

Penyelesaian Masalah Pengelolaan Lumbung Pangan Desa Menggunakan *Case-Based Reasoning* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*

Mgs. Afriyan Firdaus¹, Dwi Rosa Indah², Putri Eka Sevtiyuni³, Choirunnisa Qonitah⁴

Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Jl. Palembang – Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan - Indonesia, 0711-581700

Email: afriyan_firdaus@unsri.ac.id¹, indah812@gmail.com², PutriEkaSevtiyuni@gmail.com³, qonitah.choirunnisa@gmail.com⁴

Abstract - In this paper, we discuss the problem solving of village food barn management using Case-Based Reasoning (CBR) with *k*-nearest neighbor algorithm. This research was carried out by adopting the stages of the CBR cycle and the nearest neighbor algorithm. The results of the study show that the application of CBR and *K*-nearest neighbor algorithms can support the resolution of knowledge problems in village food barn management using technical problem solving based on the symptoms and solutions to existing problems. Based on the test results, the problem-solving accuracy was 92%.

Keywords - case-based reasoning, *K*-nearest neighbor, food barn, problem solving.

Intisari — Dalam paper ini dibahas mengenai Penyelesaian Masalah Pengelolaan Lumbung Pangan Desa Menggunakan Case-Based Reasoning (CBR) dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor*. Penelitian ini dilaksanakan dengan mengadopsi tahapan siklus CBR dan algoritma nearest neighbor. Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan CBR dan algoritma *K*-nearest neighbor dapat mendukung penyelesaian masalah pengetahuan pengelolaan lumbung desa menggunakan teknis problem solving berdasarkan gejala-gejala dan solusi masalah yang sudah ada. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi penyelesaian masalah sebesar 92%.

Kata Kunci— case-based reasoning, *K*-nearest neighbor, lumbung pangan, problem solving.

I. PENDAHULUAN

Lumbung pangan yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan proses produksi dan penyimpanan pangan secara teknis menjadi tidak terkontrol serta dapat mempengaruhi kualitas pangan, bahkan dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan pasokan pangan terhenti terutama saat musim kemarau tiba. Manajemen pengelolaan lumbung pangan dilakukan agar tidak terjadi pemborosan pangan [2] serta meningkatkan keamanan dan kualitas makanan [10]. Untuk itu, dibutuhkan pengelolaan agar kegiatan lumbung pangan terjaga keberlangsungannya.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan fakta di lapangan ditemukan bahwa beberapa anggota lumbung pangan desa mengalami kesulitan dalam mendapatkan solusi permasalahan pengelolaan lumbung yang terjadi khususnya permasalahan teknis di musim paceklik dikarenakan sulitnya menyelesaikan masalah-masalah yang belum pernah dialami sebelumnya. Penyelesaian dari permasalahan ini masih bergantung kepada pengetahuan pihak yang berpengalaman dalam mengelola proses produksi dan penyimpanan beras sehingga menyebabkan beberapa anggota kelompok lumbung pangan desa kebingungan dalam pengelolaan lumbung pangan. Dalam mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut, diperlukan diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu anggota dalam menemukan solusi masalah pengelolaan lumbung pangan desa terutama terkait teknis dalam proses produksi dan penyimpanan beras.

Selain itu, dalam pengelolaan pengetahuan di lapangan sering terjadi masalah-masalah yang terjadi akan tetapi belum pernah dialami sebelumnya. Hal ini seringkali menjadi kendala baik para

pengelola lumbung pangan desa untuk mengambil langkah penyelesaian masalah secara cepat sesuai kondisi yang ada. Oleh karena itu, perlu adanya penerapan *Case-Based Reasoning* (CBR).

