

CASE BASED REASONING PENYAKIT ITIK PETELUR MENGUNAKAN ALGORITMA SIMILARITAS SORGENFREI K-N-N

Yudanto Wibisono¹, Dwiati Wismarini²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank
Jl. Tri Lomba Juang No. 1 Mugas Semarang, Semarang, Indonesia 50241
¹yudanto.wibisono@gmail.com, ²theres31372@gmail.com

Abstract

Livestock is a fairly large industry in Indonesia. One of the livestock that is quite widely developed in Indonesia is laying ducks. Laying ducks are one of the poultry that are managed to produce quality eggs. However, the laying duck industry often experiences problems in its maintenance process. One of the causes is a disease that is difficult to guess and difficult to get a cure, so that many ducks die or fail to harvest. To deal with this, a technological innovation is needed that can identify the symptoms of the disease experienced by ducks and also a solution for handling the disease. So that ducks can be saved from diseases that cause death or crop failure. Case-Based Reasoning (CBR) is defined as a methodology for solving problems by utilizing experience. Case Based Reasoning (CBR) can assist farmers in identifying diseases based on the symptoms experienced by livestock. This system can be applied with the KNN sorgenfrei similarity algorithm, namely by matching the symptoms of the disease experienced by ducks with other symptoms that have been previously encountered. So, breeders get a conclusion about the disease experienced by ducks and can take appropriate solution steps so that the laying ducks do not die.

Keywords: *Case-Based Reasoning (CBR), Similaritan KNN Sorgenfreien, laying ducks.*

Abstrak

Itik petelur merupakan salah satu unggas yang di kelola untuk menghasilkan telur yang berkualitas. Namun, industri itik petelur sering mengalami kendala dalam proses perawatannya. Salah satu penyebabnya yaitu penyakit yang susah di tebak dan susah mendapatkan obatnya, sehingga banyak itik yang mati atau gagal panen. Untuk menangani hal tersebut, dilakukan sebuah inovasi dengan menggunakan teknologi yang dapat mengidentifikasi gejala penyakit yang dialami oleh itik dan juga solusi untuk penanganan penyakit tersebut. Sehingga itik dapat diselamatkan dari penyakit yang menyebabkan kematian atau gagal panen. Case-Based Reasoning (CBR) sebagai sebuah metodologi untuk penyelesaian masalah dengan memanfaatkan pengalaman. Case Based Reasoning (CBR) dapat membantu peternak dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala – gejala yang dialami oleh ternak dengan mencocokkan gejala penyakit baru dengan kasus gejala dan penyakit yang sudah terjadi sebelumnya. Maka dari permasalahan yang terjadi dibuat sebuah system case base reasoning untuk mengidentifikikasi penyakit pada itik petelur dengan menggunakan algoritma Similaritas Sorgenfrei K-N-N sebagai metode perhitungannya.

Kata kunci : *Case-Based Reasoning (CBR), Similaritan Sorgenfrei K-N-N, itik petelur*

1. PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu subsektor pertanian unggulan industri di Indonesia. Sebigain besar peternak di Indonesia masih menggunakan tenaga manusia dan hewan sebagai poros penggerak industri mereka [1]. Peningkatan kasus kematian itik petelur sebelum memasuki fase panen berdampak pada kerugian peternak dan berakibat penurunan jumlah produksi telur itik secara drastis, hal ini tentunya berdampak pada pendapatan peternak itu

sendiri. Namun hal ini kerap tidak diimbangi dengan teknologi yang menunjang hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan serta teknologi dalam mengidentifikasi jenis – jenis penyakit yang dialami oleh ternak menjadi salah satu faktor kematian itik petelur [2].

