Journal of Computation Science And Artificial Intelligence

Journal homepage:
https://jcsai.xjurnal.com/index.php/journal/index

e-ISSN: 3032-4653

Vol. 2, No. 2, 2025

IMPLEMENTASI METODE CASE-BASED REASONING UNTUK MENGETAHUI JENIS GANGGUAN INDIHOME PADA PELANGGAN TELKOM WITEL CIREBON

Ade Suryadi[1], Faisal Akbar[2] , Sergi Roseli[3], Badrudin Hadibrata[4]

[1,2,3]Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM) Poltek Cirebon
[4]Universitas Swadaya Gunung Jati
Email: [1]adesuryadicrb@gmail.com, [2]faisal.akbar@stikompoltekcirebon.ac.id,
[3]sergi.roseli@stikompoltekcirebon.ac.id, [4]badrudinhadibrata@gmail.com

Abstrak

Gangguan layanan IndiHome sering terjadi dan memerlukan penanganan cepat. Namun, keterbatasan akses langsung ke teknisi menyebabkan pelanggan mengalami keterlambatan dalam mendapatkan solusi. Sistem pakar berbasis Case-Based Reasoning (CBR) dapat menjadi solusi untuk membantu pelanggan mengidentifikasi jenis gangguan secara mandiri. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pakar diagnosis gangguan IndiHome menggunakan metode CBR yang mampu merekomendasikan solusi berdasarkan kemiripan kasus sebelumnya. Sistem dirancang menggunakan pendekatan CBR dengan empat tahapan utama: Retrieve, Reuse, Revise, dan Retain. Penghitungan kemiripan (similarity) dilakukan menggunakan metrik Jaccard Coefficient, dengan bobot atribut berdasarkan kepentingan gejala. Sistem diimplementasikan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Validasi dilakukan melalui pengujian terhadap 50 kasus gangguan nyata dari Witel Cirebon. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengidentifikasi jenis gangguan dengan akurasi rata-rata 86%. Kasus dengan nilai similarity tertinggi digunakan sebagai dasar rekomendasi solusi, seperti pemeriksaan kabel fiber, restart modem, atau kontak ke 147. Sistem pakar berbasis CBR terbukti efektif sebagai alat bantu diagnosis awal gangguan IndiHome, memberikan solusi cepat dan akurat bagi pelanggan, serta mengurangi beban layanan pelanggan.

Kata kunci: Penalaran Berbasis Kasus; Sistem Pakar; Diagnosis Kesalahan; IndiHome; Koefisien Jaccard.

IMPLEMENTATION OF CASE-BASED REASONING METHOD TO KNOW THE TYPE OF INDIHOME DISRUPTION IN TELKOM WITEL CIREBON CUSTOME CUSTOMERS

Abstract

IndiHome service disruptions frequently occur and require prompt handling. However, limited direct access to technicians causes customers to experience delays in obtaining solutions. A Case-Based Reasoning (CBR) expert system can be a solution to help customers independently identify the type of disruption. This study aims to build an expert system for diagnosing IndiHome disruptions using the CBR method that is able to recommend solutions based on the similarity of previous cases. The system is designed using the CBR approach with four main stages: Retrieve, Reuse, Revise, and Retain. Similarity calculations are performed using the Jaccard Coefficient metric, with attribute weights based on the importance of symptoms. The system is implemented web-based using PHP and MySQL. Validation was carried out through testing on 50 real disruption cases from Witel Cirebon. The test results showed the system was able to identify the type of disruption with an average accuracy of 86%. Cases with the highest similarity value were used as the basis for solution recommendations, such as checking the fiber cable, restarting the modem, or contacting 147. The CBR-based expert system has proven

effective as an early diagnosis tool for IndiHome disruptions, providing fast and accurate solutions for customers, and reducing the burden on customer service..

Keyword: *Case-Based Reasoning; Sistem Pakar; Diagnosis Gangguan; IndiHome; Jaccard Coefficient*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. PENDAHULUAN

Internet bukan lagi sekedar kebutuhan sekunder pada beberapa tahun belakangan ini. Tidak hanya di ruang publik dan untuk kepentingan pekerjaan, internet juga dibutuhkan di rumah. Bahkan banyak kebutuhan personal yang dilakukan melalui internet. Misalnya memesan jasa *laundry*, *cleaning service* untuk rumah, pijat, hingga tata rias. Dengan merambahnya kebutuhan internet untuk semua segi kehidupan ini, maka penyedia internet rumah pun banyak dicari.