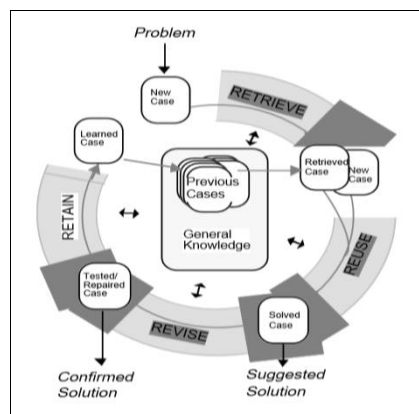
CBR merupakan teknik menemukan solusi permasalahan berdasarkan pengetahuan pengalaman sebelumnya [6]. Beberapa peneliti telah menerapkan CBR untuk mendukung pengelolaan pengetahuan dan penyelesaian masalah di berbagai bidang, diantaranya kesehatan [4], pembelajaran [7], transportasi [3] dan keagamaan [5].

Untuk menyelesaikan masalah baru pada sistem CBR digunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) berdasarkan kemiripan dengan kasus-kasus lama. Kasus yang memiliki kemiripan tertinggi akan digunakan sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah baru tersebut [11].

Oleh karena itu, dalam paper ini akan dibahas mengenai Penyelesaian Masalah Pengelolaan Lumbung Pangan Desa Menggunakan Case-Based Reasoning dengan Algoritma K-Nearest Neighbor.

II. METODE

Metode yang dilakukan mengadopsi tahapan siklus CBR (ditunjukkan pada Gambar 1) dan algoritma nearest neighbor (ditunjukkan pada Gambar 2).



Gambar 1. Siklus CBR [1]

Sesuai Gambar 1, empat proses yang dilakukan metode CBR untuk menemukan solusi masalah, yaitu:

1. Retrieve

Rekomendasi solusi masalah pengelolaan lumbung pangan yang belum pernah terjadi dilakukan dengan mengambil kembali masalah yang paling memiliki kemiripan dalam basis data pengetahuan lumbung pangan desa.

2. Reuse

Pengetahuan masalah pengelolaan lumbung pangan lama digunakan kembali atas dasar bobot kemiripan yang paling berkaitan dengan masalah baru untuk menyelesaikan masalah baru tersebut atau melalui proses penyesuaian sebelum digunakan untuk memecahkan masalah pengelolaan lumbung pangan baru.

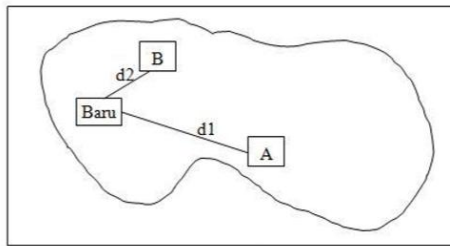
3. Revise

Peninjauan ulang solusi masalah pengelolaan lumbung pangan yang diusulkan untuk selanjutnya dilakukan pengujian pada masalah nyata (simulasi) serta apabila diperlukan dilakukan perbaikan solusi tersebut agar sesuai dengan masalah baru.

4. Retain

Masalah pengelolaan lumbung dan solusi valid disimpan dan diintegrasikan untuk digunakan dalam masalah-masalah pengelolaan lumbung pangan selanjutnya yang mirip, tetapi apabila solusi masalah yang baru tersebut gagal, maka dijelaskan tentang kegagalannya, untuk selanjutnya melakukan perbaikan solusi yang digunakan, dan mengujinya kembali.

Dengan menggunakan ilustrasi sesuai gambar 2, dalam hal ada dua solusi dari gejala-gejala untuk permasalahan pengelolaan beras pada lumbung pangan masyarakat desa yaitu solusi A dan Solusi B, maka akan ditentukan d1 dan d2 yang merupakan kedekatan antara solusi A dan solusi B dengan gejala yang baru. Dengan pertimbangan bahwa d2 lebih dekat dengan gejala baru daripada d1, maka solusi B akan digunakan untuk menyelesaikan gejala baru tersebut.



