

# IMPLEMENTASI *CASE BASED REASONING* UNTUK MENDIAGNOSIS GANGGUAN PADA SISTEM PENCERNAAN MANUSIA MENGUNAKAN ALGORITMA SIMILARITAS NEYMAN BERBASIS WEB

<sup>1</sup>Desi Andreswari., <sup>2</sup>Julia Purnama Sari, <sup>3</sup>Vinta Asmika  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu  
<sup>1,2,3</sup> Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A Indonesia  
(telp: 0736-341022; fax:0736-341022)

<sup>3</sup> vintaasmika@gmail.com

*Abstrak:* Beragam jenis makanan dapat dijumpai dilingkungan sekitar, tetapi belum tentu makanan itu berdampak baik untuk kesehatan. Kurangnya kesadaran konsumen untuk memperhatikan makanan yang dikonsumsi dapat mengakibatkan berbagai penyakit yang dapat timbul di sistem pencernaannya. Organ pencernaan yang terganggu jika diabaikan dapat mengakibatkan masalah serius, tetapi seringkali penderita menunda untuk memeriksakan kondisinya sehingga terlambat mendapatkan penanganan dokter. Pengetahuan dokter atau pakar kesehatan dapat diimplementasikan ke dalam sebuah sistem yang disebut Sistem Pakar. Sistem pakar adalah sistem yang dapat membuat kesimpulan seperti seorang ahli. Sistem pakar memiliki banyak metode, salah satunya yaitu metode *case based reasoning*. Metode *case based reasoning* adalah metode penarikan kesimpulan berdasarkan kasus yang lama. Metode ini banyak diterapkan di dunia kesehatan, salah satunya untuk mendiagnosis berbagai penyakit pencernaan. Sistem dapat melakukan diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pasien. Selain itu, sistem dapat memberikan informasi mengenai penyakit yang dialami oleh pasien dan solusi yang tepat dalam menangani masalah tersebut. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan untuk pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall*. Pengujian sistem secara fungsional telah dilakukan menggunakan pengujian *black box* dan menghasilkan nilai 100% dari 16 buah skenario. Penelitian ini telah berhasil melakukan uji perhitungan dengan menggunakan algoritma *similaritas neyman* menggunakan 83 data kasus uji dan menghasilkan nilai similaritas sebesar 0.89294578313 % dengan akurasi sistem sebesar 96,3855421687 %.

Kata kunci: Gangguan Pencernaan, *Case Based Reasoning*, Sistem pakar.

*Abstract:* Various types of food can be found in the surrounding environment, but not necessarily the food has a good impact on health. Lack of consumer awareness to pay attention to the food they consume can lead to various diseases that can arise in their digestive system. Digestive organs that are disturbed

*if ignored can lead to serious problems, but sufferers often delay getting their condition checked so that it is too late to get doctor's treatment. Knowledge of doctors or health experts can be implemented into a system called the Expert System. An expert system is a system that can make conclusions like an expert. Expert systems have many methods, one of which is the case based reasoning method. Case based reasoning method is a method of drawing conclusions based on old cases. This method is widely applied in the world of health, one of which is to diagnose various digestive diseases. The system can diagnose the disease based on the symptoms entered by the patient. In addition, the system can provide information about the disease experienced by the patient and the right solution in dealing with the problem. This system was built using the PHP programming language and system design using the Unified Modeling Language (UML) and for system development using the waterfall method. Functional system testing has been carried out using black box testing and produces a value of 100% from 16 scenarios. This study has succeeded in performing a calculation test using the neyman similarity algorithm using 83 test case data and producing a similarity value of 0.89294578313 % with a system accuracy of 96.3855421687 %.*

## I. PENDAHULUAN

Gangguan pencernaan merupakan suatu penyakit yang terjadi akibat terganggunya sistem pencernaan manusia. Penyebab utama dari penyakit gangguan pencernaan ini biasanya terjadi karena pola makan yang tidak teratur dan kurang sehat, serta stres, infeksi bakteri, cacing dan bisa juga karena adanya gangguan pada lambung. Banyak sekali penyakit yang berhubungan dengan gangguan

pencernaan. Diantaranya seperti penyakit diare, radang usus buntu, gastritis, tukak lambung, mag, dan mual (Ashari & Muniar, 2016).

