

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK TROUBLESHOOTING JARINGAN LOCAL MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING DI CLICK KOMPUTER

Endra Saputra¹⁾, Tumini²⁾, Agmawarnida³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Panca Sakti Bekasi

E-mail: endrasaputra225698@gmail.com

²⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Panca Sakti Bekasi

E-mail: kemuningijo@gmail.com

³⁾Program Studi Komputerisasi Akuntansi, Universitas Panca Sakti Bekasi

E-mail: agmawarnida2013@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosis troubleshooting pada jaringan Local Area Network (LAN) menggunakan metode Case-Based Reasoning (CBR) di Click Komputer Karawang. Sistem ini diharapkan mampu mempermudah teknisi maupun pengguna dalam mengidentifikasi gangguan jaringan serta memperoleh solusi yang cepat, tepat, dan akurat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan sistem berbasis *Case-Based Reasoning* dengan tahapan *Retrieve, Reuse, Revise, dan Retain*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara langsung, kemudian dianalisis untuk menentukan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional sistem. Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun mampu melakukan proses diagnosis troubleshooting jaringan LAN secara sistematis. Pengguna dapat memasukkan gejala permasalahan, kemudian sistem mencocokkannya dengan basis pengetahuan kasus yang ada untuk menghasilkan rekomendasi solusi. Berdasarkan pengujian *blackbox testing*, sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan, baik pada sisi admin dalam mengelola basis pengetahuan maupun pada sisi pengguna dalam melakukan konsultasi dan mendapatkan hasil diagnosis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan metode Case-Based Reasoning efektif dalam membangun sistem pakar troubleshooting jaringan LAN. Sistem yang dihasilkan mampu mempercepat proses diagnosa, memberikan solusi yang relevan berdasarkan kasus terdahulu, serta mempermudah pengguna yang tidak memiliki pengetahuan teknis mendalam untuk memahami dan menangani permasalahan jaringan.

Kata kunci : Jaringan LAN, Sistem Pakar, Case-Based Reasoning

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada saat ini berkembang dengan sangat pesat, teknologi memberi pengaruh yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, dimana hampir seluruh kegiatan yang dilakukan tidak terlepas dari teknologi khususnya dalam penggunaan jaringan *local Area Network* (LAN) dimana banyak institusi, unit usaha atau kantor yang menggunakan jaringan *local Area Network* (LAN) dalam setiap kegiatannya.

Jaringan LAN banyak digunakan di berbagai sektor, seperti perkantoran, pendidikan, industri, hingga rumah tangga. Jaringan ini memungkinkan perangkat komputer untuk saling terhubung dan berbagi sumber daya, seperti file, printer, serta akses internet. Namun, dalam penggunaannya, seringkali muncul permasalahan seperti gangguan koneksi, lambatnya akses internet, atau bahkan putusnya koneksi secara tiba-tiba. Permasalahan ini biasa disebut sebagai *troubleshooting* jaringan.

Permasalahan yang sering terjadi pada saat banyaknya temuan *troubleshooting* jaringan dimana pengguna jaringan *local Area Network* (LAN) belum mengetahui bentuk dan penyebab masalah gangguan *troubleshooting* jaringan internet sehingga dalam penanganannya relatif lama dan kurangnya informasi pengetahuan dan pemahaman pengguna jaringan *local Area*

Network (LAN) sehingga mengakibatkan kesalahan dan penanganan gangguan *troubleshooting* pada jaringan internet.

Dalam hal ini peran seorang teknisi sangat diandalkan untuk menentukan jenis gangguan *troubleshooting* dan cara menangani guna mendapatkan solusinya. Sehingga dalam penanganan gangguan *troubleshooting* bisa cepat dan akurat. Namun keterbatasan yang dimiliki seorang teknisi terkadang menjadi kendala bagi yang akan melakukan konsultasi guna menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan solusi terbaik. Dalam hal ini Sistem Pakar dapat dijadikan sebagai penyelesaian alternatif untuk membantu teknisi dalam memecahkan permasalahan tersebut.