Banyak hal yang perlu diperhatikan dalam memulai usaha itik petelur ini, salah satunya yaitu dengan mengetahui jenis penyakit dan cara penanganan yang tepat terhadap penyakit tersebut. Sehingga itik yang di produksi dapat menghasilkan telur yang

berkualitas dan produktif. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sebuah teknologi yang mampu menganalisa gejala – gejala yang timbul dari itik petelur tersebut, selain itu juga harus mampu memberikan kesimpulan penyakit apa yang dialami oleh itik petelur tersebut serta solusi terbaik untuk menangani penyakitnya. Sehingga tidak mengakibatkan kematian pada itik petelur yang berpotensi merugikan peternak. Ada banyak teknologi yang dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu yang terbaik dari hasil yang sudah diteliti yang telah dilakukan dengan menerapkan *case based- reasoning (CBR)*. CBR salah satu sistem yang dapat menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman sebelumnya. CBR dapat di jalankan dengan algoritma *similaritas sorgenfrei K-N-N*. Yaitu algoritma yang melakukan perhitungan dengan mencocokkan antara satu masalah baru dengan masalah yang sudah ada sebelumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

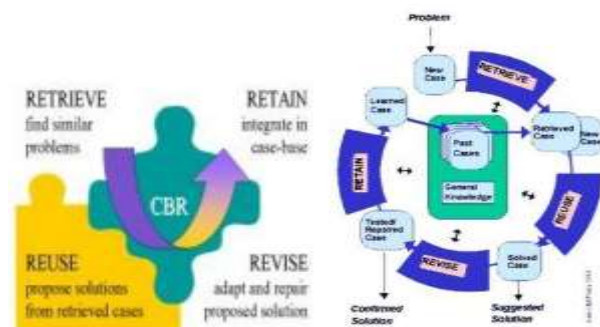
Tinjauan pustaka bersumber dari penelitian yang dilakukan oleh sebelumnya oleh Ridwan Sinaga melakukan penelitian sistem beternak itik petelur menjelaskan apakah usaha beternak itik petelur layak atau tidak dikembangkan dengan masalah-masalah yang dihadapi. Karena itik merupakan penyumbang terhadap produksi telur nasional yang cukup signifikan sebagai penyumbang nomor dua terbesar setelah rasa ayam. Itik sangat berperan sebagai penghasil telur dan daging sebanyak 19,35% dari 793.800 ton kebutuhan telur di Indonesia yang diperoleh dari tik tersebut[3]. Penelitian yang dilakukan oleh Rosidi Peningkatan kualitas dan kuantitas produksi telur itik, tentunya harus diimbangi dengan kualitas SDM yang ada. SDM tersebut harus memiliki kemampuan pengetahuan untuk mengelola, sistim budidaya, teknik budidaya sanitasi kandang, pengendalian penyakit dan penanganannya, Pengaturan yang dilakukan secara tidak teratur tentunya akan memberikan pengaruh terhadap jumlah hasil panen yang ada [4].

Nola Ritha pada penelitian ini menjelaskan diperlukan suatu teknologi yang dirancang untuk membantu menyelesaikan suatu masalah penanganan perbaikan perangkat keras computer khususnya harddisk. Dengan itu diharapkan adanya bantuan suatu teknologi yang bisa membantu menegetahui kerusakan pada

harddisk dapat diketahui lebih dini sehingga bisa memperkecil kerusakan yang lebih parah dengan menggunakan *Case-Based Reasoning*[5]. Farhan Dkk, Membuat *sebuah prototype case-base expert system* guna memudahkan mendiagnosa penyakit jantung, dengan sampel sebanyak 110 buah kasus untuk 4 jenis penyakit jantung. Dengan masing-masing 207 atribut [6]. Penilitan dilakukan oleh Tedy dan Sri Dari hasil uji coba sebanyak 111 kasus menghasilkan 9kasus yang memiliki nilai similaritas dibawah 0.8, Sedangkan sistem akan memberikan solusi apabila kasus baru memiliki similiritasa diatas 0.8. Dalam penelitian ini digunakan metode backpropagation dalam proses indexing membantu sistem dalam proses retrieval [7].