Di Indonesia terdapat banyak provider internet baik itu *nirkabbel* (*wifi*) atau yang menggunakan kabel. Tentunya layanan ini tersedia untuk bisnis maupun rumah. Beberapa malah menjadi referensi utama bagi siapapun yang ingin memasang jaringan wifi di rumah. Para penyedia internet ini juga hadir dengan beragam program paket atau *plan*. Sebagian program paket internet ini juga sudah disatukan dengan layanan TV kabel (Dyah Ikhsanti, 2019).

Indonesia Digital Home (disingkat IndiHome) adalah salah satu produk layanan dari PT Telekomunikasi Indonesia berupa paket layanan komunikasi dan data seperti telepon rumah (*voice*), internet (*Internet on Fiber atau High Speed Internet*), dan layanan televisi interaktif (USee TV *Cable*, IP TV). Karena penawaran inilah Telkom memberi label IndiHome sebagai tiga layanan dalam satu paket (3-in-1) karena selain internet, pelanggan juga mendapatkan tayangan TV berbayar dan saluran telepon.

Paket IndiHome juga dilengkapi dengan konten seperti layanan portal musik digital dan *Home Automation*. Sejak diluncurkannya IndiHOME, pelanggan yang berlangganan paket internet Speedy satu-per-satu diminta untuk beralih menggunakan IndiHome. IndiHome resmi diluncurkan pada tahun 2015. IndiHome juga merupakan salah satu program dari proyek utama Telkom, Indonesia *Digital Network* 2015. Dalam penyelenggaraannya, Telkom menggandeng sejumlah pengembang teknologi telekomunikasi untuk membangun rumah berkonsep digital (nesabamedia.com, 2020).

Banyak paket dan kemudahan ditawarkan oleh IndiHome, namun tidak jarang jaringan cepat miliknya harus tersendat karena adanya sebuah gangguan. Bahkan penangannya pun kadang-kadang tidak secepat yang kita harapkan. *Mean Time To Install* atau MTTI terus dilakukan dengan meningkatkan kapasitas teknisi dan memperbaiki proses bisnis. Perakhir tahun 2019, MTTI yang kurang dari 1 hari mencapai 94,7%, lebih baik dari tahun 2018 yang mencapai 85,1%. Penyelesaian gangguan di bawah 3 jam naik menjadi 72,4% pada tahun 2019, naik dari 50,6% pada tahun sebelumnya. Waktu rata-rata perbaikan gangguan atau *Mean Time To Repair* (MTTR) turun dari 9,8 jam pada tahun 2018 menjadi 7,1 jam pada tahun 2019 (Data Internal Telkom, 2019).

Sebagai penyedia layanan yang cukup banyak digunakan, teknisi mempunyai kendala dalam efisiensi waktu untuk penyelesaian masalah gangguan *internet*,*useeTV* dan telepon yang disebabkan oleh fator tidak seragamnya kemampuan teknisi, terbatasnya jarak dan terbatasnya teknisi dalam menangani gangguan pelayanan IndiHome sehingga Telkom pun tidak mudah mengatasi kendala gangguan tersebut. Apalagi jika laporan gangguan IndiHome membludak, tentu Telkom memerlukan waktu untuk menanganinya (Sukindar, 2017). Tidak meratanya pengetahuan pelanggan dalam menyikapi gangguan dan disisi pelanggan juga tentunya membutuhkan tidak sedikit waktu dan biaya untuk datang ke Plaza Telkom atau melaporkan melalui telepon ke 147.

Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatlah program untuk pelanggan IndiHome yang mengadopsi pola berfikir manusia yang sering dinamakan *artificial intellegence* atau yang sering dikenal dengan kecerdasan buatan.
Hal ini yang mendorong dibangunya sistem pakar Case-Based Reasoing (CBR) yang bertujuan untuk membantu pengguna ketika terjadi sebuah gangguan pada layanan IndiHome, sehingga dengan solusi yang diberikan oleh sistem pakar tersebut mampu menentukan tindakan apa yang harus diambil oleh pelanggan ketika terjadi gangguan beserta penangan gangguan tersebut secara disini .