Berdasarkan dari permasalahan diatas maka penulis membangun sistem yang diharapkan mampu membantu khususnya para pelanggan dan teknisi jaringan internet Click Komputer mendapatkan solusi yang tepat dalam kelancaran proses menentukan gangguan *troubleshooting* jaringan.

2. LANDASAN TEORI

Rancang bangun berfokus pada pembuatan sistem baru atau melakukan perubahan serta penyempurnaan pada sistem yang telah ada, baik secara keseluruhan maupun

sebagian. (Maryono et al., 2010:89). Perancangan merupakan tahap dalam pengembangan sistem yang berfungsi untuk menganalisis kebutuhan serta merumuskan secara terperinci komponen-komponen yang akan diimplementasikan. Sementara itu, membangun dimaknai sebagai proses menciptakan sistem baru atau melakukan penyempurnaan terhadap sistem yang telah ada, (Normah et al., 2022:216).

Sistem merupakan kumpulan objek-objek yang saling berhubungan, berinteraksi, serta bergantung satu sama lain, yang secara keseluruhan dipandang sebagai satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu (Rina dan Fatkur 2019:17)

Sistem pakar dirancang untuk mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga mampu membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang umumnya ditangani oleh para ahli. Tujuan utama dari sistem pakar adalah memberikan solusi atau tanggapan yang tepat terhadap pertanyaan maupun permasalahan yang diajukan dengan memanfaatkan pengetahuan serta keahlian yang dimiliki oleh seorang spesialis

Onno W. Purbo (Prihatna, 2005) menjelaskan bahwa *troubleshooting* merupakan istilah dalam bahasa Inggris yang merujuk pada suatu permasalahan. Pada dasarnya, pemecahan masalah (*troubleshooting*) merupakan suatu proses penyelidikan secara sistematis untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan sehingga dapat dilakukan perbaikan yang sesuai.

Case-Based Reasoning adalah sebuah strategi di mana penanganan permasalahan dilakukan dengan memanfaatkan solusi dari tantangan sebelumnya, yaitu menerapkan kasus-kasus terdahulu pada isu-isu yang sedang dihadapi.

Internet adalah sistem global yang menghubungkan seluruh jaringan komputer di dunia. *TCP/IP* berfungsi sebagai *protocol* penghubung yang memungkinkan jaringan-jaringan yang berbeda dapat saling berkomunikasi (Canggih Ajika Pamungkas, 2020: 2).

Internet adalah sistem global yang menghubungkan seluruh jaringan komputer di dunia. *TCP/IP* berfungsi sebagai *protocol* penghubung yang memungkinkan jaringan-jaringan yang berbeda dapat saling berkomunikasi (Canggih Ajika Pamungkas, 2020: 2)

Menurut (Anhar 2017: 21), MySQL (*My Structure Query Language*) adalah sebuah *Database Management System (DBMS)* berbasis *SQL*, salah satu dari sekian banyak *DBMS* lain seperti *Oracle*, *MS SQL*, *PostgreSQL*, dan sebagainya. Menurut (Ahmar 2016:11), MySQL adalah sistem yang digunakan untuk mengelola *database*. Menurut (Ananditya, Sriyono, dan Yanti 2020: 21) menyatakan bahwa MySQL adalah perangkat lunak *RDBMS (Relational Database Management System* atau *database server*) yang mampu mengelola *database* dengan cepat, menampung data dalam jumlah besar, diakses oleh banyak pengguna (*multi-user*), dan melakukan proses secara bersamaan (*multi-threaded*).

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

Pada tahap ini dilakukan perhitungan kesamaan (*similarity*) antara gejala yang dialami pengguna dengan gejala awal (basis kasus) yang sudah tersimpan di sistem. Perhitungan kesamaan ini digunakan dalam metode Case-Based Reasoning (CBR) untuk menentukan seberapa mirip kasus baru dengan kasus lama, sehingga dapat ditentukan kemungkinan solusi yang paling tepat.