2.2. Case Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) sudah menjadi teknik yang berhasil untuk sistem yang berbasis pengetahuan dalam banyak kasus. *Case-Based Reasoning (CBR)* bekerja menggunakan pengalaman dahulunya untuk memproses sebuah kasus yang sebelumnya mirip dengan memahami dan memecahkan sebuah masalah yang baru. Terdapat empat tahapan proses yang harus dilakukan dalam penerapan Case Based Reasoning(CBR). Empat tahapan proses tersebut adalah retrieve, reuse, revise, dan retain. Tahapan tersebut harus dilakukan dengan urutan yang sesuai. Pada proses retrieve, sistem akan melakukan proses pencarian data pada databasedengan menggunakan metode KNN[8].



Gambar 2.1. Case Based Reasoning

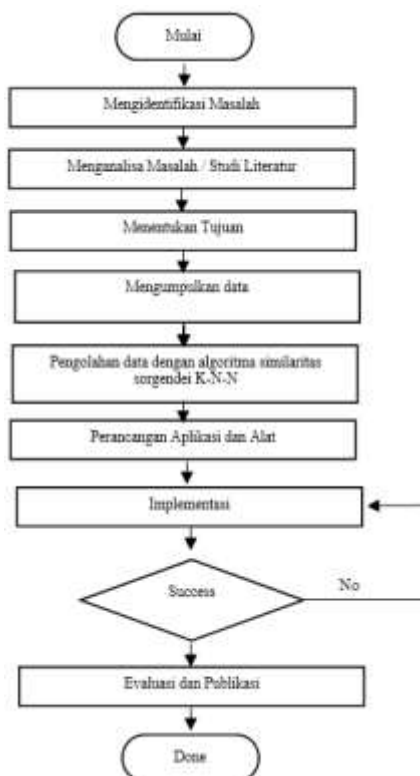
Sumber: Michael M Ritcher

Pada metode case based reasoning yaitu salah satu metode yang digunakan untuk membangun sistem pakar dengan mengambil sebuah keputusan dari kasus yang baru dengan berdasarkan solusi dari yang dipakai dari metode ini ditemukan dari ide untuk menggunakan pengalaman – pengalaman yang terdokumentasi untuk menyelesaikan sebuah masalah yang baru [9]

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Skema Alur Penelitian

Dalam Case Based Reasoning ini terdapat 4 proses tahapan yang dilalui yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain*. *Retrieve* adalah proses melakukan pencarian suatu data pada database dengan memakai metode *sorgrenfrei*. Yang kedua proses *Reuse* yaitu proses menghitung nilai similaritas terbesar yang akan dijadikan solusi penyakit. Yang ketiga ada *Revise*, *Revise* adalah proses dimana nilai yang keluar dari *reuse* yang belum memenuhi syarat yang akan ditampung ditempat khusus [10]. Terakhir ada proses *retain*, yaitu saat kasus sudah ditemukan solusi paling tepat maka nanti akan menyimpan sebuah kasus baru yang sudah berhasil mendapatkan sebuah solusi agar bisa dipakai oleh kasus-kasus yang nantinya mirip pada kasus tersebut. Metode yang cocok digunakan adalah ini ada metode penelitian dan pengembangannya, atau biasa dikenal dengan R&D. Metode ini digunakan untuk menghasilkan sebuah system produk, sehingga metode ini sesuai dengan tujuan penelitian yang kita lakukan [11], dengan alur penelitian dimulai dari mengidentifikasi masalah, menganalisa masalah, menentukan tujuan, mengumpulkan data, pengolahan data dengan algoritma similaritas sorgrenfrei K-N-N, Perancangan Aplikasi dan Alat, Implementasi, Success, Evaluasi dan Publikasi, Done.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.2 Sorgrenfrei K-Nearest Neighbor (K-nn)

Similaritas yaitu ukuran kedekatan dari satu objek dengan objek lainnya. Kemudian yang dimaksud dengan similaritas Sorgrenfrei adalah metode yang dipakai untuk menghitung sebuah kemiripan antara jarak dua distribusi probabilitas [8] dengan rumus sebagai berikut (1)

$$S = \frac{a^2}{(a+b) \times (a+c)} \quad (1)$$

Keterangan:

S = Nilai dari similaritas

a = Jumlah atribut yang sama antara konsultasi dan data yang tersimpan dalam database

b = Jumlah atribut yang dimiliki data yang tersimpan dalam database, namun tidak dimiliki data konsultasi

c = Jumlah atribut data konsultasi yang dimiliki, namun tidak dimiliki data yang tersimpan dalam database.

