

Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komponen Jaringan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*

Hansel Pratama^{*1}, Sandy Kosasi²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika; STMIK Pontianak. Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555
email: ¹pratamahansel@gmail.com, ²Sandykosasi@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar (expert system) adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah- masalah spesifik seperti layaknya seorang pakar (humam expert). Seorang pakar adalah seorang individu yang memiliki kemampuan pemahaman yang superior dari suatu masalah, contohnya seorang dokter, penasihat keuangan, pakar mesin mobil, teknisi komputer, dan sebagainya. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference reasoning) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Permasalahan yang terjadi adalah Staff IT yang kurang berpengalaman dalam bidang kerusakan komponen jaringan LAN menjadi alasan mengapa menggunakan teknisi. Metode yang digunakan dalam merancang aplikasi sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan adalah metode Case based reasoning (CBR). Metode perancangan sistem pakar yang digunakan adalah prototype Teknik permodelan yang digunakan dalam perancangan aplikasi sistem pakar adalah dengan menggunakan UML (Unified Modeling Language) karena merupakan suatu metode permodelan yang berorientasi pada objek dan berfokus pada pendefinisian struktur statis dan model sistem informasi yang dinamis. Sistem pakar yang dirancang menggunakan Visual basic 2012. Pengujian menggunakan alpha testing. Kesimpulan dari perancangan aplikasi sistem adalah penggunaan metode Case based reasoning (CBR) membantu diagnosa yang lebih akurat dikarenakan bobot yang digunakan dapat menentukan permasalahan secara lebih tepat sasaran.

Kata Kunci—Sistem Pakar, inference engine, Case based reasoning

Abstract

Expert systems are computer programs designed to model the ability to solve specific problems like an expert (humam expert). An expert is an individual who has a superior understanding of a problem, for example a doctor, car engine expert, computer technician, and so on. In its preparation, the expert system combines the rules of inference reasoning with a certain knowledge base provided by an expert in a particular field. Problems that occur are IT staff who are less experienced in the field of LAN network component damage is the reason why using technicians. The method used in designing expert system applications to detect network component damage is the Case based reasoning (CBR) method. The expert system design method used is a prototype The modeling technique used in designing expert system applications is using UML (Unified Modeling Language) because it is an object-oriented modeling method and focuses on defining static structures and dynamic information systems models. Expert system designed using Visual Basic 2012. Testing method using alpha testing. The conclusion of the system application design is the use of Case based reasoning (CBR) method to help a more accurate diagnosis because the quality used can determine the problem more precisely.

Keywords—Expert System, Inference Engine, Case Based Reasoning

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, kemajuan teknologi informasi saat ini berjalan sangat pesat. Teknologi Informasi memberikan manfaat sangat besar dalam berbagai hal. Komputer merupakan salah satu aspek penting dalam hal kemajuan teknologi informasi saat ini. Kemampuan komputer dalam menyimpan informasi dapat dimanfaatkan tanpa harus bergantung kepada hambatan-hambatan yang biasa terjadi pada manusia. Penyimpanan yang memadai dapat membuat komputer memberikan kesimpulan layaknya seorang pakar. Cabang yang dapat membantu komputer dalam mengambil sebuah keputusan adalah dengan menggunakan sistem pakar.

Sampai saat ini sudah ada beberapa hasil perkembangan sistem pakar dalam berbagai bidang sesuai dengan kepakaran seseorang misalnya bidang pendidikan, kedokteran maupun bidang yang menyangkut pendeteksi kerusakan pada alat khususnya jaringan [1]. Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer-komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya (*printer, CPU*), berkomunikasi (*surel, pesan instan*), dan dapat mengakses informasi (*peramban web*). Tujuan dari jaringan komputer adalah agar dapat mencapai tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien (*client*) dan yang memberikan/mengirim layanan disebut peladen (*server*). Desain ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer. Membutuhkan jaringan untuk dapat melakukan pengiriman data dari kantor yang berada di Pontianak menuju kebun yang berada di Bengkayang. Jaringan juga di perlukan untuk mengirimkan data antar bagian. Topologi yang digunakan adalah topologi *star*.