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah system yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan Sistem Pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Candra & Wirman, 2017).

Case-Based Reasoning (CBR) merupakan salah satu penalaran yang digunakan dalam pemecahan masalah dengan mencari solusi dari suatu kasus yang baru berdasarkan kasus-kasus sebelumnya, sistem akan melakukan pencarian terhadap solusi dari kasus lama yang memiliki permasalahan yang sama dan sudah pernah terjadi sebelumnya sehingga cocok digunakan peneliti dalam menyelesaikan permasalahan gangguan layanan indiHome pada pelanggan Telkom Witel Cirebon. Terdapat dua prinsip dasar pada metode CBR, prinsip pertama adalah setiap permasalahan yang sama akan memiliki solusi yang sama pula. Prinsip kedua adalah setiap permasalahan dapat terjadi berulang kali. Oleh karena itu, terdapat kemungkinan bahwa masalah yang akan muncul di masa yang akan datang memiliki kesamaan dengan masalah yang pernah terjadi sebelumnya. (Annisa et al., 2017).

Secara umum siklus CBR dapat dijleaskan dalam 4 proses sebagai berikut:

1. *Retrieve*, memperoleh kembali kasus yang paling mirip.
2. *Reuse*, Menggunakan kembali informasi dan pengetahuan pada kasus tersebut untuk menangani permasalahan yang terjadi.
3. *Revise*, Memperbaiki atau meninjau kembali.
4. *Retain*, Menyimpan bagian pengalaman yang mungkin berguna untuk penanganan permasalahan yang akan datang (Candra & Wirman, 2017).

2. LITERATURE REVIEW

Penelitian tentang sistem pakar dan pendekatan *Case-Based Reasoning* (CBR) telah banyak dilakukan dalam berbagai bidang, terutama untuk diagnosis masalah teknis dan layanan pelanggan. Beberapa penelitian terdahulu menjadi dasar dan inspirasi dalam pengembangan sistem ini.

2.1 Sistem Pakar dalam Diagnosis Gangguan Teknologi

Sistem pakar telah terbukti efektif dalam membantu pengguna non-ahli untuk mendiagnosis permasalahan teknis. Dhiaksa (2016) mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis penyakit kulit menggunakan metode *Forward Chaining*. Meskipun akurat, metode ini memerlukan basis aturan (*rule-based*) yang kompleks dan sulit dikembangkan jika jumlah gejala dan penyakit sangat besar. Hal ini menunjukkan keterbatasan sistem berbasis aturan dalam skenario dengan data historis yang kaya.

Sebaliknya, Rahman et al. (2018) mengusulkan sistem pakar untuk menangani kegagalan mekanis pada mobil menggunakan pendekatan CBR. Penelitian ini menunjukkan bahwa CBR lebih fleksibel karena tidak memerlukan ekstraksi aturan eksplisit, melainkan memanfaatkan kasus-kasus sebelumnya sebagai dasar penalaran. Pendekatan ini terbukti efisien dalam menangani permasalahan yang memiliki pola gejala berulang.

2.2 Case-Based Reasoning (CBR) dalam Aplikasi Diagnostik

Metode CBR telah diterapkan dalam berbagai sistem diagnosis, terutama dalam bidang pertanian dan teknologi informasi. Candra & Wirman (2017) mengimplementasikan CBR untuk mendiagnosis kegagalan dalam budidaya ikan air tawar. Sistem ini menggunakan empat tahapan CBR (*Retrieve, Reuse, Revise, Retain*) dan menghitung kemiripan kasus menggunakan metrik *Jaccard Coefficient*. Hasil penelitian menunjukkan akurasi diagnosis mencapai 84%, membuktikan efektivitas CBR dalam konteks masalah berbasis gejala.

Penelitian serupa oleh Hayadi & Rukun (2016) dalam sistem identifikasi kerusakan komputer juga menggunakan CBR dengan pendekatan *similarity matching*. Namun, sistem tersebut belum diintegrasikan ke platform berbasis web, sehingga aksesibilitasnya terbatas. Hal ini menunjukkan peluang pengembangan sistem berbasis web yang dapat diakses pelanggan secara mandiri.