Proses pencocokan dilakukan dengan cara:

- Mengidentifikasi gejala yang diberikan oleh pengguna.
- Membandingkan gejala pengguna dengan gejala awal yang ada pada basis kasus.
- Memberikan nilai status:
1 → jika gejala sama/terdapat padanan langsung.
0 → jika gejala berbeda/tidak ada padanan.
- Melakukan perhitungan *similarity* dengan rumus berbobot:

$$Similarity = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 + \dots sn. wn}{w1 + w2 + \dots wn}$$

Dimana *S* merupakan *Similarity* jika terdapat kemiripan kasus maka akan bernilai 1, sedangkan tidak mirip bernilai 0. *W* merupakan *Weight* (bobot yang diberikan).

Berikut adalah contoh tabel gejala pengguna dan gejala awal:

Tabel 3.1. Konfigurasi IP address tidak sesuai dengan jaringan

N o.	Gejala Pengguna	Gejala Awal (Basis)	Bobot	Status Sama
1.	Tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika PING	Tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika melakukan PING	3	1
2.	komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain	Konfigurasi jaringan/IP address salah	1	0
3.	Terdapat IP address konflik	Komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain	3	1
4.	Router memblokir IP tertentu	Terdapat IP address komputer konflik	5	1
5.	Tidak dapat terkoneksi ke router	Konfigurasi jaringan menggunakan IP statik	1	0
6.	Tidak dapat mengakses domain di internet	Tidak dapat terkoneksi ke router	5	1

7.	Tidak dapat PING DNS server	Tidak dapat mengakses jaringan	5	0
8.	Respon ping lambat	Respon ping lambat	1	1

Perhitungan Similarity:

$$\frac{1 \times 3 + 0 \times 1 + 1 \times 3 + 1 \times 5 + 0 \times 1 + 1 \times 5 + 0 \times 5 + 1 \times 1}{3 + 1 + 3 + 5 + 1 + 5 + 5 + 1} = 17 / 24$$

$$17 \div 24 = 0,708333333 \text{ Similarity} \approx 0,708 (70,8\%)$$

Interpretasi: Kemungkinan besar masalah pada konfigurasi IP address yang tidak sesuai jaringan. Solusi: Periksa pengaturan IP agar sesuai subnet dan gateway.

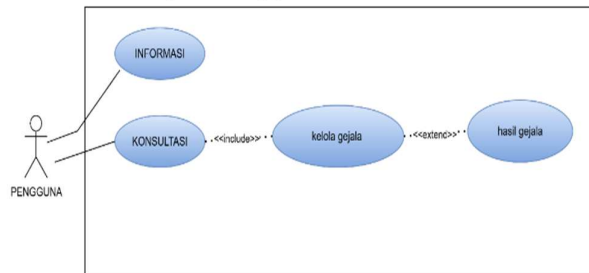
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kebutuhan System

Analisis kebutuhan sistem melibatkan penguraian keseluruhan sistem menjadi komponen-komponen individualnya untuk menentukan kebutuhan yang diantisipasi untuk integrasi ke dalam suatu aplikasi. Melalui analisis kebutuhan sistem pada objek yang dilakukan, penulis mengumpulkan informasi referensi dari Click Computer Karawang yang dapat diintegrasikan ke dalam program yang dikembangkan.

4.2 Use Case Diagram

a. Use Case Diagram Pengguna



Gambar 4.1. Use Case Diagram Pengguna

Pada gambar 4.1 dijelaskan sebagai berikut.

1. Informasi

Pengguna dapat melihat informasi umum tentang sistem, misalnya panduan pemakaian, penjelasan tentang gejala, atau cara melakukan konsultasi. Tujuannya untuk memberikan pemahaman awal sebelum menggunakan fitur konsultasi.