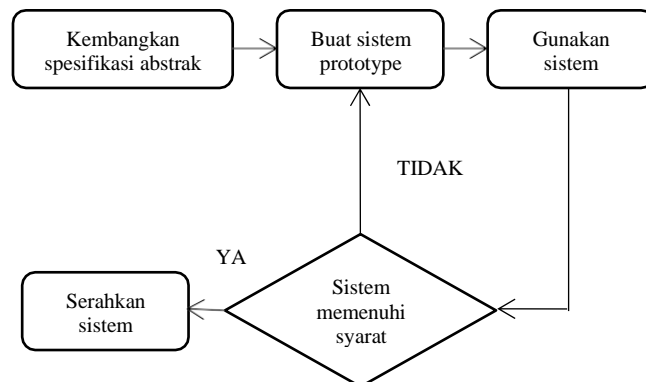
Salah satu metode yang dapat digunakan dalam aplikasi sistem pakar adalah *Case based reasoning* (CBR). *Case-based Reasoning* (CBR) adalah cara penyelesaian permasalahan baru dengan cara mempergunakan kembali pengetahuan paling relevan yang telah dimiliki saat ini yang selanjutnya melakukan proses adaptasi terhadap pengetahuan tersebut untuk menyesuaikan dengan permasalahan baru [2]. Peneliti memilih metode *Case based reasoning* (CBR) dikarenakan perkembangan pengetahuan atau perkembangan system jaringan yang akan terus terjadi. Serta banyak permasalahan yang dapat diselesaikan dengan satu solusi yang sama.

Penelitian yang membahas tentang Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Kerusakan komponen jaringan LAN [3]. Menghasilkan program sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa gangguan pada suatu jaringan LAN menggunakan metode *backward chaining*. Penelitian lain membahas tentang Analisis Manajemen Local Area Network. Menghasilkan kesimpulan bahwa gangguan apa saja yang sering terjadi pada sebuah jaringan LAN [4]. Penelitian yang berjudul Model Pemanfaatan Jaringan Komputer yang Efektif untuk Peningkatan Produktifitas pada Jaringan LAN. Menghasilkan kesimpulan bahwa pemanfaatan jaringan sangat diperlukan untuk menunjang produktifitas pada suatu perusahaan [5].

2. METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian ini adalah studi kasus dengan cara mengamati dan mempelajari serta mengumpulkan berbagai literatur. Penelitian kali ini akan dihadapkan secara langsung untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan gangguan jaringan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental quasi yaitu eksperimen yang memiliki perlakuan (*treatments*), pengukuran-pengukuran dampak (*outcome measures*), dan unit-unit eksperimen (*experimental units*) namun tidak menggunakan penempatan secara acak. Pada penelitian lapangan biasanya menggunakan rancangan eksperimen semu (kuasi eksperimen) [6]. Desain tidak mempunyai pembatasan yang ketat terhadap randomisasi, dan pada saat yang sama dapat mengontrol ancaman-ancaman validitas. Di sebut eksperimen semu karena eksperimen ini belum atau tidak memiliki ciri-ciri rancangan eksperimen yang sebenarnya, karena variabel-variabel yang seharusnya dikontrol atau

di manipulasi. Oleh sebab itu validitas penelitian menjadi kurang cukup untuk disebut sebagai eksperimen yang sebenarnya. Penelitian ini menggunakan metode observasi yaitu kegiatan pengamatan penggunaan jaringan, dalam hal ini penulis melihat tahapan penggunaan jaringan yang digunakan. Dan dikaji untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Metode yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem pakar pendeteksi kerusakan jaringan adalah model *prototype*. Prototype didefinisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara system berfungsi dalam bentuk lengkapnya, dan proses untuk menghasilkan sebuah



prototype disebut prototyping [7].