Pentingnya kinerja organ pencernaan yang ada di dalam tubuh manusia membuat manusia harus menjaga kesehatan agar tubuh tetap bekerja dengan baik. Kesadaran akan kesehatan masyarakat yang masih rendah, kebiasaan hidup dari masyarakat yang selalu ingin hidup praktis, perilaku dan pola pikir yang cenderung mengarah ke gaya hidup yang tidak sehat, serta pengetahuan masyarakat yang masih sedikit akan gejala-gejala awal dari suatu penyakit pencernaan merupakan faktor yang membuat penyakit akan menjadi lebih parah ketika penderita ditangani oleh tenaga kesehatan. Masalah yang timbul adalah terbatasnya jumlah waktu dan tenaga dari seorang tenaga kesehatan sehingga terjadi keterlambatan bagi penderita mendapatkan penanganan terhadap penyakit yang dideritanya dan berakibat pada semakin parah atau mungkin bisa mengakibatkan kematian penderita, sehingga perlu adanya media bantu berupa sistem yang dapat memberikan solusi yang tepat untuk dapat menangani permasalahan tersebut (Ernawati, 2017).

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Kusumadewi, 2003). Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam pembangunan sistem pakar adalah *Case-Based Reasoning* (CBR). CBR adalah suatu model penalaran yang menggabungkan pemecahan masalah, pemahaman dan pembelajaran

serta memadukan keseluruhannya dengan pemrosesan memori.

Metode CBR sebelumnya telah banyak digunakan dalam bidang kedokteran. Lucky Gagah Vedayoko, Endang Sugiharti, Much Aziz Muslim melakukan penelitian dengan judul “*Expert System Diagnosis of Bowel Disease Using Case Based Reasoning with Nearest Neighbor Algorithm*” guna mendeteksi gangguan pencernaan pada usus dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil rekam medis dari 60 pasien tahun 2016 yang menderita penyakit usus seperti Diare Akut, Demam *Thypoid*, Apendisitis, Gastroentritis dan Kolitis yang diambil di RSUD dr. Kabupaten Soetrasno Rembang. Setelah dilakukan pengujian terhadap 60 data rekam medis pasien penyakit usus di RSUD dr. Soetrano Rembang dengan 40 data skenario sebagai kasus sumber dan 20 data sebagai kasus sasaran, diperoleh hasil akurasi sebesar 95% (Vedayoko, 2017).

Andre Bhaskoro Suprayogi melakukan penelitian dengan judul “*Case Based Reasoning Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Diagnosa Penyakit Lambung*” dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)*. Dari uji akurasi menggunakan 10 sampel data diagnosa, diperoleh persentase sebanyak 90% sesuai dengan diagnosa dokter atau pakar (Suprayogi, 2017).

Karena keberhasilan metode CBR pada penelitian sebelumnya, sehingga penulis akan mengusulkan penggunaan metode CBR pada penelitian ini dengan menggunakan algoritma *similaritas neyman* untuk mencari nilai akurasi dari *similarity* diantara kasus yang baru akan dicari dengan kasus yang ada pada basis pengetahuan.

Pendekatan dengan menggunakan algoritma *similaritas neyman* didasari oleh kelebihan dari algoritma ini dibandingkan dengan algoritma lainnya. Algoritma *similaritas neyman* telah berhasil digunakan pada penelitian sebelumnya dengan judul “Implementasi *Case Based Reasoning* Untuk Sistem Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Cabe Merah Menggunakan Algoritma *Similaritas Neyman*”. Pada penelitian tersebut, algoritma *similaritas neyman* dapat melakukan perhitungan *similarity* diantara kasus baru dengan kasus sebelumnya dengan keakuratan validasi sebesar 100% (Pahlawan A. W., 2017).

