurat.
2. Mengimplementasikan proses revisi secara otomatis dalam sistem agar sistem kecerdasan buatan dapat menjadi lebih sempurna.
3. Diperlukan pengembangan lebih lanjut pada sistem pakar ini agar dapat digunakan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Mayori and N. Aslami, “Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi dan Manajemen (JIKEM),” *J. Ilmu Komputer, Ekon. dan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 129–138, 2022.
- [2] L. A. Ginting, A. Hadi Nasyuha, and J. Prayudha, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pink Eye pada Hewan Kambing Menggunakan Metode Certainty Factor (CF),” *J. Cyber Tech*, vol. x, No.x, no. x, 2020, [Online]. Available: www.trigunadharna.ac.id
- [3] B. Karyadi, “Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Mendukung Pembelajaran Mandiri,” *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 253–258, 2023, doi: 10.32832/educate.v8i02.14843.
- [4] A. J. Sitorus, J. E. Hutagalung, and A. Dermawan, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 4, p. 2214, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4764.
- [5] E. Krisnanik, K. Kraugusteeliana, and V. Indriasari, “Desain Model Sistem Pakar Menu Sehat Wanita Hamil Berdasarkan Gizi Menggunakan Metode Cooper,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, pp. 643–652, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201856497.
- [6] A. R. Saraswati, Y. Sainika, A. N. A. Thohari, and A. R. Iskandar, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Gurami (*Osphronemus Goramy*) Menggunakan Case Based Reasoning,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, p. 779, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020701953.
- [7] B. Riswanto, W. Setiawan, and S. C. E. Sahputro, “Sistem Pakar Diagnosa Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining dan Metode Waterfall,” *Digit. Transformation Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 468–477, 2023.
- [8] Y. S. R. Nur, A. Burhanuddin, D. Aldo, and W. Lelisa Army, “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Bawang Merah dengan Metode Case Based Reasoning,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1356, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4180.
- [9] A. Amriana, D. W. Nugraha, and R. Tanti, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 114, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i1.13596.
- [10] Septianda Reza Maulana, Luqman Affandi, and Mamluatul Haniah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning,” *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 193–200, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i2.1225.