Gambar 1 Tahapan Proses Metode *Prototype*

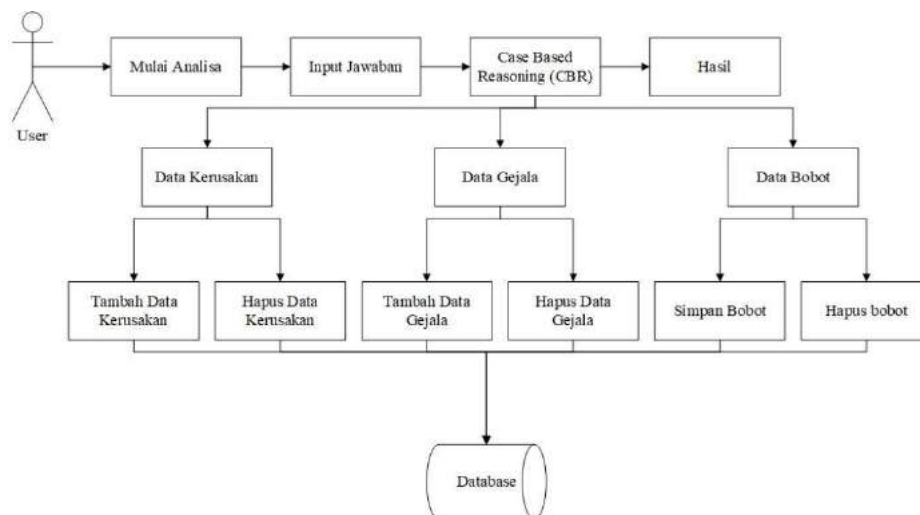
Penelitian ini juga menggunakan UML untuk membangun model suatu sistem perangkat lunak. UML atau *Unified Modelling Language* adalah sebuah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berpradigma “*berorientasi objek*”. Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami [8]. Terdapat banyak jenis diagram yang dapat digunakan dalam UML, sehingga ada beberapa yang sering dipakai secara umum, yaitu : *use-case diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram* [9].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk pengembangan sistem, peneliti menggunakan metode *prototype* yang terdiri atas fase identifikasi kebutuhan, membangun *prototype*, evaluasi *prototype*, membuat aplikasi, menguji sistem, evaluasi sistem, dan penggunaan sistem sesuai dengan fase-fase pengembangan aplikasi sistem pakar berbasis dengan penerapan metode CBR (*Case based reasoning*). Sistem pakar yang dirancang merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang berfungsi sebagai sistem alat bantu atau pemberi saran/rekomendasi dari proses konsultasi gejala kepada *user*, sehingga *user* mengetahui masalah pada gangguan komponen jaringan. Konsultasi yang dihasilkan oleh sistem ini dilengkapi dengan gejala, solusi, dan informasi untuk konsultasi kerusakan komponen jaringan [10]. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan adalah menggunakan metode CBR (*Case based reasoning*). Topologi jaringan yang digunakan adalah topologi *star*. Pada tahap ini, *user* yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar pendeteksi kerusakan jaringan adalah staff IT yang kurang berpengalaman dalam hal menangani gangguan pada komponen jaringan. Proses yang diinginkan oleh *user* adalah proses mengidentifikasi jenis kerusakan komponen jaringan serta solusi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi

pada komponen jaringan. Perancangan aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan staff IT tentang kerusakan serta solusi yang ada pada komponen jaringan, antara lain sebagai berikut : a) Diagnosa: Form diagnosa dapat digunakan *user* untuk mengidentifikasi sendiri gangguan yang terjadi pada komponen jaringan tanpa harus menunggu teknisi jaringan untuk datang memperbaiki kerusakan komponen jaringan tersebut. Form diagnosa berisi pertanyaan- pertanyaan yang harus diisi dengan menjawab ya atau tidak sesuai dengan gejala yang dialami. Sebelum mengisi form diagnosa, *user* harus mengklik bagian mulai diagnosa kerusakan jaringan. Pilihan jawaban serta pertanyaan yang ditampilkan oleh sistem merupakan jawaban yang ada dalam database. b) Solusi: Setelah proses diagnosa selesai dilakukan, *user* dapat membaca hasil diagnosis serta solusi dan hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem setelah mencocokkan data yang telah diinput oleh *user*. c) Data gejala: Pada form data gejala, *user* dapat menambah, atau menghapus data gejala. Form data tidak memerlukan admin untuk mengubah karena aplikasi sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan ini ditujukan pada staff IT yang tidak akan sembarangan mengubah data serta menghapus data yang telah ada. d) Data Kerusakan: Pada form data kerusakan, *user* dapat menambah atau menghapus data kerusakan. e) Bobot Permasalahan : Pada form bobot permasalahan, *user* akan memberikan bobot pada gejala yang dialami sesuai dengan permasalahan yang di alami. Setiap bobot berjumlah ganjil agar dapat memudahkan perhitungan.

