
Penerapan Metode *Case Based Reasoning* (CBR) untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Sawit

Application of Case Based Reasoning (CBR) Method to Identify Oil Palm Plant Diseases

Mikha Dayan Sinaga

Fakultas Teknik & Ilmu Komputer

Jurusan Informatika Universitas Potensi Utama

Jl. K.L.Yos Sudarso Km 6,5 No. 3A Tanjung Mulia Medan Sumatera Utara 20241 Indonesia

mikhadayan88@gmail.com

Abstrak

*Tanaman kelapa sawit memiliki banyak kegunaan. Hasil tanaman ini dapat digunakan pada industri pangan, tekstil (bahan pelumas), kosmetik, farmasi dan biodiesel. Selain itu, limbah dari pabrik kelapa sawit seperti sabut, cangkang, dan tandan kosong kelapa sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan pupuk organik. Tanaman kelapa sawit memiliki beberapa penyakit yang dapat menyerang dan mengakibatkan kurangnya produksi kelapa sawit. Proses identifikasi penyakit sering sekali memakan waktu yang cukup lama, hal ini dikarenakan banyaknya gejala-gejala kerusakan yang hampir mirip yang terdapat pada tanaman sawit yang terkadang berasal dari penyakit yang berbeda. Kesalahan identifikasi penyakit dapat berakibat pada bedanya solusi yang akan diambil. Untuk menangani masalah ini peneliti merasa perlu membuat suatu penelitian yang dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman sawit sehingga solusi yang diambil tidak keliru. Metode *Case Based Reasoning* dipilih oleh peneliti karena dianggap mampu untuk memberikan hasil diagnosa yang baik sehingga dapat diperoleh solusi yang tepat. Metode *Case Based Reasoning* merupakan suatu metode yang dapat menyelesaikan suatu masalah berdasarkan kasus-kasus terdahulu. Hasil dari penelitian ini ialah mengidentifikasi penyakit pada tanaman sawit dengan menggunakan metode *Case Based reasoning*.*

Kata Kunci: *Case Based Reasoning, Kelapa Sawit, Penyakit Tanaman.*

Abstract

*The oil palm plant has many uses. The results of this plant can be used in the food industry, textiles (lubricant), cosmetics, pharmaceuticals and biodiesel. In addition, waste from palm oil mills such as coir, shells, and empty fruit bunches of oil palm can also be used as fuel and organic fertilizer. Oil palm plants have several diseases that can attack and result in a lack of oil palm production. The process of identifying diseases often takes quite a long time, this is due to the many symptoms of damage that are almost similar to those found in oil palm plants which sometimes come from different diseases. Misidentification of the disease can result in different solutions to be taken. To deal with this problem, researchers feel the need to make a study that can identify diseases in oil palm plants so that the solutions taken are not wrong. The *Case Based Reasoning* method was chosen by the researcher because it is considered capable of providing good diagnostic results so that the right solution can be obtained. *Case Based Reasoning* method is a method that can solve a problem based on previous cases. The result of this research is to identify diseases in oil palm using *Case Based reasoning* method.*

Keywords: *Case Based Reasoning, Palm Oil, Plant Diseases.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit dan mempunyai potensi yang cukup besar untuk pengembangan industri kelapa sawit. Luas areal perkebunan sawit terus mengalami peningkatan [1]. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dari famili Palmae merupakan salah satu sumber minyak nabati. Produsen kelapa sawit terbesar di dunia adalah Indonesia dan Malaysia. Lebih dari 50% kebutuhan minyak nabati di dunia bersumber dari minyak kelapa sawit. Kelapa sawit menjadi salah satu tanaman perkebunan paling penting karena dapat menghasilkan CPO (*Crude Palm Oil*) atau minyak kelapa sawit dan inti sawit sehingga menjadikan kelapa sawit sebagai sumber penghasil devisa nonmigas bagi Indonesia [2].