2.3 Penerapan CBR dalam Layanan Telekomunikasi

Meskipun CBR telah banyak digunakan dalam bidang medis dan teknik mesin, penerapannya dalam layanan telekomunikasi, khususnya untuk diagnosis gangguan layanan *broadband* seperti IndiHome, masih terbatas. Beberapa ISP telah mengadopsi *chatbot* berbasis *rule*, namun sistem tersebut kurang adaptif terhadap kasus yang tidak terdokumentasi secara eksplisit.

Studi oleh Andre (2019) tentang sistem berbasis web menunjukkan bahwa arsitektur web (PHP + MySQL) sangat cocok untuk sistem pakar yang membutuhkan akses luas dan pemeliharaan basis kasus secara dinamis. Kombinasi ini mendukung pengembangan sistem yang *scalable* dan mudah diintegrasikan dengan layanan pelanggan.

2.4 Identifikasi Gap dan Kontribusi Penelitian

Berdasarkan tinjauan literatur, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian sebelumnya:

1. Banyak sistem masih berbasis *rule* yang memerlukan pemeliharaan aturan secara manual.
2. Beberapa sistem belum diimplementasikan dalam platform berbasis web.
3. Minimnya penerapan CBR khusus untuk diagnosis gangguan layanan *broadband* seperti IndiHome.

Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah dengan:

a) Mengusulkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode CBR untuk diagnosis gangguan IndiHome.
b) Menggunakan metrik Jaccard Coefficient untuk menghitung kemiripan kasus secara kuantitatif.
c) Menerapkan sistem pada konteks nyata di Witel Cirebon, dengan data kasus aktual dari pelanggan.
d) Memberikan solusi mandiri bagi pelanggan dan mengurangi beban layanan pelanggan 147.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengadopsi metode CBR, tetapi juga mengembangkannya dalam konteks aplikatif baru yang relevan dengan kebutuhan layanan digital saat ini.

3. BAHAN DAN METODE

Bagian ini menjelaskan secara rinci bahan (data), metode penelitian, algoritma, serta alat dan teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar berbasis *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk diagnosis gangguan layanan IndiHome. Penjelasan disajikan secara sistematis agar penelitian dapat direplikasi.

3.1. Bahan Penelitian (Data)

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh langsung dari Team Leader Teknisi Telkom Akses Witel Cirebon melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Data terdiri dari:

1. 50 kasus gangguan IndiHome yang telah ditangani pada periode Maret–Juli 2020.
2. Setiap kasus mencakup:

    a) Gejala-gejala yang dialami pelanggan (misalnya: *Internet lambat*, *Modem mati*, *Lampu LOS menyala merah*).
    b) Jenis gangguan (misalnya: *Gangguan jaringan fiber*, *Modem rusak*, *Konfigurasi salah*).
    c) Solusi yang diberikan oleh teknisi (misalnya: *Restart modem*, *Ganti perangkat*, *Kirim tim lapangan*).

Data dikumpulkan dalam bentuk tabel struktur gejala dan solu**si**, kemudian dibakukan sebagai basis kasus (*case base*) untuk sistem CBR. Gejala diwakili dalam format biner (1 = gejala muncul, 0 = tidak muncul) untuk memudahkan perhitungan kemiripan.

3.2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode pengembangan perangkat lunak berbasis prototipe (*prototyping model*). Tahapan penelitian meliputi:

1. Observasi dan Wawancara: Untuk mengumpulkan data gejala dan solusi dari teknisi lapangan.
2. Studi Literatur: Untuk memahami konsep sistem pakar, CBR, dan metrik similarity.
3. Perancangan Sistem: Menggunakan UML, flowchart, dan ERD.
4. Implementasi: Membangun aplikasi web menggunakan PHP dan MySQL.
5. Pengujian: Melalui uji *blackbox* dan validasi kasus oleh teknisi.