Gambar 2. Ilustrasi Penyelesaian Masalah berdasarkan Kedekatan Gejala Baru dengan solusi [8]

Penghitungan bobot kemiripan (similarity) menggunakan nearest neighbor retrieval dilakukan menggunakan formula 1.

$$Similarity(problem, case) = \frac{s_1 * w_1 + s_2 * w_2 + \dots + s_n * w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \quad [9]$$

dimana:

s = nilai kemiripan (similarity)

w = bobot yang diberikan (weight)

III. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian proses-proses pada metode CBR yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah, yaitu:

1. Retrieve

a. Mengidentifikasi fitur

Identifikasi fitur dilakukan dengan menginputkan gejala-gejala permasalahan pengelolaan beras pada lumbung pangan masyarakat desa pada sistem. Adapun contoh identifikasi fitur gejala yang diinputkan pengguna ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 1 Identifikasi fitur yang diinputkan pengguna

Gejala
<ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang - Kemasukan benda asing pada RMU - Waktu penyosohan terlalu lama dan melebihi batas prosedur - Jumlah beras/gabah berkurang
Solusi: ?

b. Pencocokan Awal

Pencocokan awal dilakukan dengan melakukan pencarian kemiripan antara masalah baru dan masalah lama yang telah tersimpan didalam database pengetahuan. Dalam proses ini akan dilakukan pembobotan oleh tim ahli menggunakan Bobot parameter (w), yaitu:

masalah penting = 5

masalah sedang = 3

masalah biasa = 1

Hasil pembobotan akan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembobotan parameter berdasarkan gejala

Gejala	Bobot
Jumlah beras/gabah berkurang	5
Terdapat banyak serangga dan hewan hama lain pada beras	5
Kadar air tidak merata	1
Anyaman kawat jemur berlubang	3
Gesekan yang kuat dari RMU	3
Waktu penyosohan yang lama dan melebihi batas prosedur	1
Kemasukan benda asing pada RMU	1
Air hujan masuk ke tempat penyimpanan	3

Selanjutnya pada Tabel 3 ditunjukkan contoh kasus-kasus pada lumbung pangan desa.

Tabel 3. Contoh kasus-kasus pada lumbung pangan desa yang tersimpan

ID_Kasus	Bagian	Kasus	Gejala	Solusi
ID 0001	Beras/Gabah	Penurunan kuantitas beras	- Jumlah beras/gabah berkurang - Terdapat banyak serangga dan hewan hama lain pada beras - Kadar air tidak merata	S1
ID 0002	Lantai Jemur	Kerusakan anyaman kawat jemur	- Anyaman kawat jemur berlubang	S2
ID 0003	Rice Milling Unit (RMU)	Jumlah menir tinggi	-Gesekan yang kuat dari RMU -Waktu penyosohan yang lama dan melebihi batas prosedur -Kemasukan benda asing pada RMU	S3
ID 0004	Bangunan Lumbung	Kebocoran atap	- Air hujan masuk ke	S4

ID_Kasus	Bagian	Kasus	Gejala	Solusi
			tempat penyimpanan	

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan tingkat kemiripan antara masalah pengelolaan lumbung pangan baru dengan masalah lama yang telah tersimpan dalam database pengetahuan .

Perhitungan kasus 1:

Kasus Lama 1		Kasus Baru
<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah beras/gabah berkurang - Terdapat banyak serangga dan hewan hama lain pada beras - Kadar air tidak merata 	5	<ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang - Kemasukan benda asing pada RMU - Waktu penyosohan terlalu lama dan melebihi batas prosedur - Jumlah beras/gabah berkurang

$$\begin{aligned}
 \text{similarity}(\text{kasusbaru}, \text{kasuslama1}) &= \frac{[(0 * 3) + (0 * 1) + (0 * 1) + (1 * 5)]}{3 + 1 + 1 + 5} \\
 &= \frac{0 + 0 + 0 + 5}{3 + 1 + 1 + 5} = \frac{5}{10} = 0,5
 \end{aligned}$$

Perhitungan kasus 2:

Kasus Lama 2		Kasus Baru
<ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang 	5	<ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang - Kemasukan benda asing pada RMU - Waktu penyosohan terlalu lama dan melebihi batas prosedur - Jumlah beras/gabah berkurang

$$\begin{aligned}
 \text{similarity}(\text{kasusbaru}, \text{kasuslama2}) &= \frac{[(1 * 3) + (0 * 1) + (0 * 1) + (0 * 5)]}{3 + 1 + 1 + 5} \\
 &= \frac{3 + 0 + 0 + 0}{3 + 1 + 1 + 5} = \frac{3}{10} = 0,3
 \end{aligned}$$

Perhitungan kasus 3:

<p>Kasus Lama 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesekan yang kuat dari RMU - Waktu penyosohan yang lama dan melebihi batas prosedur - Kemasukan benda asing pada RMU 	5	<p>Kasus Baru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang - Kemasukan benda asing pada RMU - Waktu penyosohan terlalu lama dan melebihi batas prosedur - Jumlah beras/gabah berkurang
---	---	---

$$\begin{aligned}
 \text{similarity}(\text{kasusbaru}, \text{kasuslama3}) &= \frac{[(0 * 3) + (1 * 1) + (1 * 1) + (0 * 5)]}{3 + 1 + 1 + 5} \\
 &= \frac{0 + 1 + 1 + 0}{3 + 1 + 1 + 5} = \frac{2}{10} = 0,2
 \end{aligned}$$

Perhitungan kasus 4:

<p>Kasus Lama 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Air hujan masuk ke tempat penyimpanan 	5	<p>Kasus Baru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anyaman kawat jemur berlubang - Kemasukan benda asing pada RMU - Waktu penyosohan terlalu lama dan melebihi batas prosedur - Jumlah beras/gabah berkurang
--	---	---

$$\begin{aligned}
 \text{similarity}(\text{kasusbaru}, \text{kasuslama4}) &= \frac{[(0 * 3) + (0 * 1) + (0 * 1) + (0 * 5)]}{3 + 1 + 1 + 5} \\
 &= \frac{0 + 0 + 0 + 0}{3 + 1 + 1 + 5} = \frac{0}{10} = 0
 \end{aligned}$$

c. Pemilihan

Kasus-kasus yang tersimpan dalam database pengetahuan diseleksi dengan melakukan pemilihan masalah nilai kedekatannya paling tinggi dengan masalah baru yang diinputkan oleh pengguna. Kedekatan antara masalah lama dan baru ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kedekatan masalah lama dengan masalah baru

No	Kasus Lama	Nilai Kedekatan
1	ID0001	0,5
2	ID0002	0,3
3	ID0003	0,2
4	ID0004	0

Berdasarkan hasil perhitungan kedekatan atas tiga masalah lama, masalah yang memiliki nilai kedekatan tertinggi adalah masalah nomor 1 yaitu sebesar 0,5 yang selanjutnya akan menjadi usulan solusi atas masalah baru.

2.Reuse

Solusi yang diberikan pada proses ini berupa solusi masalah pengelolaan lumbung pangan dengan nilai kedekatan tertinggi sesuai dengan ambang batas yang diberikan yaitu 0,5. Karena kasus 1 memiliki nilai kedekatan tertinggi maka solusi kasus nomor 1 yang direkomendasikan ke pengguna.

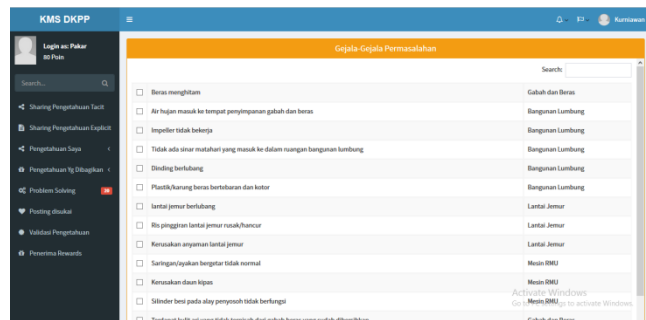
3.Revise

Gejala-gejala masalah pengelolaan lumbung baru yang tidak ditemukan kemiripannya dengan masalah lama akan dilakukan evaluasi kemudian selanjutnya dilakukan perbaikan kembali oleh ahli untuk menemukan pemecahan masalah yang tepat.