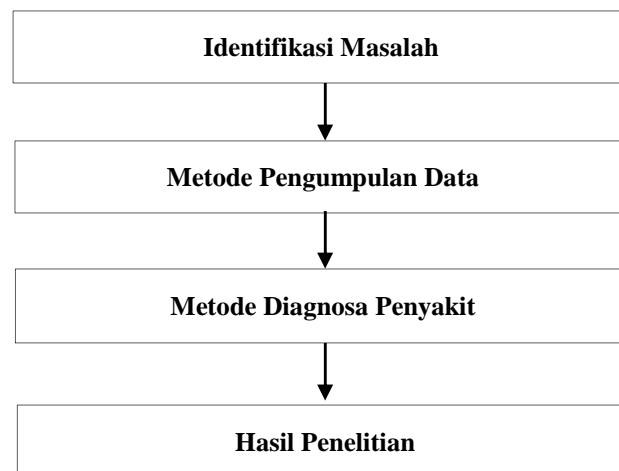
Dari segi pertumbuhan ekonomi, perkebunan kelapa sawit telah berperan meningkatkan pendapatan bagi masyarakat desa terutama di luar Jawa, pendapatan mereka dari kelapa sawit lebih besar daripada komodit lain [3]. Tanaman kelapa sawit memiliki banyak kegunaan. Hasil tanaman ini dapat digunakan pada industri pangan, tekstil (bahan pelumas), kosmetik, farmasi dan biodiesel. Selain itu, limbah dari pabrik kelapa sawit seperti sabut, cangkang, dan tandan kosong kelapa sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan pupuk organik. Tanaman kelapa sawit memiliki beberapa penyakit yang dapat menyerang dan mengakibatkan kurangnya produksi kelapa sawit.

Case Based Reasoning merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mendiagnosa suatu kasus. *Case based reasoning* (CBR) menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada knowledge dari kasus-kasus sebelumnya [4][5]. Hal inilah yang menjadi penyebab peneliti memilih metode ini untuk dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam identifikasi penyakit pada tanaman sawit.

Hasil dari penelitian ini ialah mengidentifikasi penyakit pada tanaman kelapa sawit dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penjelasan dari gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didefinisikan sebagai upaya untuk menjelaskan masalah dan membuat penjelasan dapat diukur. Pada tahap ini, peneliti mendefinisikan masalah yang telah ditemukan. Masalah yang ditemukan pada penelitian ini ialah bagaimana mengidentifikasi penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit dengan tepat.

2. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik-teknik yang dilakukan untuk memperoleh data dan keterangan-keterangan yang diperlukan dalam penelitian [6]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

a. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke perkebunan kelapa sawit.

b. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara secara langsung kepada pakar atau petani kelapa sawit

c. Studi Literatur

Peneliti melakukan riset pustaka melalui buku dan jurnal yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3. Metode Diagnosa Penyakit

Metode *Case Based reasoning* adalah salah satu metode untuk membangun sistem dengan pengambilan keputusan dari kasus yang baru dengan berdasarkan solusi dari kasus – kasus sebelumnya. Konsep dari metode *Case Based reasoning* ditemukan dari ide untuk menggunakan pengalaman – pengalaman yang terdokumentasi untuk menyelesaikan masalah yang baru [7]. Para *decision maker* kebanyakan menggunakan pengalaman – pengalaman dari *problem solving* terdahulu untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi sekarang.