Proses akan dimulai dengan tahapan mengenali masalah, dan berakhir ketika kasus yang ingin dicari solusinya telah ditemukan serupa dengan kasus yang telah ada.

Tabel 3.1 Data Penyakit Baru

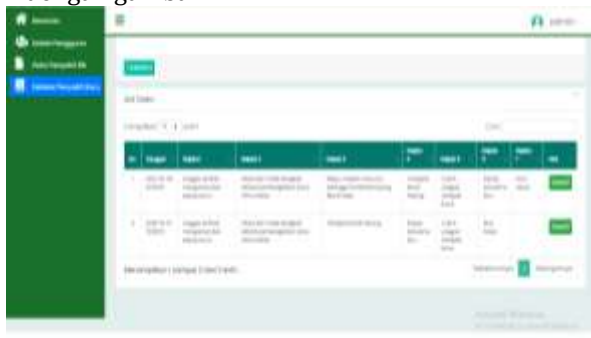
Penyakit	Gejala	Solusi
Pilek (Snot/ Coryza)	<ul style="list-style-type: none"> • Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun. • Keluar lendir dari hidung, kental berwarna kekuningan dan berbau khas. • Muka dan mata bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital. • Terdapat kerak hidung. • Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. • Mengorok dan sukar bernapas. • Pertumbuhan menjadi lambat. 	Diobati dengan <i>Streptomycin</i> , <i>Dihydrostreptomycin</i> , <i>sulphonamides</i> , <i>tylosin</i> , <i>erythromycin</i> , <i>Flouroquinolones</i> .
Berak Kapur atau Pullorum	<ul style="list-style-type: none"> • Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. • Kotoran encer dan bercampur butiran-butiran putih seperti kapur. • Bulu dubur melekat satu dengan yang lain. • Sayap berwarna keabuan anak unggas menjadi menunduk. • Sayap unggas terkulai. • Mata unggas menutup 	Menyuntikkan antibiotik seperti furozolidon, coccilin, neo terramycin, tetra atau mycomas di dada itik. Melakukan desinfeksi pada kandang dengan formaldehyde 40%. Melakukan desinfeksi pada kandang dengan formaldehyde 40%.
Kolera	<ul style="list-style-type: none"> • Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. 	Diobati menggunakan <i>preparat sulfat</i> atau antibiotik seperti

<ul style="list-style-type: none"> Sesak napas. Berak mengalami mencret. Kotoran berwarna kuning, coklat atau hijau berlendir dan berbau busuk. Sayap dan pial bengkak serta kepala berwarna kebiruan. Suka menggeleng gelengkan kepala. Persediaan kaki dan sayap bengkak disertai kelumpuhan 	<i>noxal, ampisol</i> atau <i>inequil</i> . Menjaga kebersihan peralatan kandang. Memberikan vitamin dan pakan yang cukup agar stamina itik tetap terjaga.
--	--

Sumber : Beternak Itik Petelur, Produksi Hingga 95%

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian dengan melalui perhitungan dan pengujian algoritma Sorgenfei Similaritas K-N-N perhitungan algoritma Soergenfrei dicari menggunakan rumus untuk menemukan kemiripannya Dengan 3 data kasus lama (di dalam database) diuji dengan kasus baru dengan tahapan metode Case Based Reasoning ditunjukan dengan gambar 4.1



Gambar 4.1 Tampilan sistem dengan gejala penyakit baru

A. Analisa Retrive

Berikut data kasus pernah terjadi yang ada dalam database dan kasus baru untuk menguji tahapan metode Case Based Reasoning. Dijelaskan dengan tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Kasus Lama.