4.Retain

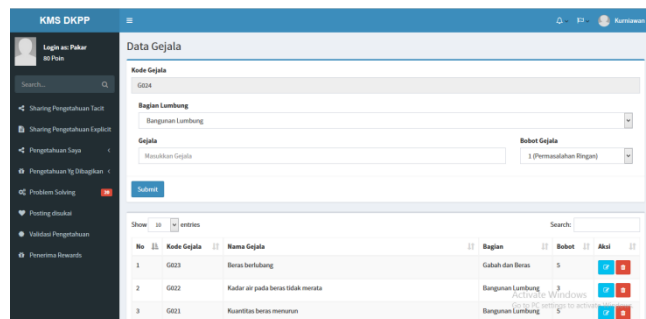
Solusi masalah yang sudah diperbaiki akan disimpan dalam database. Jika tim ahli menyatakan masalah pengelolaan lumbung pangan baru tersebut sebagai masalah/kasus valid maka masalah tersebut dimasukkan dalam knowledge base .

Adapun gambaran penerapan CBR dan algoritma nearest neighbor pada prototipe aplikasi ditunjukkan pada Halaman problem solving yang digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah-masalah pengelolaan lumbung pangan yang diinputkan oleh pengguna (ditunjukkan pada Gambar 3).



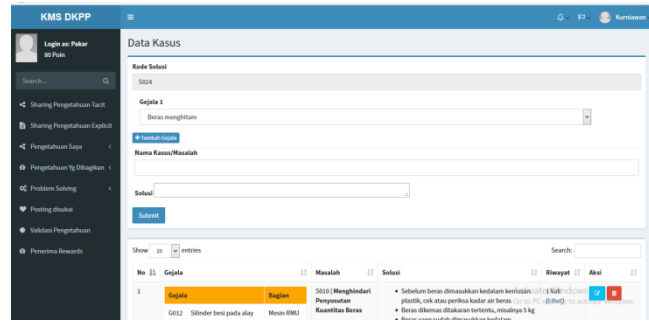
Gambar 3. Halaman Problem Solving

Halaman data gejala (ditunjukkan pada Gambar 4) merupakan halaman untuk menginputkan data gejala dan mengelola data gejala ada.



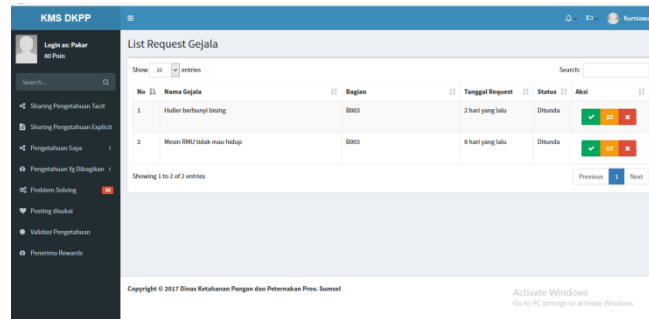
Gambar 4. Halaman Data Gejala

Halaman data kasus (ditunjukkan pada Gambar 5) merupakan halaman untuk menginputkan data kasus dan mengelola data kasus yang ada.