Apabila ada kasus baru maka akan disimpan pada basis pengetahuan sehingga sistem akan melakukan *learning* dan *knowledge* yang dimiliki oleh sistem akan bertambah. Secara umum, metode ini terdiri dari empat langkah [8], yaitu:

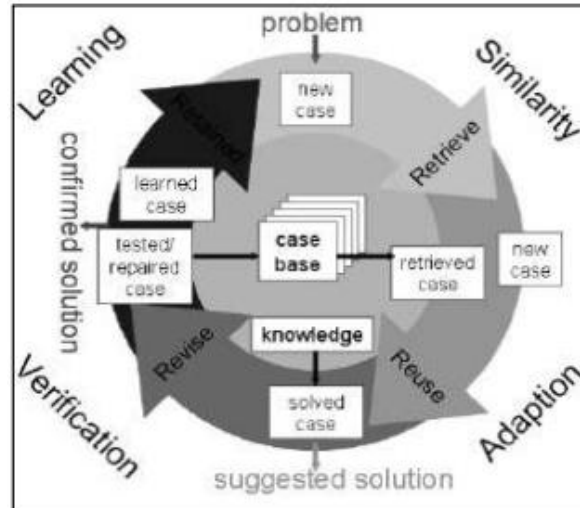
a. *Retrive*, mendapatkan/memperoleh kembali kasus yang paling menyerupai/relevan (similar) dengan kasus yang baru. Tahap retrieval ini dimulai dengan menggambarkan/menguraikan sebagian masalah, dan diakhiri jika ditemukannya kecocokan terhadap masalah sebelumnya yang tingkat kecocokannya paling tinggi.

b. *Reuse*, memodelkan/menggunakan kembali pengetahuan dan informasi kasus lama berdasarkan bobot kemiripan yang paling relevan ke dalam kasus yang baru, sehingga menghasilkan usulan solusi dimana mungkin diperlukan suatu adaptasi dengan masalah yang baru tersebut.

c. *Revise*, meninjau kembali solusi yang diusulkan kemudian mengetesnya pada kasus nyata (simulasi) dan jika diperlukan memperbaiki solusi tersebut agar cocok dengan kasus yang baru.

d. *Retain*, mengintegrasikan/menyimpan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan solusi agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut.

Empat proses masing-masing melibatkan sejumlah langkah-langkah spesifik, yang akan dijelaskan pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Siklus Case Based Reasoning

Algoritma Nearest Neighbour merupakan teknik sederhana untuk mencari jarak terdekat dari tiap-tiap kasus (*cases*) yang ada di dalam *database*, dan seberapa mirip ukuran kemiripan (*similarity*) setiap *source case* yang ada di dalam *database* dengan target *case* [9].

Fungsi *similarity* pada kasus diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Total Similarity} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot f(T, S)}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad 1$$

Keterangan:

T = Kasus baru.

S = Kasus yang ada dalam penyimpanan.

n = Jumlah atribut dalam masing-masing kasus.

i = Atribut individu antara 1 s/d n.

f = Fungsi similarity antara kasus T dan kasus S.

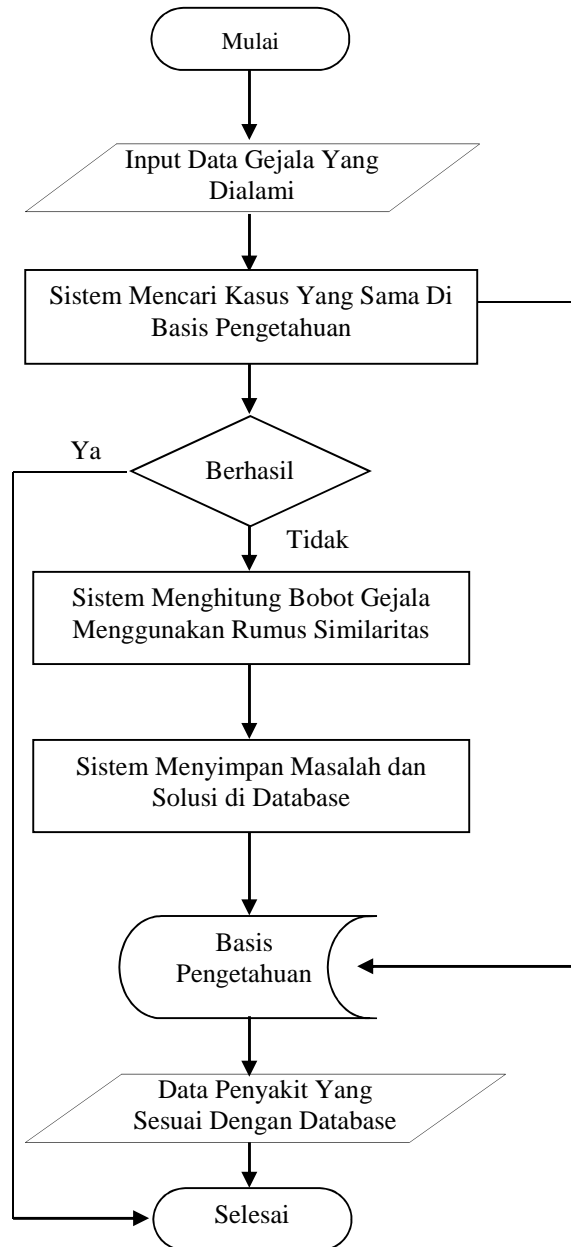
W_i = Bobot yang diberikan kepada atribut ke – i.