Pendekatan Neyman digunakan terutama untuk masalah deteksi biner. Dalam banyak pendekatan klasifikasi biner, pengklasifikasian dirancang untuk meminimalkan kesalahan dengan pengujian hipotesis biner. Algoritma *similaritas neyman* adalah logika yang mempelajari pernyataan yang bersifat pasti. Algoritma ini memiliki hubungan antara sepasang pernyataan dengan nilai kebenaran antara 0 dan 1 yang mempunyai sifat tidak untuk nilai 0 dan sifat ya untuk nilai 1. Nilai 1 merepresentasikan suatu kemiripan mutlak, sedangkan nilai 0 merepresentasikan suatu ketidaksamaan mutlak (Cha, 2007).

Sebelum mencari nilai akurasi dari *similarity* diantara kasus yang baru akan dicari dengan kasus yang ada pada basis pengetahuan menggunakan algoritma *similaritas neyman*, proses pencarian kemiripan diantara kasus yang baru akan dicari dengan kasus yang ada pada basis pengetahuan pada CBR sebelumnya akan menerapkan metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)*.

*K-Nearest Neighbor (K-NN)* adalah metode dalam melakukan klasifikasi objek di mana tetangga

terdekat dihitung berdasarkan nilai  $K$ , yang menentukan berapa banyak tetangga terdekat yang harus dipertimbangkan untuk menentukan kelas dari titik data sampel. *K-Nearest Neighbor* (K-NN) merupakan teknik sederhana untuk mencari jarak terdekat dari tiap tiap kasus yang ada didalam basis data, dan seberapa ukuran kemiripan (similaritas) setiap kasus lama yang ada di dalam basis data dengan kasus baru yang ditemukan. *K-Nearest Neighbor* dapat membantu untuk mengambil keputusan dari permasalahan gejala baru berdasarkan gejala lama (Aconcagua, 2017)

Dari penjelasan di atas maka penulis mencoba untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *Case Based Reasoning* Untuk Mendiagnosis Gangguan Pada Sistem Pencernaan Manusia Menggunakan Algoritma *Similaritas Neyman* Berbasis Web” dengan studi kasus adalah Rumah Sakit Harapan & Doa Kota Bengkulu.

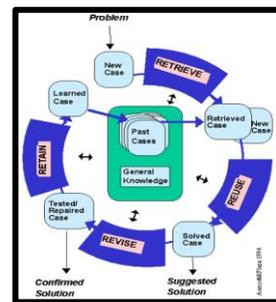
## II. LANDASAN TEORI

### A. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang menghasilkan keputusan atas dasar basis pengetahuan yang dimiliki ahli. Penerapan sistem pakar meliputi bidang-bidang seperti dalam mengambil keputusan strategis organisasi. Jika di bidang medis keputusan akan dibuat untuk mendiagnosis penyakit untuk memberikan bantuan pengobatan terhadap penyakit yang didiagnosis. Tujuan mengembangkan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mengalihkan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dan tidak terbatas oleh waktu (Fitriana, 2019).

### B. Case Based Reasoning

CBR merupakan metode pemecahan masalah atau kasus baru dengan melakukan adaptasi terhadap metode yang digunakan untuk memecahkan masalah atau kasus lama. Keuntungan dengan penerapan metode ini adalah pembangunan pengetahuan yang tidak perlu memerlukan akuisisi pengetahuan secara langsung dari seorang pakar (Aamodt. A., 1994).



Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning

Secara umum metode ini memiliki 4 langkah seperti terlihat pada gambar 1 yaitu (Aamodt. A., 1994) :

1. *Retrieve the most similar case* (mencari kembali kasus lama yang paling mirip dengan kasus baru).
2. *Reuse the case to attempt to solve the problem* (menggunakan kembali solusi kasus lama untuk menyelesaikan kasus baru).
3. *Revise the proposed solution if necessary* (jika diperlukan, lakukan adaptasi dan revisi atas solusi lama yang diusulkan agar sesuai dengan situasi sekarang).
4. *Retain the new solution as a part of a new case* (menyimpan solusi baru menjadi kasus baru ke dalam basis kasus untuk digunakan pada

penyelesaian masalah baru dimasa yang akan datang).