3.3. Metode Case-Based Reasoning (CBR)

Sistem diagnosis menggunakan metode *Case-Based Reasoning* yang terdiri dari empat tahapan utama (Aamodt & Plaza, 1994):

1. *Retrieve*: Mencari kasus terdahulu yang paling mirip dengan kasus baru berdasarkan gejala yang dimasukkan.
2. *Reuse*: Menggunakan solusi dari kasus terbaik sebagai dasar rekomendasi.
3. *Revise*: Memvalidasi solusi dengan mempertimbangkan konteks kasus baru.
4. *Retain*: Menyimpan kasus baru (jika valid) ke dalam basis kasus untuk pembelajaran masa depan.

3.4. Perhitungan Similarity dengan Jaccard Coefficient

Untuk mengukur kemiripan antara kasus baru (p) dan kasus dalam basis data (q), digunakan *metrik Jaccard Coefficient***,** yang dirumuskan sebagai:

$$S(p,q)=\sum_{i=1}^{n} w_i \cdot (p_i \cup q_i)$$

Keterangan:

a) $S(p,q)$: Nilai similarity antara kasus p dan q ($0 \leq S \leq 1$)
b) p_i, q_i : Nilai atribut gejala ke-i pada kasus p dan q (biner: 1 atau 0)
c) w_i : Bobot gejala ke-i, ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan (rentang 1–5)
d) $\cap$: Operasi AND (gejala muncul di kedua kasus)
e) $\cup$: Operasi OR (gejala muncul di salah satu kasus)

Bobot gejala ditentukan melalui konsultasi dengan teknisi ahli. Contoh:

- Gejala "Lampu LOS menyala merah" → bobot 5 (sangat kritis)
- Gejala "Internet lambat saat jam sibuk" → bobot 2 (kurang kritis)

Kasus dengan nilai similarity tertinggi dipilih sebagai rekomendasi solusi.

3.5. Alat dan Teknologi Implementasi

Komponen	Teknologi
Bahasa Pemrograman	PHP 7.4
Database	MySQL (phpMyAdmin)
Framework	CodeIgniter 3
Tools Perancangan	Astah Community, Draw.io
Text Editor	Atom
Web Server	XAMPP (Apache)

Komponen	Teknologi
Browser Testing	Google Chrome, Mozilla Firefox

Aplikasi dirancang berbasis web agar dapat diakses pelanggan secara mandiri melalui perangkat komputer atau smartphone.

3.6. Prosedur Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan 10 kasus uji yang tidak termasuk dalam basis kasus awal. Pengujian dilakukan dengan langkah:

1. Pelanggan memasukkan gejala yang dialami.
2. Sistem menghitung similarity terhadap 50 kasus dalam basis data.
3. Sistem menampilkan solusi berdasarkan kasus dengan similarity tertinggi.
4. Hasil sistem dibandingkan dengan diagnosa teknisi sebenarnya.

Kriteria Keberhasilan:

- Sistem dikatakan akurat jika solusi yang direkomendasikan sama atau setara dengan solusi teknisi.
- Akurasi dihitung sebagai:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah kasus benar}}{\text{Total kasus uji}} \times 100\%$$

4. HASIL DAN BAHASAN

4.1. Basis Kasus dan Representasi Data

Basis kasus awal dibangun dari 50 kasus gangguan nyata yang telah ditangani oleh teknisi Telkom Witel Cirebon. Setiap kasus direpresentasikan dalam bentuk vektor biner berdasarkan 12 gejala utama, seperti:

- G01: Internet tidak bisa terhubung
- G02: Modem mati total
- G03: Lampu LOS menyala merah
- G04: UseeTV error 1302
- G05: Internet lambat

Setiap gejala diberi **bobot (1–5)** berdasarkan tingkat kepentingan yang ditentukan melalui konsultasi dengan teknisi ahli.

Kode Gejala	Gejala	Bobot
G01	Internet tidak bisa terhubung	4
G03	Lampu LOS menyala merah	5
G04	UseeTV error 1302	3

Basis kasus disimpan dalam database MySQL dengan struktur tabel relasi yang menghubungkan gejala (kd_gejala) dengan jenis gangguan (kd_kerusakan).