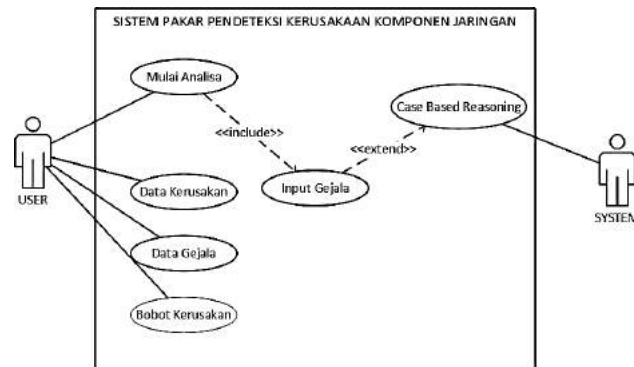
Arsitektur sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan digambarkan pada gambar 2. Arsitektur sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Arsitektur Program

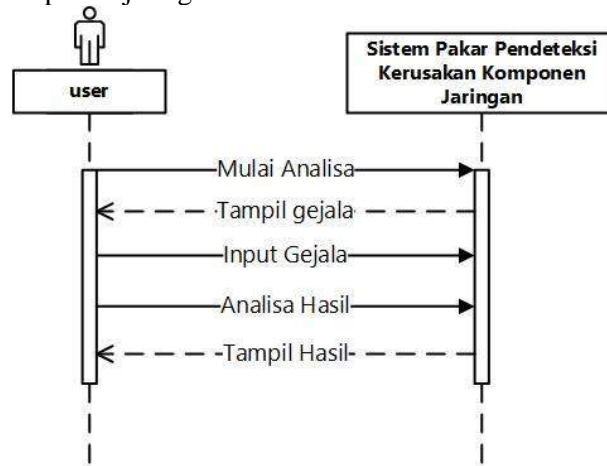
Untuk menggambarkan sistem yang akan dikembangkan secara fungsional, maka penulis menggunakan diagram *use case*. Pada Diagram *use case* tersebut, dapat dilihat bahwa aktor yang menggunakan sistem ini dapat melakukan mulai analisa, akses data kerusakan, akses data gejala serta dapat mengakses bobot kerusakan. Dalam sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan terdapat beberapa subsistem yang dipakai oleh beberapa bagian dari sistem tersebut.

Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komponen Jaringan Menggunakan Metode Case Based Reasoning



Gambar 3 Use Case Sistem Pakar

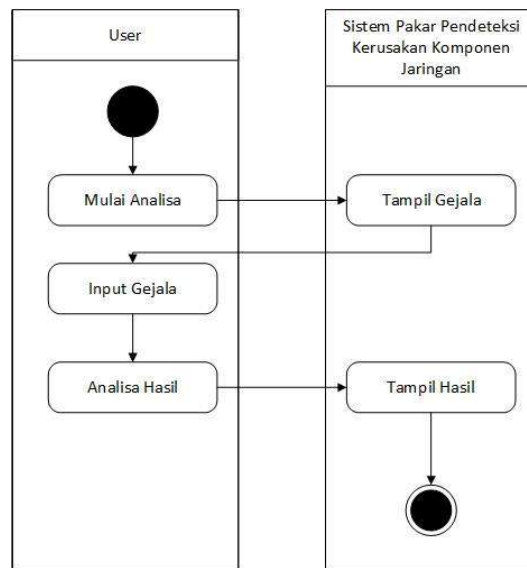
Diagram sekuensial digunakan untuk menggambarkan aliran kerja sistem yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Berikut merupakan diagram sekuensial dari sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan.