### C. *K-Nearest Neighbor*

*K-Nearest Neighbor* (K-NN) merupakan teknik sederhana untuk mencari jarak terdekat dari tiap tiap kasus yang ada didalam basisdata, dan seberapa ukuran kemiripan (*similarity*) setiap kasus lama yang ada di dalam basis data dengan kasus baru yang ditemukan. K-NN dapat membantu untuk mengambil keputusan dari permasalahan gejala baru berdasarkan gejala lama (Cover, 1967). Adapun Rumus K-NN dapat dilihat pada persamaan (1) :

$$KNN = \frac{\text{Jumlah Gejala Cocok}}{\text{Jumlah Gejala Penyakit}} \dots(1)$$

(Aconcagua, 2017)

### D. *Algoritma Similaritas Neyman*

Algoritma similaritas adalah suatu langkah menghitung kemiripan/jarak antar dua buah objek dengan membandingkan kemiripan ditinjau dari suatu nilai sintaksis maupun nilai semantik. Algoritma similaritas adalah algoritma untuk memecahkan banyak masalah pengenalan pola seperti klasifikasi, klustering, dan masalah pengambilan data (Liao, 1998). Pendekatan *neyman* digunakan terutama untuk masalah deteksi biner. Dalam banyak pendekatan klasifikasi biner, pengklasifikasian dirancang untuk meminimalkan kesalahan dengan pengujian hipotesis biner, dan seseorang harus memutuskan antara hipotesis nol (H0) dan alternatif hipotesis (H1). Hanya salah satu hipotesis ini menguraikan benar (Cha,

2007). Rumus algoritma *Similaritas Neyman* terlihat pada persamaan (2) dan persamaan (3).

$$d_N(P, Q) = \sum_{i=1}^d \frac{(P_i - Q)^2}{P_i} \dots(2)$$

$$S = 1 - \sum_{i=1}^d \frac{(P_i - Q)^2}{P_i} \dots(3)$$

(Aconcagua, 2017)

## III. METODOLOGI

### A. *Jenis Penelitian*

Pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan menggunakan metode *Case Base Reasoning* dan algoritma *Similaritas Neyman*. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menerapkan penelitian terapan yang dikembangkan agar berhubungan dengan penelitian ini, dimana penelitian terapan ini adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi guna mendapat pemecahan masalah penelitian yang bersifat fungsional dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang muncul.

### B. *Metode Pengumpulan Data*

#### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara menelaah beberapa literatur, yaitu artikel yang digunakan diperoleh dengan cara mengunduhnya melalui internet. Informasi yang diperoleh adalah informasi yang membahas tentang diagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia, metode *Case Based Reasoning* dan algoritma *Similaritas Neyman*.

#### 2. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan yaitu ke RSUD Harapan & Doa Kota Bengkulu. Berdasarkan observasi yang dilakukan diperoleh data berupa gejala yang dialami

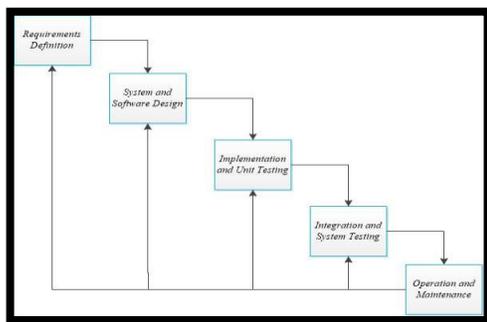
pasien gangguan sistem pencernaan. Data pasien yang digunakan adalah sebanyak 83 data.

### 3. Studi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara menemui Dokter Spesialis Penyakit Dalam di Rumah Sakit Harapan & Doa Kota Bengkulu, yaitu dr. Boby Prima, SpPD. Penulis juga mengadakan tanya jawab dengan dr. Yoga Mirza Pratama selaku dokter umum di RS Bhayangkara Kota Bengkulu. Wawancara yang akan dilakukan diharapkan akan memberikan informasi detail tentang data yang menunjang penelitian ini, dan hal lain yang diperlukan untuk membangun sistem ini. Metode ini akan memperoleh data gejala dari penyakit gangguan sistem pencernaan dan uji validitas dari sistem pakar terhadap opini dari pakar sistem pencernaan tersebut.