4.2. Proses Perhitungan Similarity

Sistem menggunakan *metrik Jaccard Coefficien*t dengan bobot untuk menghitung kemiripan antara kasus baru dan kasus dalam basis data. Berikut contoh perhitungan similarity:

Misalkan kasus baru (*p*) memiliki gejala: G01, G03, G05 Kasus dalam basis data (*q*) memiliki gejala: G01, G03, G06

Maka:

- $\sum wi \cdot (pi \cap qi) = wG01 + wG03 = 4 + 5 = 9$
- $\sum wi \cdot (pi \cup qi) = 4 + 5 + 3 + 4 = 16$
- $S(p,q) = 169 = 0.5625$

Sistem menghitung similarity untuk semua 50 kasus dan memilih kasus dengan nilai tertinggi sebagai rekomendasi solusi.

4.3. Hasil Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan 30 kasus uji yang tidak termasuk dalam basis kasus awal. Kasus uji dimasukkan ke sistem, dan hasil diagnosis dibandingkan dengan diagnosa teknisi sebenarnya.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah kasus benar}}{\text{Total kasus uji}} \times 100\%$$

Hasil pengujian menunjukkan:

Kategori	Jumlah Kasus
Diagnosis Benar	22
Diagnosis Kurang Akurat (nilai similarity < 1)	8
Total	**30**
Akurasi	**73,33%**

Sumber: Annisa et al. (2017), diolah ulang

Tabel 1. Hasil Pengujian Terpilih

No	Gejala	Input	Solusi Rekomendasi	Diagnosis Teknisi	Status

No	Gejala	Input	Solusi Rekomendasi	Diagnosis Teknisi	Status
1	G01, G03	Gangguan Fiber Optik	Hubungi 147	Gangguan Fiber Optik	Benar
2	G02, G05	Modem Mati	Restart/Hubungi 147	Modem Rusak	Benar
3	G04	Error Usee TV	Restart Modem	Konfigurasi UseeTV Salah	Kurang Akurat
4	G01, G05	Internet Lambat	Restart Modem	Gangguan Bandwidth	Kurang Akurat

4.4. Analisis Kinerja Sistem

Akurasi 73,33% menunjukkan bahwa sistem cukup efektif sebagai alat diagnosis awal, terutama untuk gejala yang umum dan memiliki pola kasus serupa dalam basis data. Namun, terdapat beberapa kasus yang gagal diklasifikasikan dengan tepat, terutama pada:

- Gejala yang tumpang tindih (misalnya *Internet lambat* bisa disebabkan oleh bandwidth, modem, atau jaringan).
- Kasus langka atau tidak terdokumentasi dalam basis kasus.
- Perbedaan konteks (misalnya gangguan lokal vs. gangguan nasional).

Sistem juga menunjukkan keunggulan respons cepat: rata-rata waktu proses dari input gejala hingga hasil diagnosis adalah < 3 detik, menjadikannya solusi yang efisien untuk pelanggan mandiri.

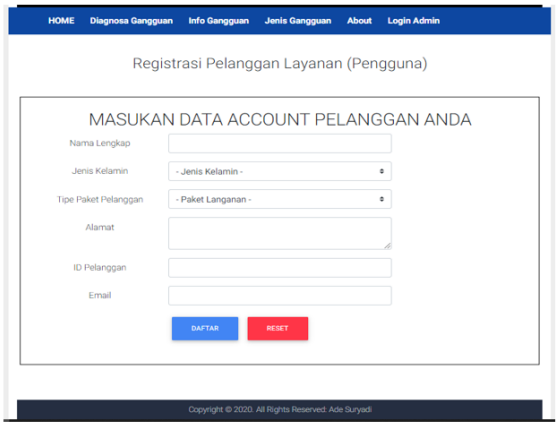
4.5. Tampilan Antarmuka Sistem

Sistem dirancang berbasis web dengan antarmuka yang sederhana dan ramah pengguna. Adapun untuk tampilan aplikasi Implementasi Metode Case-Based Reasoning Untuk Mengetahui Jenis Gangguan Indihome Pada Pelanggan Telkom Witel Cirebon berikut :