Gambar 4 Diagram Sekuensial Mulai Analisa

User akan membuka menu mulai analisa komponen jaringan komputer pada *form* utama. Program akan menampilkan gejala-gejala yang telah disediakan. *User* akan diarahkan untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan dengan memilih jawaban berupa “Ya” atau “Tidak”. Program akan menganalisa hasil sesuai dengan data yang telah diisi oleh *user*. Kemudian program akan menampilkan hasil dari analisa berupa jenis kerusakan, hasil perhitungan, serta solusi yang harus dilakukan oleh *user* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

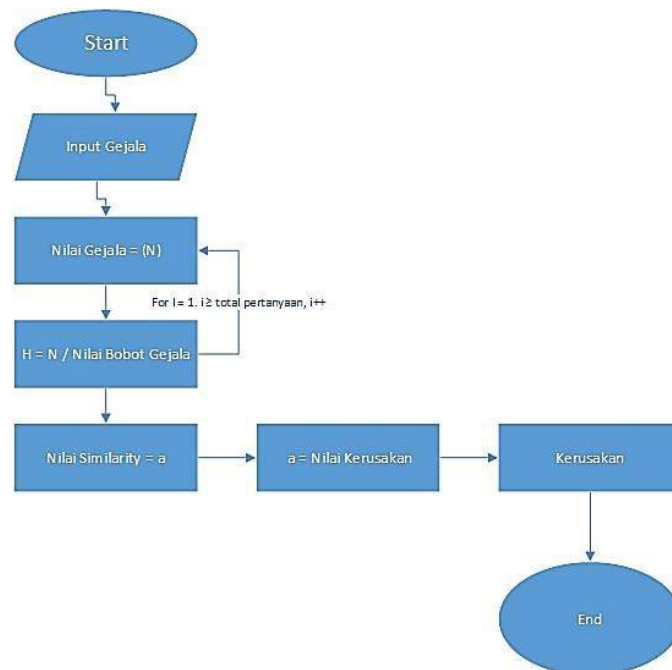
Diagram aktivitas untuk sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5 Diagram Aktivitas Mulai Analisa

Activity diagram di atas adalah alur untuk memulai analisa kerusakan komponen jaringan yang terjadi. *User* harus memilih mulai analisa, sistem akan menampilkan pertanyaan berupa gejala-gejala yang dialami oleh *user* dengan menjawab “Ya” dan “Tidak”, setelah *user* mengisi semua pertanyaan yang ada, sistem akan menganalisa hasil yang telah diisi oleh *user*. Sistem akan menampilkan hasil berupa kerusakan, hasil perhitungan, serta solusi dari kerusakan yang dialami oleh *user*.

Berikut adalah *perancangan flowchart* sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan LAN :



Gambar 6 Flowchart Sistem Pakar

Ketika sistem dimulai, *user* diharuskan untuk mengisi gejala yang dialami oleh *user* dengan menjawab “Ya” dan “Tidak”. Setiap gejala yang diinputkan oleh *user* akan bernilai sesuai dengan

Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komponen Jaringan Menggunakan Metode Case Based Reasoning

bobot gejala terhadap kerusakan. Hasil nilai didapat dari Nilai bobot gejala yang diinput oleh *user* / total nilai dari keseluruhan bobot terhadap gejala. Sistem akan melakukan *looping* hingga seluruh kerusakan dilakukan perhitungan. Setelah mendapat nilai *similarity* tertinggi, maka sistem akan menentukan nilai kerusakan mana yang tertinggi. Sistem akan menampilkan kerusakan yang dialami sesuai dengan total nilai *similarity* tertinggi.

Rancangan antarmuka berisi halaman mulai analisa, hasil diagnosa, data kerusakan, data gejala, dan bobot kerusakan.



Gambar 7 Halaman Mulai Analisa

Setelah menjalankan sistem pakar, *user* perlu memilih mulai analisa untuk memulai diagnosa kerusakan. Setelah memilih mulai analisa maka akan muncul pertanyaan yang harus di isi oleh *user* dengan jawaban “Ya” atau “Tidak” yang ada dengan *radio button*. Setelah muncul pertanyaan, label mulai analisa yang dialami tidak dapat dipilih lagi. *User* harus menjawab pertanyaan yang telah disediakan oleh sistem sesuai dengan jumlah yang telah diisi ke dalam sistem. Jika pertanyaan lebih dari 5, maka *user* harus memilih tombol selanjutnya. Sebelum semua pertanyaan diisi, *user* tidak dapat memilih tombol hasil. Jika semua telah diisi maka tombol selanjutnya tidak dapat dipilih lagi, dan tombol hasil dapat dipilih oleh *user*.