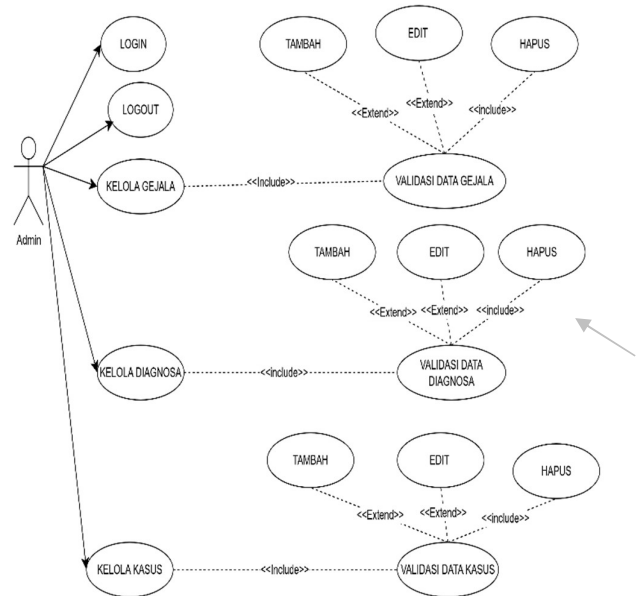
2. Konsultasi

Pengguna memilih gejala yang dialami pada jaringan LAN. Sistem menjalankan metode *Case-Based Reasoning (CBR)* untuk mencocokkan dengan basis kasus yang ada. Sistem menyiapkan hasil diagnosa berdasarkan tingkat kesamaan kasus.

3. Lihat Hasil Diagnosa

Setelah proses konsultasi, pengguna dapat langsung melihat hasil diagnosa. Hasil berupa jenis kerusakan LAN (misalnya: kabel putus, IP conflict, DNS error) serta rekomendasi solusi.

b. Use Case Admin



Gambar 4.2. Use Case Diagram Admin

Pada gambar 4.2 dijelaskan sebagai berikut.

1. Login

Admin masuk ke sistem dengan akun yang valid. Sistem memvalidasi data.

2. Kelola Tabel Gejala

Admin menambah, mengubah, atau menghapus data gejala.

3. Kelola Tabel Kasus

Admin menambah, mengubah, atau menghapus kasus jaringan LAN. Jika kasus baru ditemukan → extend ke Tambah Kasus Baru.

4. Kelola Tabel Login

Admin mengelola data login pengguna (user ID, hak akses).

5. Kelola Tabel Logout

Admin memantau aktivitas logout user.

6. Kelola Tabel Diagnosa

Admin mengelola hasil diagnosa yang disimpan oleh sistem.

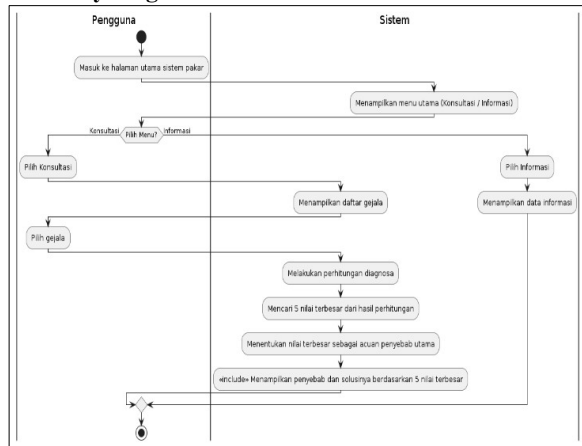
7. Lihat Laporan Diagnosa

Admin melihat laporan diagnosa pengguna secara keseluruhan.