Kemiripan biasanya jatuh dalam rentang 0 sampai dengan 1, dimana 0 sama sekali tidak ada kasus yang cocok atau mirip, dan nilai 1 berarti 100% cocok. Kasus baru (T) merupakan kasus yang akan dijadikan target dan akan dibandingkan dengan *source case*. Jumlah keseluruhan atribut (n) yaitu jumlah atribut yang ada dalam kasus. Setelah *similarity* antar kasus baru dan semua kasus yang disimpan telah dihitung, maka kasus yang paling mirip akan diambil (kasus dengan nilai kemiripan tertinggi). Kasus-kasus ini kemudian digunakan kembali untuk membantu memecahkan kasus baru berikutnya [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Dalam proses mengidentifikasi penyakit tanaman kelapa sawit, metode CBR memiliki beberapa tahapan penyelesaian seperti yang ada pada gambar *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart Diagram CBR

Berikut studi kasus identifikasi penyakit tanaman sawit dengan metode CBR:

1. *Retrive*, pada tahap ini semua data pengetahuan tentang penyakit tanaman sawit dijelaskan sehingga dapat ditelusuri kasus yang berhubungan dengan penyakit tersebut. Pengetahuan tentang penyakit tanaman sawit seperti ditunjukkan pada tabel 1 dan tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Penyakit Tanaman Sawit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Busuk Pangkal
P02	Bercak Daun
P03	Busuk Daun
P04	Tajuk
P05	Little Leaf
P06	Busuk Tandan

Tabel 2 Gejala Penyakit Tanaman Sawit

Kode Gejala	Gejala
G01	Tajuk menjadi kekuningan dan pucat
G02	Daun bagian bawah tajuk berangsur-angsur merunduk
G03	Munculnya tubuh buah cendawan (carpophore) pada pangkal batang
G04	Carpophore tiba-tiba dapat muncul, sedangkan tajuk pohon kelihatan masih segar
G05	Bintik kuning pada daun tombak atau yang telah membuka
G06	Bercak membesar dan menjadi agak lonjong dengan panjang 7-8 mm berwarna coklat terang dengan tepi kuning atau tidak
G07	Bagian tengah bercak kadang kala tampak berminyak
G08	Bibit berumur kurang lebih 2 bulan
G09	Tanaman muda yang sakit mempunyai banyak daun yang membengkok ke bawah di tengah pelepahnya
G10	Gejala ini mulai tampak pada janur
G11	Anak daun patah-patah, ujung daun bengkok, ujung daun melidi, helai daun koyak, ujung daun buta, ujung daun seperti ekor ikan
G12	Daun kecil, daun-daun seperti tulang ikan, daun pendek/jarang/tumpul, busuk pucuk, busuk umbat.
G13	Tanaman berumur 3-6 tahun
G14	Jamur membentuk benang-benang (miselium) berwarna putih mengkilap yang banyak menutupi kulit buah terutama 2-4 bulan antesis
G15	Jaringan buah busuk berwarna coklat muda dan basah