Pilek (Snot/Coryza)	Berak Kapur atau Pullorum	Kolera
Gejala	Gejala	Gejala
1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun. 2. Keluar ntibi dari hidung, kental berwarna kekuningan dan berbau khas. 3. Muka dan mata bengkak akibat pembengkakan	1. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. 2. Kotoran encer dan bercampur butiran-butiran putih seperti kapur. 	1. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. 2. Sesak napas. 3. Berak mengalami mencret. 4. Kotoran

4. Terdapat kerak hidung. 5. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. 6. Mengorok dan sukar bernapas. 7. Pertumbuhan menjadi lambat.	3. Bulu dubur melekat satu dengan yang lain. 4. Sayap berwarna keabuan anak unggas menjadi menunduk. 5. Sayap unggas terkulai. 6. Mata unggas menutup	berwarna kuning, coklat atau hijau berlendir dan berbau busuk. 5. Sayap dan pial bengkak serta kepala berwarna kebiruan. 6. Suka menggeleng gelengkan kepala. 7. Persediaan kaki dan sayap bengkak disertai kelumpuhan
Solusi	Solusi	Solusi
Diobati dengan <i>Streptomycin</i> , <i>Dihydrostreptomycin</i> , <i>sulphonamides</i> , <i>tylosin</i> , <i>erythromycin</i> , <i>Flouroquinolones</i> .	1. Menyuntikkan n tibiotic seperti furozolidon, coccilin, neo terramycin, tetra atau mycomas di dada itik. 2. Melakukan desinfeksi pada kandang dengan formaldehyde 40%. 3. Melakukan desinfeksi pada kandang dengan formaldehyde 40%.	1. Diobati menggunakan <i>preparat sulfat</i> atau ntibiotic seperti <i>noxal</i> , <i>ampisol</i> atau <i>inequil</i> . 2. Menjaga kebersihan peralatan kandang. 3. Memberikan vitamin dan pakan yang cukup agar stamina itik tetap terjaga.

Tabel 4.2 Tabel Gejala penyakit Baru

X (Penyakit Baru Tidak Diketahui)
1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun 2. Mata dan juga muka mengalami bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital. 3. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba. 4. Hidung terdapat kerak 5. sayap berwarna biru 6. Tubuh unggas menjadi kurus 7. Bulu kasar
X (Solusi Tidak Diketahui)

Perhitungan algoritma Sorgenfrei akan di cari kemiripannya menggunakan rumus.

$$S = \frac{a^2}{(a+b) \times (a+c)} \quad (2)$$

Keterangan:

S = Similarity (nilai kemiripan) yaitu 0 (nilai kemiripan kasus baru dengan kasus lama = tidak mirip) sampai dengan 1 (nilai kemiripan kasus baru dengan kasus lama = mirip).

a = Jumlah pada gejala yang sama antara kasus baru dengan kasus lama.

b = Jumlah gejala pada kasus lama yang tidak ada di gejala kasus baru.

c = Jumlah gejala pada kasus baru yang tidak ada di gejala kasus lama.

1) Perhitungan nilai similaritas K-N-N dengan penyakit Pilek (Snot/ Coryza)

Gejala Kasus Baru	Pilek (Snot / Coryza)
1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun	1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun
2. Mata dan juga muka mengalami bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital	2. Keluar ntlbi dari hidung, keastai berwarna kekuningan dan berbau khas
3. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.	3. Muka dan mata bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital.
4. Hidung terdapat kerak	4. Terdapat kerak hidung.
5. sayap berwarna biru	5. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.
6. Tubuh unggas menjadi kurus	6. Mengorek dan rukur bernapas.
7. Bulu kasar	7. Pertumbuhan menjadi lambat.