8. Logout

Admin keluar dari sistem.

c. Activity diagram Konsultasi

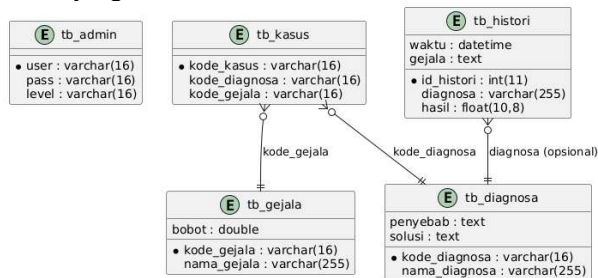


Gambar 4.3. Activity Diagram Pengguna

Pada gambar 4.3 menjelaskan bahwa ketika klik Konsultasi maka sistem akan menampilkan daftar gejala. Pengguna memilih gejala, kemudian sistem akan melakukan perhitungan diagnosa. Hasil perhitungan tersebut diurutkan, lalu diambil 5 nilai terbesar. Dari 5 nilai terbesar itu, nilai tertinggi dijadikan acuan penyebab utama. Sistem kemudian menampilkan penyebab dan solusinya berdasarkan 5 nilai terbesar tersebut. Sedangkan ketika Klik Informasi, maka sistem akan menampilkan data informasi.

d. Class Diagram

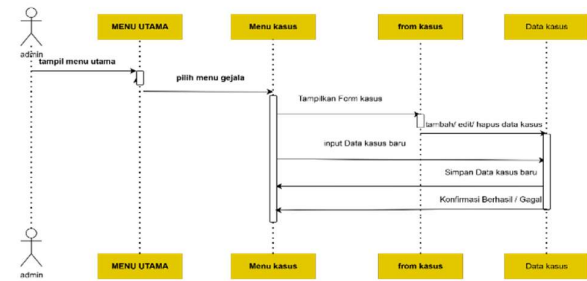
Class Diagram adalah suatu prosedur yang memberikan perspektif yang lebih jelas, sebuah objek adalah contoh dari sebuah kelas, sedangkan kumpulan objek dengan properti dan fungsi yang serupa. Berikut adalah class diagram dari sistem yang diusulkan



Gambar 4.4. Class Diagram

e. Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan interaksi obyek yang disusun dalam suatu urutan waktu. Sequence diagram memperlihatkan tahap demi tahap apa yang seharusnya terjadi untuk menghasilkan sesuatu didalam use case. Adapun sequence diagram yang diusulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5. Sequence Diagram Kasus

4.3. Interface Program

a. Halaman Login

Gambar 4.6. Halaman Login

b. Halaman Menu Admin

Gambar 4.7. Halaman Menu Admin

c. Halaman Data Gejala

Kode	Nama Gejala	Bobot	Aksi
C001	tidak dapat berkoneksi ke komputer lain ketika terhubung IPNC	5	Detail Hapus
C002	koneksi ke jaringan wireless lambat	1	Detail Hapus
C003	koneksi tidak dapat terkoneksi ke komputer lain	1	Detail Hapus
C004	koneksi ke jaringan lambat	1	Detail Hapus
C005	koneksi ke jaringan lambat	5	Detail Hapus
C006	koneksi ke jaringan lambat	5	Detail Hapus
C007	koneksi ke jaringan lambat	1	Detail Hapus
C008	koneksi ke jaringan lambat	1	Detail Hapus

Gambar 4.8. Halaman Data Gejala

d. Halaman Input Gejala
Gambar 4.9. Halaman Input Gejala**e. Halaman Data Diagnosa**

No	Kode	Nama Diagnosa	Penyebab	Solusi	Alat
1	K01	Konfigurasi IP address tidak sesuai dengan jaringan lokal	IP address tidak berada pada subnet yang sama dengan jaringan lokal	sesuaikan IP address, subnet mask, dan gateway agar sesuai dengan jaringan lokal	Kabel Hubs
2	K02	Konfigurasi firewall/sharing belum sesuai	Firewall memblokir koneksi atau file sharing belum aktif	Atur ulang file the sharing dan konfigurasi firewall agar mengizinkan koneksi pada jaringan lokal	Kabel Hubs
3	K03	Kerusakan konfigurasi IP address pada komputer	Salah memasukkan IP address, subnet mask, atau gateway	Cek dan perbaiki konfigurasi IP pada adapter jaringan komputer	Kabel Hubs
4	K04	Konfigurasi IP address menggunakan IP static	IP static tidak sesuai dengan jaringan atau terjadi konflik IP	Pastikan IP static sesuai dengan rentang IP jaringan dan tidak konflik dengan perangkat lain	Kabel Hubs
5	K05	Konfigurasi router/switch memblokir IP tertentu	Router memfilter memblokir IP tertentu sehingga tidak dapat terhubung	Masuk ke pengaturan router/switch, nonaktifkan filter IP atau whitelists IP yang diblokir	Kabel Hubs