2. Representasi Basis Kasus, data-data kumpulan kasus yang diperoleh dari catatan rekam identifikasi sebelumnya akan disimpan menjadi *case base*. Kasus-kasus yang sudah dikumpulkan akan direpresentasikan ke dalam bentuk tabel. Adapun beberapa kasus yang telah disimpan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Basis Kasus

Kasus	Penyakit	Gejala	Bobot
K01	P02	G05	9
		G06	7
		G07	8
K02	P03	G05	9
		G07	8

Setiap gejala memiliki bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan terhadap penyakit tanaman sawit. Nilai bobot antara 1 sampai dengan 10, semakin besar nilai bobot menunjukkan semakin penting gejala tersebut untuk menentukan jenis penyakit.

3. *Retrieval*, Teknik *retrieval* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *nearest neighbor* yaitu pendekatan dalam mencari kemiripan dua buah kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama. Perhitungan ukuran kemiripan antara kasus lama (*source case*) dan kasus baru (*target case*) menggunakan metode *similarity*. Perhitungan dilakukan berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang dimiliki kedua kasus. Dasar dari teknik ini adalah membandingkan setiap atribut *target case* dengan setiap atribut pada *source*

case yang ada dalam *case base*, kemudian perbandingan tersebut dihitung dengan menggunakan fungsi *similarity*.

Tabel 4. Kasus Baru

No	Data Gejala	Source Case (S)				Target Case (T)
		K01		K02		Nilai
		Nilai	Bobot	Nilai	Bobot	
1	G05	1	9	1	9	1
2	G06	1	7	0	0	1
3	G07	1	8	0	0	0
4	G08	0	0	1	8	1

Berdasarkan contoh kasus pada Tabel 4, perhitungan similaritas dapat diselesaikan menggunakan persamaan. Nilai 1,0 merupakan kode untuk setiap pertanyaan gejala yang dijawab. 1 menyatakan jawaban “Ya”, sementara menyatakan jawaban “Tidak”. Sehingga proses perhitungan similaritas secara manual pada contoh di atas adalah sebagai berikut.

- a. Kemiripan target case dengan source case (K001)

$$T \quad Si = \frac{(9 * 1) + (7 * 1)}{9 + 7 + 8} = 0.67$$

- b. Kemiripan target case dengan source case (K002)

$$T \quad Si = \frac{(9 * 1) + (8 * 1)}{9 + 8} = 1$$

Berdasarkan hasil perhitungan similaritas kasus baru terhadap kasus lama yang terdapat pada basis kasus (K01 dan K02), nilai kemiripan pada kasus K02 lebih besar dari pada kasus K01, sehingga dapat disimpulkan kasus yang paling mirip adalah kasus K02 dengan tingkat kemiripan 1 atau 100%.

- 4. *Retain*. Berdasarkan kasus yang telah dijawab maka dapat diperoleh penyakit dari tanaman sawit yaitu Busuk Daun (K02) dengan kode *casebase* 1101, apabila penyakit dengan kode *casebase* tersebut belum ada pada tabel *casebase* maka data tersebut akan di simpan ke dalam *database*, tetapi bila sudah ada maka data tersebut akan dipanggil oleh sistem untuk ditampilkan.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh ialah metode *case based reasoning* dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit. Hal ini diperlihatkan oleh hasil uji coba yang dilakukan untuk beberapa gejala yang ada pada tanaman dengan hasil identifikasi tepat 100%. Hasil ini juga diperlihatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh minarni dan indra yang memperoleh nilai sensitivitas sebesar 100 % dan akurasi sebesar 82,69 % [10].