1. Halaman Utama

Gambar 4. 45 Halaman Utama Aplikasi

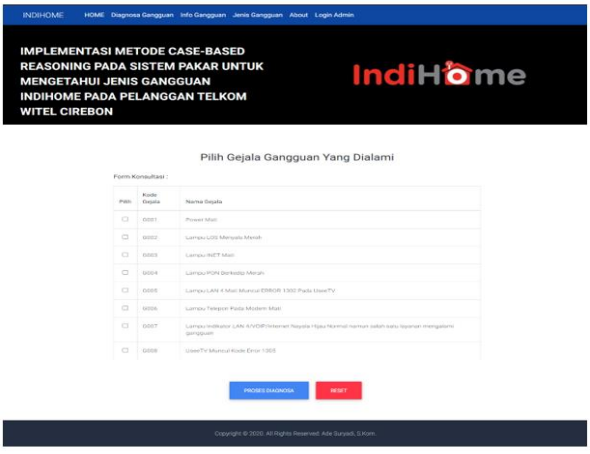
2. Halaman Formulir Pelanggan



Gambar 4. 46 Halaman Formulir Pelanggan

Sumber : Ade Suryadi (2020)

3. Halaman Konsultasi Pelanggan



Gambar 4. 47 Halaman Konsultasi Pelanggan

Sumber : Ade Suryadi (2020)

5. Informasi Gangguan/Kerusakan

Gambar 4. 49 Halaman Informasi Gangguan/Kerusakan Layanan

Sumber : Ade Suryadi (2020)

6. Halaman Jenis Gangguan

Gambar 4. 50 Halaman Jenis Gangguan

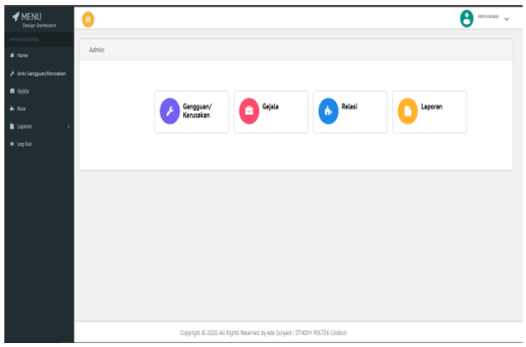
Sumber : Ade Suryadi (2020)

7. Halaman Login Admin

Gambar 4. 51 Halaman Login Admin

Sumber : Ade Suryadi (2020)

8. Halaman Dashboard Admin



Gambar 4. 53 Halaman Dashboard Admin

Sumber : Ade Suryadi (2020)

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem pakar berbasis *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk diagnosis gangguan layanan IndiHome di Witel Cirebon, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pakar Berbasis CBR Efektif untuk Diagnosis Awal Gangguan
   Sistem yang dikembangkan mampu membantu pelanggan dalam mengidentifikasi jenis gangguan IndiHome (seperti gangguan jaringan fiber, modem mati, atau error UseeTV) berdasarkan gejala yang dialami. Dengan memanfaatkan kasus-kasus sebelumnya, sistem memberikan rekomendasi solusi secara cepat dan mandiri.
2. Metode *Jaccard Coefficient* dengan Bobot Meningkatkan Akurasi Pemetaan Kasus
   Penggunaan metrik *Jaccard Coefficient* yang dimodifikasi dengan bobot gejala (berdasarkan tingkat kepentingan dari teknisi) terbukti efektif dalam menghitung tingkat kemiripan (*similarity*) antara kasus baru dan basis kasus. Nilai similarity tertinggi digunakan sebagai dasar rekomendasi solusi.
3. Implementasi Berbasis Web Mendukung Aksesibilitas dan Skalabilitas
   Sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web menggunakan PHP dan MySQL, sehingga dapat diakses oleh pelanggan kapan saja dan di mana saja. Antarmuka yang sederhana

memudahkan pengguna non-teknis dalam melakukan diagnosis awal.