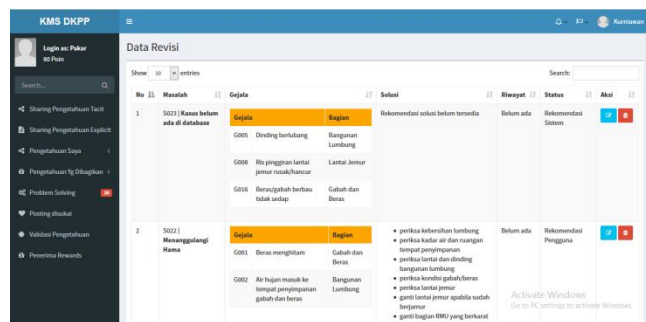
Gambar 5. Halaman Data Kasus

Halaman data request merupakan halaman untuk mengelola data request gejala yang diinputkan pada halaman problem solving oleh pengguna. Adapun tampilan halaman data request gejala ditunjukkan pada Gambar 6.



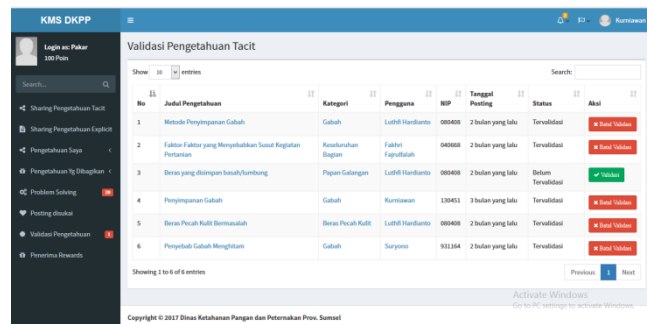
Gambar 6. Halaman Data Request Gejala

Halaman data revise (ditunjukkan pada Gambar 7) digunakan untuk mengelola revisi data solusi yang direkomendasikan oleh sistem.

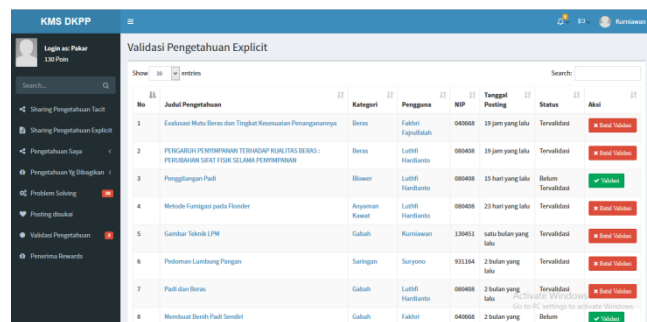


Gambar 7. Halaman Data Revise

Halaman validasi pengetahuan tacit merupakan halaman untuk mengelola validasi pengetahuan tacit dan eksplisit yang telah diinputkan pengguna oleh pakar. Halaman validasi pengetahuan tacit ditunjukkan pada Gambar 8, sedangkan halaman validasi pengetahuan eksplisit ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 8. Halaman Validasi Pengetahuan Tacit



Gambar 9. Halaman Validasi Pengetahuan Explicit

Uji coba validasi dilakukan untuk mengetahui apakah data pada sistem sudah valid atau belum. Uji coba validasi dilakukan dengan cara perbandingan output sistem (CBR) 100 data training dengan data uji. Perbandingan dilakukan dengan 25 kali percobaan data kasus. Setelah dilakukan percobaan tersebut didapatkan hasil berdasarkan tabel 5.

Tabel 5. Tabel Hasil Akurasi Similarity

No	Pengujian Oleh Pakar			Pengujian Oleh Sistem		
	Jumlah Gejala	Jumlah Fitur	Nilai	Jumlah Gejala	Jumlah Fitur	Nilai
1	4	3	45,4%	4	3	45,4%
2	6	3	54,5%	6	3	54,5%
3	6	3	100 %	6	3	100 %
4	4	3	54,5 %	4	3	54,6 %
5	5	3	100%	5	3	100%
6	4	3	54,5%	4	3	54,5%
7	2	3	9%	2	3	9%
8	3	3	9%	3	3	9%
9	4	3	33,3%	4	3	54,5%
10	3	3	66%	3	3	66%
11	4	3	50%	4	3	50%
12	4	4	100%	4	4	100%
13	2	3	33,3%	2	3	33,3%
14	4	3	66,6%	4	3	66,6%
15	4	3	33,3%	4	3	33,3%
16	4	4	100%	4	4	100%
17	4	3	66,6%	4	3	66,6%
18	2	4	33,3%	2	4	33,3%