### C. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan untuk penelitian ini adalah metode air terjun (*waterfall*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut. Gambar 1 merupakan ilustrasi dari model *waterfall*:



Gambar 2. Ilustrasi Model Waterfall (Sasmito, 2017)

### D. Metode Pengujian Sistem

Proses pengujian yang dilakukan pada sistem menggunakan *black box testing*. Pengujian ini hanya untuk mengevaluasi

antarmuka (*interface*) dan fungsionalitasnya tanpa mengetahui prosesnya (Astuti, 2018).

### E. Metode Uji Implementasi CBR

Metode uji implementasi case based reasoning pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan perhitungan manual dan perhitungan sistem.. Berikut merupakan persamaan dari uji keakuratan siste.m :

$$KNN = \frac{\text{Jumlah Gejala Cocok}}{\text{Jumlah Gejala Penyakit}} \quad \dots(1)$$

(Aconcagua, 2017)

$$d_N(P, Q) = \sum_{i=1}^d \frac{(P_i - Q)^2}{P_i} \quad \dots(2)$$

$$S = 1 - \sum_{i=1}^d \frac{(P_i - Q)^2}{P_i} \quad \dots(3)$$

(Pahlawan A. R., 2017)

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100$$

...(7)

## IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### A. Analisis Sistem

Sistem Pakar atau *Expert System* merupakan program yang bertingkah laku seperti manusia ahli (*human expert*). Untuk membangun suatu sistem perlu dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap sistem itu sendiri. Hal ini merupakan hal yang sangat penting karena hasil dari analisis tersebut akan berpengaruh terhadap pembangunan dari sistem itu sendiri.

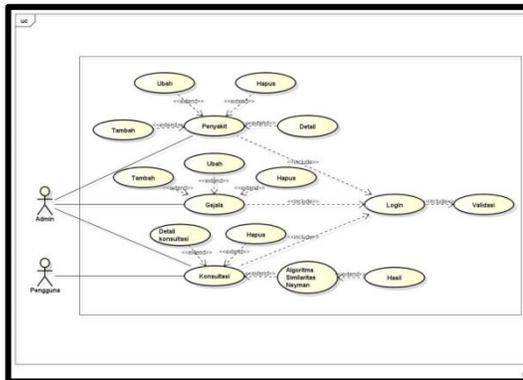
### B. Perancangan Sistem

Perancangan yang dilakukan dalam sistem ini adalah perancangan UML (*Unified Modeling Language*).

#### 1. Use Case Diagram

*Use case Diagram* merupakan diagram yang mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem

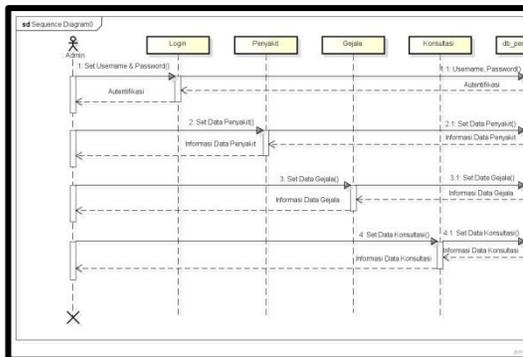
yang akan dibuat. Interaksi antar actor dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Use Case Diagram