Diketahui bobot masing masing kasus sebagai berikut :

$$a = 4$$

$$b = 3$$

$$c = 3$$

Hasil nilai perhitungan dengan menggunakan algoritma similaritas K-N-N adalah sebagai berikut :

$$S = \frac{a^2}{(a+b) \times (a+c)}$$

$$S = \frac{16^2}{(3+4) \times (4+3)}$$

$$S = \frac{16}{7 \times 7} = \frac{16}{49}$$

$$S = 0,327$$

2) Perhitungan nilai similaritas K-N-N dengan penyakit berak kapur / pullorum

Gejala Kasus Baru	Berak Kapur / Pullorum
1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun	1. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.
2. Mata dan juga muka mengalami bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital	2. Kotoran encer dan bercampur butiran-butiran putih seperti kapur.
3. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.	3. Bulu dubur melekat satu dengan yang lain.
4. Hidung terdapat kerak	4. Sayap berwarna keabuan anak unggas menjadi memunduk.
5. sayap berwarna biru	5. Sayap unggas terkulai.
6. Tubuh unggas menjadi kurus.	6. Mata unggas menutup
7. Bulu kasar.	

Diketahui bobot masing masing kasus sebagai berikut :

$$a = 1$$

$$b = 5$$

$$c = 6$$

Hasil nilai perhitungan dengan menggunakan algoritma similaritas K-N-N adalah sebagai berikut :

$$S = \frac{a^2}{(a+b) \times (a+c)}$$

$$S = \frac{1^2}{(1+5) \times (1+6)}$$

$$S = \frac{1}{6 \times 7} = \frac{1}{42}$$

$$S = 0,023$$

3) Perhitungan nilai similaritas K-N-N dengan penyakit kolera

Gejala Kasus Baru	Gejala Kolera
1. Unggas terlihat mengantuk dan sayap turun	1. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.
2. Mata dan juga muka mengalami bengkak akibat pembengkakan sinus infra orbital	2. Sesak napas.
3. Napsu makan menurun sehingga tembolok kosong jika di raba.	3. Berak mengalami mencret.
4. Hidung terdapat kerak	4. Kotoran berwarna kuning, coklat atau hijau berlendir dan berbau busuk.
5. sayap berwarna biru	5. Sayap dan pial bengkak serta kepala berwarna kebiruan.
6. Tubuh unggas menjadi kurus.	6. Saka menggenggel gelengkan kepala.
7. Bulu kasar.	7. Persediaan kaki dan sayap bengkak disertai kelumpuhan

Diketahui bobot masing masing kasus sebagai berikut :

$$a = 1$$

$$b = 6$$

$$c = 6$$

Hasil nilai perhitungan dengan menggunakan algoritma similaritas K-N-N adalah sebagai berikut :

$$S = \frac{a^2}{(a+b) \times (a+c)}$$

$$S = \frac{1^2}{(1+6) \times (1+6)}$$

$$S = \frac{1}{7 \times 7} = \frac{1}{49}$$

$$S = 0,020$$

B. Analisa Reuse

Dari hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan algoritma similaritas K-N-N maka penyakit kolera pada memiliki nilai similaritas paling rendah yaitu 0.020 dan penyakit pilek atau Snot/Coryza memiliki nilai similaritas terbesar senilai 0.326 sedangkan penyakit berak kapur/ pullorum hanya memiliki nilai similaritas sebesar 0.023. Pada tahap Reuse solusi diberikan berdasarkan nilai kemiripan yang tertinggi, berdasarkan gejala penyakit baru yang terjadi penyakit Pilek (Snot/ Coryza) memiliki similaritas tertinggi senilai 0.326 dibanding dengan penyakit lainnya. Dari gejala baru yang terjadi maka dapat diberikan solusi berupa Diobati dengan *Streptomycin*, *Dihydrostreptomycin*, *sulphonamides*, *tylosin*, *erythromycin*, *Flouroquinolones*.

C. Analisa Revise

Revise merupakan tahap mengevaluasi kembali, apabila kasus baru dan kasus lama tidak memiliki kemiripan atau solusi yang diberikan terdapat kesamaan nilai similaritas, maka akan system akan dievaluasi dan

diperbaiki oleh pakar. Dari permasalahan yang terjadi karena nilai similaritas yang dihasilkan tidak memiliki kesamaan dengan gejala lama lainnya maka solusi dapat diberikan.