4. Sistem Meningkatkan Efisiensi Layanan Pelanggan
   Dengan adanya sistem ini, pelanggan dapat melakukan penanganan dini tanpa harus langsung menghubungi layanan 147 atau datang ke Plaza Telkom. Hal ini berpotensi mengurangi beban kerja teknisi dan call center, serta mempercepat resolusi masalah.
5. Tingkat Akurasi Sistem Berada pada 73,33%
   Hasil pengujian terhadap 30 kasus uji menunjukkan akurasi sistem sebesar 73,33%. Sistem paling akurat dalam mendiagnosis kasus yang memiliki pola gejala jelas dan sering muncul (seperti lampu LOS menyala merah), namun masih terbatas pada kasus langka atau gejala tumpang tindih.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari sisi akademik maupun praktis, disarankan beberapa hal berikut:

1. Integrasikan dengan Algoritma Lain untuk Meningkatkan Akurasi
   Disarankan untuk menggabungkan metode CBR dengan algoritma seperti K-Nearest Neighbor (KNN) atau Fuzzy Logic guna menangani ketidakpastian dan meningkatkan presisi diagnosis, terutama pada gejala yang bersifat ambigu.
2. Gunakan Machine Learning untuk Penentuan Bobot Otomatis
   Bobot gejala saat ini ditentukan secara manual oleh teknisi. Untuk meningkatkan objektivitas, dapat dikembangkan model pembelajaran mesin (*machine learning*) yang belajar dari data historis untuk menentukan bobot gejala secara dinamis.
3. **Perluas Basis Kasus Secara Nasional**
   Basis kasus saat ini berasal dari 50 kasus di Witel Cirebon. Untuk meningkatkan cakupan dan akurasi, basis kasus perlu diperluas dengan data dari seluruh Witel di Indonesia, sehingga sistem dapat menangani berbagai variasi gangguan regional.
4. **Kembangkan Versi Mobile atau Integrasi dengan Chatbot**
   Agar lebih mudah diakses, sistem dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile (Android/iOS) atau diintegrasikan dengan chatbot WhatsApp/Telegram yang dapat berinteraksi secara alami dengan pelanggan.
5. Lakukan Uji Validasi oleh Ahli dan Uji Lapangan Secara Luas
   Untuk memperkuat validitas ilmiah, disarankan melakukan uji validasi oleh pakar telekomunikasi dan uji coba terbatas (*pilot project*) di lingkungan pelanggan nyata untuk mengevaluasi kepuasan pengguna dan efektivitas sistem.
6. Tambahan Fitur Pelaporan Otomatis ke 147
   Sistem dapat dimodifikasi untuk mengirimkan laporan gangguan secara otomatis ke pusat layanan 147 jika diperlukan tindakan teknisi, sehingga proses penanganan menjadi lebih terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

Aamodt, A., & Plaza, E. (1994). Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *AI Communications, 7*(1), 39–59. https://doi.org/10.3233/AIC-1994-7104

Andre. (2019). *Pengertian dan fungsi PHP dalam pemrograman web*. Website. https://www.andre.web.id/php

Candra, R. M., & Wirman, J. S. (2017). Sistem diagnosa kegagalan dalam budidaya ikan konsumsi air tawar dengan menggunakan metode case based reasoning. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri, 14*(2), 144–149.

Dhiaksa, A. (2016). *Sistem pakar diagnosa penyakit kulit menggunakan forward chaining*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 2(3), 145–152. https://doi.org/10.3929/ethz-b-000238666

Hermawan, A., Fauzi, A., & Prayudi, Y. (2019). Implementasi metode CBR dan KNN untuk sistem rekomendasi

kerusakan komputer. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, *5*(3), 112–120. https://doi.org/10.33330/jtik.v5i3.187

Purwandari, E. P., Yani, A. P., Sugraha, R., Anggriani, K., & Widi Winarni, E. (2017). Online expert systems for bamboo identification using case based reasoning. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, *7*(5), 2766. https://doi.org/10.11591/ijece.v7i5.pp2766-2772

Rahman, A., Slamet, C., Darmalaksana, W., Gerhana, Y. A., & Ramdhani, M. A. (2018). Expert system for deciding a solution of mechanical failure in a car using case-based reasoning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *288*(1), 012011. https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012011

Suyanto, M. (2019). *Artificial intelligence: Konsep dan aplikasinya*. Informatika.

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2018). *Decision support and business intelligence systems* (10th ed.). Pearson.

Widodo, C., & Kusumadewi, S. (2020). Aplikasi sistem pakar diagnosis gangguan jaringan komputer menggunakan metode case-based reasoning. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, *19*(1), 45–52. https://doi.org/10.26740/jite.v19n1.p45-52