## 2. Sequence Diagram

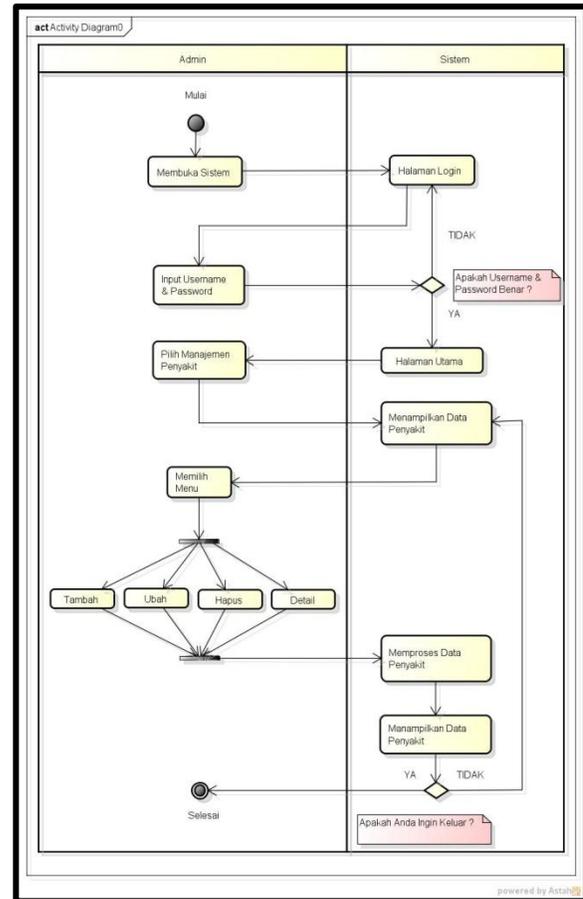
Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Berikut adalah sequence diagram dari sistem pendukung keputusan seleksi proposal program kreativitas mahasiswa yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 4. Sequence Diagram

## 3. Activity Diagram

Activity diagram merupakan penggambaran aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.



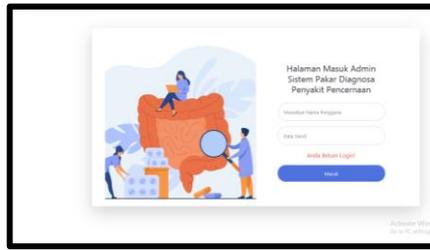
Gambar 5. Activity Diagram

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Implementasi Antarmuka (Interface)

#### 1. Halaman Login

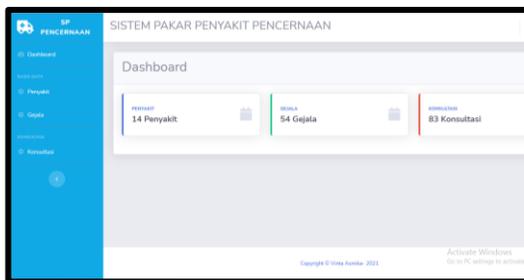
Halaman login Admin adalah halaman awal yang muncul sebelum Admin memasuki sistem. Pada halaman ini Admin diharuskan memasukkan *username* dan *password*. Berikut adalah halaman login Admin yang akan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman *Login* Admin

## 2. Halaman Utama Admin

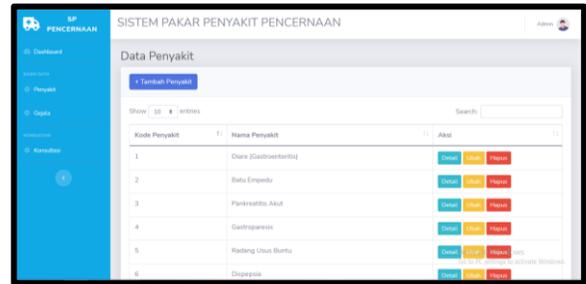
Halaman Utama Admin adalah halaman yang pertama kali diakses ketika admin telah memasukkan nama pengguna dan kata sandi dengan tepat. Berikut adalah tampilan halaman utama Admin yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Utama Admin