Gambar 8 Hasil Diagnosa

Setelah *user* menjawab semua pertanyaan yang ada. *User* memilih tombol hasil agar sistem dapat menampilkan hasil diagnosa sesuai dengan gejala-gejala yang telah diisi oleh *user*. *Form* hasil terdiri dari nama kerusakan, nilai perhitungan menggunakan metode *case based reasoning (CBR)*, serta solusi yang harus dilakukan oleh *user*.

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
1	Ikon Local Area Network tid...	menginstall ulang...
2	Kabel LAN tidak terdeteksi	Mencabut Kabel ...
3	Jaringan penuh	upgrade server
4	IP PC tidak sesuai dengan l...	Cek koneksi loca...
5	Kabel patchcord rusak	Ganti kabel patc...
6	DNS/Proxy	Bisa dilakukan c...
7	Kabel dropcore rusak	Cek ukuran/reda...
8	Fast connector rusak	Dilakukan pengg...
9	Adaptor rusak/modem rusak	Dilakukan penge...
10	Alamat dari server otentikasi...	Jika gangguan er...
11	Kabel UTP LAN/Connector ...	Jika gangguan er...

Gambar 9 Halaman Data Kerusakan

User juga dapat menambahkan atau menghapus data kerusakan yang ada. *User* perlu mengklik tombol F2 untuk membuka *form* data kerusakan. Data yang telah diinput telah disimpan kedalam database. Jika *user* telah melakukan analisa kerusakan, maka *user* tidak dapat mengakses *form* data kerusakan. *Form* data kerusakan hanya dapat diakses saat *user* menjalankan program untuk pertama kali.

Kode Kerusakan	Kode Gejala	Nama Kerusakan	Nama Gejala	Bobot
1	4	Ikon Local Area ...	Local area Netw...	7
2	5	Ikon Local Area ...	Ikon LAN pada m...	5
2	9	Ikon Local Area ...	Tidak bisa browsi...	3
3	1	Kabel LAN tidak t...	Local area Netw...	3
3	9	Kabel LAN tidak t...	Tidak bisa browsi...	5
3	5	Kabel LAN tidak t...	Ikon LAN pada m...	7
3	1	Kabel LAN tidak t...	Local area Netw...	5
6	3	HUB rusak	Hub/switch tidak...	7
6	9	HUB rusak	Tidak bisa browsi...	3
6	1	HUB rusak	Local area Netw...	5
7	9	Settigan IP yan...	Tidak bisa browsi...	3
7	10	Settigan IP yan...	Cek IP PC sesuai...	7

Gambar 10 Halaman Bobot Kerusakan

Setelah *user* menginputkan data kerusakan dan data gejala, *user* harus memberikan bobot pada setiap gejala terhadap permasalahan yang di alami. Untuk mengakses *form* bobot kerusakan, *user* harus mengklik tombol F4 untuk mengakses *form* bobot kerusakan. *User* harus memilih kerusakan pada combo box dan memilih gejala serta memasukkan bobot pada gejala tersebut sesuai dengan

Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komponen Jaringan Menggunakan Metode Case Based Reasoning

kerusakan yang terjadi. *User* dapat menghapus data yang telah diinput sebelumnya. Data yang telah diinputkan oleh *user* akan disimpan kedalam database. Jika *user* telah melakukan analisa kerusakan, maka *user* tidak dapat mengakses *form* bobot kerusakan. *Form* bobot kerusakan hanya dapat diakses saat *user* menjalankan program untuk pertama kali.