Metode *case based reasoning* sangat tepat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit yang ada pada tanaman kelapa sawit karena metode ini mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan terdahulu dan menggunakan perhitungan jarak terdekat antara pengetahuan yang ada sekarang dengan pengetahuan tentang penyakit tanaman kelapa sawit terdahulu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa identifikasi penyakit dengan metode *Case Based Reasoning* dimulai dari menelusuri pengetahuan-pengetahuan terdahulu. Apabila belum terdapat pengetahuan terdahulu maka metode akan menyimpan hasil diagnosa yang telah diperoleh ke dalam *database*. Metode ini juga dapat memberikan nilai kepastian dengan menggunakan metode perhitungan similaritas. Pembuatan basis aturan didasarkan oleh gejala-gejala terhadap suatu penyakit pada tanaman sawit. Pembuatan basis aturan penyakit tanaman kelapa sawit ini dihasilkan dari wawancara dengan pakar atau petani-petani tanaman sawit setempat.

5. SARAN

Sebagai akhir dari penelitian ini, peneliti ingin menyampaikan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi siapa saja yang berminat untuk mengembangkan penelitian ini.

1. Diharapkan penelitian berikutnya dapat membandingkan hasil perhitungan metode dengan hasil diagnosa sesungguhnya yang dilakukan oleh pakar.
2. Untuk mendapatkan hasil perbandingan identifikasi sebaiknya diterapkan metode-metode probabilitas lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama Karena telah memberikan dukungan dan perhatian terhadap penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga serta teman sejawat atas dukungan dan motivasinya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chairunnisa, Riyanto, and A. Karim, "Isolasi dan Uji Bakteri Lipolitik dalam Mendegradasi Minyak Pada Limbah Cair Kelapa Sawit di Kebun Marihat, Pematang Siantar," *J. Ilm. Biol. UMA*, vol. 1, no. 2, pp. 44–52, 2019, doi: 10.31289/jibioma.v1i2.155.
- [2] M. A. Cendrawati, Suwandi, S. Herlinda, and Suparman, "Jurnal Biotek," *Biotek*, vol. 7, no. 1, pp. 48–57, 2019.
- [3] Z. Zein, "Kajian Strategi Integrasi Nilai-Nilai Keberlanjutan Kedalam Proses Pembangunan Kelapa Sawit Rakyat Di Tapanuli Selatan," vol. 14, no. 1, pp. 33–47, 2021.
- [4] G. Gupita, B. Harijanto, and Y. Ariyanto, "Pengembangan Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Pada Kucing Dengan Metode Case Based Reasoning Dan Certainty Factor Berbasis Android," *J. Inform. Polinema*, vol. 3, no. 2, p. 8, 1970, doi: 10.33795/jip.v3i2.8.
- [5] A. Nur, J. Asahar, and D. I Wayan, "Implementasi Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Menentukan Klasifikasi Anak Yang Mengalami Reterdasi Mental," *Rekursif*, vol. 5, no. 1, pp. 33–42, 2017.
- [6] R. Rachman and S. Moritami, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web," *J. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 68–76, 2020.
- [7] D. R. Habibie, "Analisa Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Amebiasis Dengan Metode Case Based Reasoning," *Jursima*, vol. 7, no. 2, p. 70, 2019, doi: 10.47024/js.v7i2.181.
- [8] L. G. Vedayoko, E. Sugiharti, and M. A. Muslim, "Expert System Diagnosis of Bowel Disease Using Case Based Reasoning with Nearest Neighbor Algorithm," *Sci. J. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 134–142, 2017, doi: 10.15294/sji.v4i2.11770.
- [9] N. H. Syaputra, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Lift Dengan Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR)," *Jurinal Ris. Komput.*, vol. 6, no. 4, pp. 421–428, 2019.
- [10] Minarni and I. Warman, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Case-Based Reasoning," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, no. 5 Agustus 2017 ISSN: 1907 – 5022, pp. 28–32, 2017.