D. Analisa Retain

Retain dapat dilakukan jika pada proses Revise telah menghasilkan solusi dan diagnosis penyakit yang tepat, maka hasil kasus tersebut akan disimpan pada database. Ditunjukkan dengan gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan hasil deteksi penyakit baru dan solusi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Case based reasoning cukup tepat digunakan dalam mengidentifikasi jenis penyakit baru pada kasus peternakan itik petelur. Dengan analisa yang mengandalkan kasus pada masalah sebelumnya, *case based reasoning* dapat menentukan jenis penyakit baru yang muncul pada itik dan solusi yang bisa digunakan untuk menangani penyakit tersebut. Perhitungan algoritma *K-nearest Neighbor (K-nn)* dapat menghitung nilai kemiripan antara jarak dua distribusi probabilitas. Dan dengan bobot yang ditentukan algoritma ini dapat menghasilkan nilai yang paling mendekati dari masalah yang sebelumnya terjadi. Sehingga penyakit yang dianalisa dapat ditentukan kemiripannya dengan penyakit yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian *Case based reasoning* pada penyakit itik petelur menggunakan algoritma similaritas *srogefei K-N-N* dari gejala baru yang terjadi mendeteksi penyakit pilek snot/coryza memiliki nilai similaritas tertinggi sebesar 0.326 dibanding dengan kasus penyakit lama lainnya. *Case based reasoning* dengan menggunakan algoritma *K-N-N* sangat cocok digabungkan dalam satu penelitian dan aplikasi. Kedepannya untuk system yang lebih akurat maka kasus penyakit yang sudah terjadi pada itik petelur akan ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yulistya, P. Edy, and S. Suharyati, "Pengaruh pemberian dosis vaksin avian influenza inaktif pada itik jantan terhadap jumlah sel darah putih dan titer anti body yang dihasilkan," *J. Ilm. Peternak. Terpadu*, vol. 4, no. 4, p. 1, 2016.
- [2] A. Polana, *Beterrnak Itik Petelur Produktifitas Hingga 95%*. 2018.
- [3] R. Sinaga and H. Lubis, Satia Negara Butar-Butar, "Analisi Usaha Ternak Itik Peteluru Studi Kasus Kec. Bandar Khalifah Kab. Serdang Bedagai," *Media Neliti*, 2014.
- [4] R. Aziz and Lestariningsih, "Pelatihan Managemen Budidaya Itik untuk Meningkatkan Produktivitas Kelompok Ternak di Desa Slorok Kecamatan Doko Kabupaten Blitar," *BRILIANT J. Ris. dan Konseptual*, vol. 3, no. 4, pp. 1–7, 2018.
- [5] N. Ritha and M. N. Sutoto, "Case Based Reasoning Untuk Mendeteksi Kerusakan Harddisk," *J. Sustain.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/sustainable/article/view/361/265>.
- [6] A.-B. M. Salem, M. Roushdy, and R. Hodhod, "A Case Based Expert System for Supporting Diagnosis of Heart Diseases," *Int. J. Artif. Intell. Mach. Learn.*, vol. 5, 2004.
- [7] T. Rismawan and S. Hartati, "Case-Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan)," *IJCCS*, vol. 6, no. 2, pp. 1–12, 2012.
- [8] K. T. N. Iman and S. Wibisono, "Pembobotan Menggunakan Pairwise Comparison Pada Case Base Reasoning Rekomendasi Hotel," *Misi J.*, vol. 4, no. 1, p. 2, 2021.
- [9] R. A. . Bianchi, P. Santos, I. J. Da Silvia, L. A. Celiberto, and R. L. De, "Heuristically Accelerated Reinforcement Learning by Means of Case-Based Reasoning and Transfer Learning," *J. Intell. Robot. Syst. Vol.*, no. 10.1007/s10846-017-0731-2., 2018.
- [10] M. M. Richter and R. O. Weber, *Case-Based Reasoning*. 2013.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.*. Bandung: Alfabeta, 2009.