## 3. Halaman Penyakit Admin

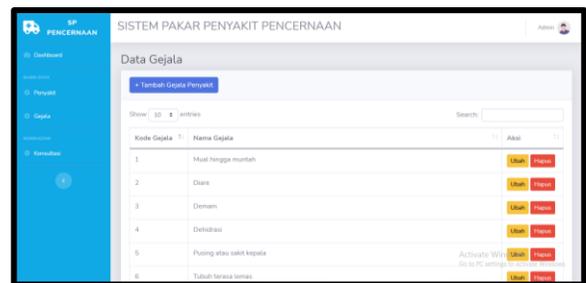
Halaman Penyakit Admin merupakan halaman yang menampilkan daftar penyakit gangguan pada sistem pencernaan manusia beserta gejala dari masing masing penyakit yang telah diinputkan sebelumnya. Berikut adalah tampilan halaman penyakit yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Penyakit Admin

## 4. Halaman Gejala Admin

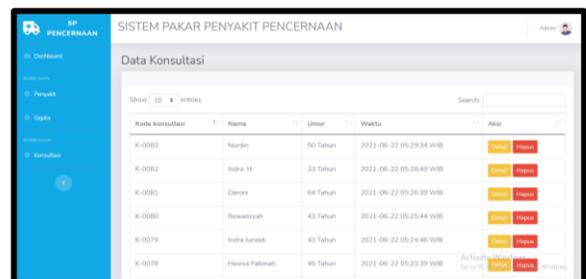
Halaman Gejala Admin merupakan halaman yang menampilkan daftar gejala-gejala telah diinputkan sebelumnya. Berikut adalah tampilan halaman gejala yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Gejala Admin

## 5. Halaman Konsultasi Admin

Halaman Konsultasi Admin merupakan halaman yang menampilkan daftar konsultasi pengguna yang sudah pernah melakukan konsultasi. Berikut adalah tampilan halaman konsultasi pengguna yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Konsultasi Admin

## 6. Halaman Utama Pengguna

Halaman Utama Pengguna adalah tampilan awal dari sistem ketika pengguna pertama kali mengakses *web* sistem pakar diagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia. Gambar 11 menunjukkan halaman utama sistem.



Gambar 11. Halaman Utama Pengguna

#### 7. Halaman Konsultasi Pengguna

Halaman konsultasi adalah halaman yang digunakan pengguna untuk melakukan konsultasi guna mengetahui penyakit yang diderita. Berikut adalah halaman konsultasi yang akan ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Konsultasi

#### 8. Halaman Hasil Konsultasi Pengguna

Halaman Hasil Konsultasi Pengguna merupakan halaman hasil konsultasi yang telah dilakukan pengguna sesuai dengan gejala yang telah dipilih pada halaman konsultasi. Berikut adalah halaman hasil konsultasi yang akan ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Hasil Konsultasi Pengguna

### B. Pengujian Sistem

#### 1. Pengujian *Black Box*

Pada pengujian ini terdapat 16 skenario dari black box testing. Dari 16 skenario yang dilakukan, dengan ini kita dapat mengukur tingkat pengujian fungsional sistem sebagai berikut:

$$\text{Keberhasilan Fungsional} = \frac{16}{16} \times 100\% = 100\%$$

#### 2. Pengujian Keakuratan Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keakuratan sistem dengan membandingkan hasil perhitungan manual (ms.excel) dan perhitungan sistem. Pengujian ini dilakukan dengan 83 sampel data dari pasien gangguan pada sistem pencernaan manusia. Data sampel tersebut diperoleh dari data pasien Rumah Sakit Harapan & Doa Kota Bengkulu.