Gambar 4.10. Halaman Data Diagnosa**f. Halaman Input Data Diagnosa**
Gambar 4.11. Halaman Data Diagnosa**g. Tampilan Halama Kasus**

No	Diagnosa	Gejala	Alat
K001	Konfigurasi IP address tidak sesuai dengan jaringan	tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika terhubung ke P2P, konfigurasi jaringan/nya address salah, komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain, tidak dapat IP address komputer konflik, konfigurasi jaringan menggunakan IP static, tidak dapat berkomunikasi ke router, tidak dapat mengakses internet, router yang bermasalah	Kabel Hubs
K002	Konfigurasi firewall/sharing belum sesuai	tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika terhubung ke P2P, komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain, konfigurasi file sharing salah, tidak dapat mengakses internet, tidak dapat mengakses P2P ke P2P server, atau ke domain/office server, router yang bermasalah	Kabel Hubs
K003	Kerusakan konfigurasi IP address pada komputer	tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika terhubung ke P2P, komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain, konfigurasi jaringan/nya address salah, komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain, konfigurasi file sharing salah, konfigurasi IP address komputer konflik, komputer yang bermasalah, konfigurasi IP static, tidak dapat mengakses jaringan, router bermasalah, konfigurasi jaringan/nya salah	Kabel Hubs
K004	Konfigurasi IP address menggunakan IP static	konfigurasi jaringan/nya address salah, komputer tidak dapat mengakses ke komputer lain, konfigurasi file sharing salah, tidak dapat IP address komputer konflik, konfigurasi jaringan menggunakan IP static, tidak dapat berkomunikasi ke router, tidak dapat mengakses jaringan, tidak dapat mengakses P2P ke P2P server	Kabel Hubs
K005	Konfigurasi router/switch memblokir IP tertentu	tidak dapat terhubung ke komputer lain ketika terhubung ke P2P, komputer tidak dapat	Kabel Hubs

Gambar 4.11. Halaman Input Basic Kasus**h. Tampilan Halama Input Kasus**
Gambar 12. Halaman Input Kasus**i. Halaman Web Pengguna**

Sistem Pakar Diagnosa Troubleshooting Jaringan LAN

Gangguan pada jaringan LAN (Local Area Network) bisa disebabkan oleh berbagai faktor, baik dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), maupun faktor eksternal. Beberapa masalah umum meliputi kabel putus atau konektor bermasalah, kerusakan pada hub/switch, tidak terdeteksinya server, koneksi lambat, dan masalah IP address. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin, seperti memeriksa kabel, konektor, perangkat jaringan, dan pengaturan konfigurasi.

Gambar 13. Halaman Web Pengguna**5. KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