No	Pengujian Oleh Pakar			Pengujian Oleh Sistem		
	Jumlah Gejala	Jumlah Fitur	Nilai	Jumlah Gejala	Jumlah Fitur	Nilai
19	3	4	7,6%	3	4	16,6%
20	4	3	100 %	4	3	100 %
21	4	4	46,1%	4	4	46,1%
22	4	4	46,1 %	4	4	46,1 %
23	4	4	100 %	4	4	100 %
24	3	4	76%	3	4	76%
25	4	3	100%	4	3	100%

Berdasarkan tabel 5, dari 25 kali percobaan, terdapat 2 data uji yang berbeda antara perhitungan pakar dan sistem. Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem sebesar 80%.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari paper ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan Case Based Reasoning (CBR) dan algoritma K- *nearest neighbor* dapat mendukung penyelesaian masalah pengetahuan pengelolaan lumbung desa.
2. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi penyelesaian masalah sebesar 92%, dimana dari 25 kali percobaan, terdapat 2 data uji yang berbeda antara perhitungan pakar dan sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Sriwijaya yang mendukung dana penelitian serta Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Selatan Subbidang Ketersediaan dan Kerawanan Pangan dan Laboratorium Basis Data dan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian.

REFERENSI

- [1] Aamodt, Agnar, and Enric Plaza. "Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches." *AI communications* 7.1 (1994): 39-59.
- [2] Akila, A., and P. Shalini. "Food grain storage management system." *International Journal of Engineering & Technology* 7.2.31 (2018): 170-173.
- [3] Bouhana, Amna, et al. "An ontology-based CBR approach for personalized itinerary search systems for sustainable urban freight transport." *Expert Systems with Applications* 42.7 (2015): 3724-3741.
- [4] Cai, Hanshu, et al. "A case-based reasoning model for depression based on three-electrode EEG data." *IEEE Transactions on Affective Computing* (2018).
- [5] Firdaus, Mgs Afriyan, Dwi Rosa Indah, and Firman Wijaya. "CASE BASED REASONING IMPLEMENTATION FOR WEB BASED KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM OF INFAK AND SEDEKAH MANAGEMENT." *Jurnal Sistem Informasi* 10.1 (2018).
- [6] Imama, Chusnul. "Penerapan Case Based Reasoning Dengan Algoritma Nearest Neighbor Untuk Analisis Pemberian Kredit di Lembaga Pembiayaan." *Jurnal Manajemen Informatika* 2.1 (2013)
- [7] Indah, Dwi Rosa, Mgs Afriyan Firdaus, and Andhika Setiadi. "Pengembangan Sistem Informasi Pendukung Pembelajaran TOEFL Berbasis Knowledge Management." *Annual Research Seminar (ARS)*. Vol. 1. No. 1. 2015.

- [8] Jananto, Arief. "Perbandingan performansi algoritma nearest neighbor dan sliq untuk prediksi kinerja akademik mahasiswa baru." *Dinamik* 15.2 (2010).
- [9] Purwadi, Joko, and Rosa Delima. "Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing." *Jurnal Informatika* 7.2 (2012).
- [10] Valdramidis, Vasilis P., and Konstantinos P. Koutsoumanis. "Challenges and perspectives of advanced technologies in processing, distribution and storage for improving food safety." *Current Opinion in Food Science* 12 (2016): 63-69.
- [11] Zainuddin, Moh, Khasnur Hidjah, and I. Wayan Tunjung. "Penerapan Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor." *CITISEE*, Yogyakarta (2016): 23-24.