##### a. Mag (Gastritis)

$$KNN = \frac{6}{7} = 0,8571428571$$

##### b. Gastroparesis

$$KNN = \frac{4}{7} = 0,5714285714$$

##### c. Dispepsia

$$KNN = \frac{3}{7} = 0,4285714286$$

##### a. Mag (Gastritis)

$$1 - \frac{(P_i - Q)^2}{P_i}$$

$$1 - \frac{(0.8571428571 - 1)^2}{0.8571428571}$$
$$= 0,0204081633$$

$$1 - 0,0204081633 = 0,9761904762$$

b. Gastroparesis

$$1 - \frac{(P_i - Q)^2}{P_i}$$

$$1 - \frac{(0.57142857 - 1)^2}{0.57142857}$$
$$= 0,32142857$$

$$1 - 0,32142857 = 0,67857143$$

c. Radang Usus Buntu

$$1 - \frac{(P_i - Q)^2}{P_i}$$

$$1 - \frac{(0.42857143 - 1)^2}{0.42857143}$$

$$= 0,76190476$$

$$1 - 0,76190476 = 0,23809524$$

$$\text{Error Sistem} = \frac{3}{83} \times 100 \%$$

$$= 3,6144578313\%$$

$$\text{Tingkat Akurasi} = 100\% - 3,6144578313\%$$

$$= 96,3855421687 \%$$

Adapun hasil yang dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem untuk mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia menggunakan algoritma similaritas neyman berbasis web berdasarkan data pasien gangguan pada sistem pencernaan tahun 2020 yang diuji adalah sebesar 96,3855421687 %, menunjukkan bahwa sitem pakar ini sudah terbukti mampu dan berhasil melakukan perhitungan dengan baik sesuai dengan perhitungan uji manual.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan metode *cased based reasoning* untuk mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia. Dari 83 data kasus uji yang dilakukan, terdapat 20 buah hasil dengan persentase 100% yang memiliki kemiripan dengan data sebenarnya dan hanya menghasilkan 3 data kasus uji dengan hasil diagnosis sistem salah.
2. Penelitian ini telah berhasil melakukan uji perhitungan dengan menggunakan algoritma *similaritas neyman* menggunakan 83 data uji dan menghasilkan nilai similaritas sebesar 0.89294578313 % dengan akurasi sistem sebesar 96,3855421687 %.
3. Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan total 12 jenis penyakit dan 54 gejala.

### B. Saran

Berdasarkan analisa dan perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem, maka untuk kesempurnaan dari pemecahan masalah ini ada beberapa saran bagi penulis dimasa mendatang

1. Semua data yang digunakan pada penelitian ini dibuat menjadi data uji. Saran untuk kedepannya agar data yang digunakan dibagi menjadi data training dan data uji, supaya terdapat proses revise

dan retain pada implementasi case based reasoning di dalam mendiagnosis gangguan pada sistem pencernaan manusia berdasarkan gejala yang telah di masukkan oleh pengguna.

2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan metode yang berbeda seperti metode *forward chaining* dan metode *dempster shafer* atau mengkombinasikan satu metode dengan metode yang lainnya sehingga dapat menghasilkan *similarity* ataupun akurasi yang lebih baik.

#### REFERENSI

- [1] Aconcagua, P. A., & Wibisono, S. (2017). Case Based Reasoning Untuk Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Anggrek Dendrobium Menggunakan Algoritma Similaritas Probabilistic Symmetric. *Prosiding SINTAK 2017*, 147-154.
- [2] Ashari & Muniar, A. (2016). PENERAPAN SISTEM PAKAR
- [3] UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PENCERNAAN DENGAN PENGOBATAN CARA HERBAL. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 2. Cha, S. (2007). Comprehensive Survey on Distance/Similarity Measures Between Probability Density Function. *International Journal Of Mathematical Models And Methods In Applied Sciences*, Issue 4, Vol 1.
- [4] Ernawati. (2017). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING. *Jurnal SISTEMASI*, Vol 6, No 2.
- [5] Faizal, E. (2012). Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Mata. *FAHMA Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 10, Ed.2.
- [6] Fitriana, S. (2019). Perancangan Sistem Tumbuh Kembang Balita dengan Metode Forward Chaining. *IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering*, Vol.5, No. 2.
- [7] Pahlawan, A. R. (2017). Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Cabe Merah Menggunakan Algoritma Similaritas Neyman. *Prosiding SINTAK*, 155-162.
- [8] Suprayogi, A. B. (2017). Case Based Reasoning Menggunakan Algoritma K-Nearesrt Neighbor (K-NN) Untuk Diagnosa Penyakit Lambung.
- [9] Vedayoko, L. G. (2017). Expert System Diagnosis of Bowel Disease Using Case Based Reasoning with Nearest Neighbor Algorithm. *Scientific Journal of Informatics*, Vol. 4. No. 2.