1. penelitian ini berhasil merancang dan membangun sebuah sistem pakar diagnosa troubleshooting jaringan LAN berbasis metode Case-Based Reasoning (CBR). Sistem ini dirancang untuk mempermudah dan mempercepat proses diagnosa gangguan jaringan LAN, mulai dari identifikasi gejala, pencocokan kasus dengan basis pengetahuan, hingga pemberian rekomendasi solusi yang sesuai. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung teknisi maupun pengguna dalam proses penanganan troubleshooting.
2. sistem pakar yang dibangun mampu memberikan informasi dan diagnosis terhadap permasalahan jaringan LAN secara lebih sistematis dan tepat. Melalui penerapan metode CBR, pengguna dapat mengetahui jenis-jenis permasalahan jaringan LAN berdasarkan gejala yang dimasukkan, sekaligus memperoleh rekomendasi solusi sesuai dengan kasus yang pernah tersimpan dalam basis pengetahuan. Hal ini memberikan kemudahan bagi pengguna, terutama yang tidak memiliki keahlian teknis mendalam, untuk memahami serta menyelesaikan masalah jaringan LAN yang dihadapi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan untuk pengembangan dan pemanfaatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Basis Pengetahuan Sistem akan semakin akurat apabila basis pengetahuan (knowledge base) diperluas dengan lebih banyak kasus nyata yang terjadi di lapangan. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan update data kasus troubleshooting secara berkala.
2. Integrasi dengan Teknologi Lain Sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknologi lain, seperti machine learning atau artificial intelligence yang lebih kompleks, sehingga sistem dapat melakukan pembelajaran otomatis dari kasus baru yang muncul.
3. Antarmuka yang Lebih Interaktif Perlu adanya pengembangan pada sisi antarmuka (user interface) agar lebih user-friendly, sehingga pengguna yang awam sekalipun dapat dengan mudah menggunakan sistem pakar ini.
4. Implementasi dalam Lingkungan yang Lebih Luas Selain digunakan di Click Komputer Karawang, sistem ini dapat diimplementasikan pada perusahaan, instansi pendidikan, maupun organisasi lain yang menggunakan jaringan LAN secara intensif.
5. Penelitian Lanjutan Disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan sistem pakar dengan metode lain selain CBR, sehingga dapat dibandingkan efektivitas dan akurasi antara berbagai metode dalam menyelesaikan permasalahan troubleshooting jaringan LAN.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, I. S., & Wibowo, S. (2024). Peminatan olahraga paralayang pada siswa SMP. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Dhaifullah, I. R., Muttanifudin, M. H., Salsabila, A. A., & Yakin, M. A. (2022). Survei teknik pengujian software. *JACIS PUBMEDIA*, 31–38.
- Firliana, R., & Rhohman, F. (2019). *Aplikasi sistem informasi absensi mahasiswa dan dosen*.
- Hafshah, H., & Simanjuntak, K. (2020). Efektivitas ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terhadap penurunan kadar glukosa darah puasa tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. *Jurnal Sehat Mandiri*.
- Hakim, Z., & Rizky, R. (2019, April). Sistem pakar menentukan karakteristik anak kebutuhan khusus siswa di SLB Pandeglang Banten dengan metode forward chaining. *JUTIS*.
- Hutahaean, J. (2015). *Konsep sistem informasi* (pp. 1–13). Yogyakarta: Deepublish.
- Krismiaji. (2020). *Sistem informasi akuntansi*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.

- Ladjamudin, A. B. (2016). *Analisis dan desain sistem informasi*.
- Maryono, Y., Suyoto, & Mudjihartono, P. (2010). Analisis dan perancangan sistem informasi manajemen aset TIK studi kasus: Asmi Santa Maria Yogyakarta. *Jurnal Buana Informatika*, 1(2), 81–90. <https://doi.org/10.24002/jbi.v1i2.298>
- Normah, N., Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa sentimen perkembangan Vtuber dengan metode support vector machine berbasis SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Prihatna, H. (2005). *Struktur navigasi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Purba, M. M. (2016). *Sistem informasi stok barang berbasis web di PT Mahesa Cipta* (pp. 1–43).
- Rahman, H. A. (2020). Sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan laptop dengan metode case based reasoning. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2(3), 71–76. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.25>
- Sopandi. (2010). *Memahami puisi*. Bogor: Perpustakaan Nasional.
- Sujarweni, V. W. (2016). *Pengantar akuntansi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Taufiq, A. M. (2016). *Manajemen strategik: Konsep dan aplikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Zulfiandri, H., Sarip, H., & Mochammad, A. (2016). Rancang bangun aplikasi poliklinik gigi (Studi kasus: Poliklinik gigi Kejaksaan Agung RI). *Kommit*, 8, 473–482.