Metode *case based reasoning* (CBR) digunakan dalam perancangan sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan. *Case-based Reasoning* (CBR) adalah cara penyelesaian permasalahan baru dengan cara mempergunakan kembali pengetahuan paling relevan yang telah dimiliki saat ini yang selanjutnya melakukan proses adaptasi terhadap pengetahuan tersebut untuk menyesuaikan dengan permasalahan baru [2]. Cara perhitungan menggunakan metode *case based reasoning* adalah :

$$\text{Similarity}(p, q) = \frac{S_1 \times W_1 + S_2 \times W_2 + \dots + S_n \times W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

Keterangan p : kasus baru
 q : kasus yang ada dalam penyimpanan (case)
 W : weight (bobot yang diberikan pada atribut ke-i) S
 : *similarity* (nilai kemiripan)

Setiap gejala diberi bobot dalam hal pengaruhnya terhadap kerusakan yang terjadi. Bobot tersebut akan digunakan untuk mendapatkan hasil permasalahan yang paling mendekati dari gejala-gejala yang telah dimasukkan oleh *user*. Pemberian bobot 3,5,dan 7 berdasarkan tingkat seberapa penting gejala terhadap kerusakan yaitu rendah, sedang dan tinggi.

Tabel 1 Daftar Bobot Kerusakan

No.	Jenis Kerusakan	Gejala yang dialami	Bobot Gejala	Total Bobot
1	Ikon LAN tidak terdeteksi	LAN tidak ada	7	15
		Driver network tidak ada	5	
		Tidak bisa browsing	3	
2		Internet tidak bisa connect	7	15
	Kabel LAN tidak terdeteksi	LAN tidak ada	5	
		Tidak bisa browsing	3	
3	Jaringan Penuh	Pengiriman data lambat	7	15
		Pengguna jaringan banyak	5	
		Cek modem normal	3	
4	IP PC tidak sesuai dengan IP modem	Cek PC tidak mendapatkan IP	7	15
		Internet tidak bisa connect	5	
		Tidak bisa browsing	3	
5	Kabel Patchcord Rusak	Cek kabel patchcord rusak	7	15
		Koneksi putus-putus	5	
		Cek modem normal	3	
6	DNS/Proxy	Cek IP PC tidak sesuai dengan modem	7	15
		Tidak bisa browsing	5	
		Cek modem Normal	3	
7	Kabel Dropcore Rusak	Lampu indikator PON mati	7	15
		Cek Konfigurasi setting hilang	5	
		Tidak bisa browsing	3	
8	Fast Connector Rusak	Lampu indikator LOS merah	7	17
		Cek fast connector tidak berfungsi/rusak	7	
		Tidak bisa browsing	3	
	Adaptor/Modem rusak	Modem ONT tidak menyala	7	

9		Lampu indikator power mati	5	15
		Tidak bisa browsing	3	
10	Hub/Switch rusak	Hub/switch tidak menyala	7	15
		Komputer lain tidak mengalami gangguan	5	
		Tidak bisa browsing	3	
11	Kabel UTP LAN/ Connector RJ45 Rusak	Muncul tulisan error 1901 pada browser	7	15
		Koneksi ke EPG gagal	5	
		Tidak bisa browsing	3	
12	Modem STB rusak	Modem tidak menyala dan tidak berfungsi	7	15
		Lampu indikator LINK mati	5	
		Local Area Network tidak ada	3	

Setiap jawaban “YA” yang diisi oleh *user* akan diberi nilai 1, sedangkan jika *user* menjawab “TIDAK” maka akan di beri nilai 0. Setiap jawaban yang *user* jawab akan disimpan sementara pada database. Jika *user* menjawab “YA” pada gejala LAN tidak ada, Driver Network Tidak ada, dan Cek Modem normal maka nilai *similarity* yang didapat dari perhitungan pada setiap kerusakan adalah :

Tabel 2 Perhitungan menggunakan metode CBR

Nama Kerusakan	Nilai Similarity
Ikon LAN tidak terdeteksi	0,8
Kabel LAN tidak terdeteksi	0,333
Jaringan Penuh	0,2
IP PC tidak sesuai dengan IP modem	0
Kabel Patchcord Rusak	0
DNS/Proxy	0,2
Kabel Dropcore Rusak	0
Fast Connector Rusak	0
Adaptor/Modem rusak	0
Hub/Switch rusak	0
Kabel UTP LAN/ Connector RJ45 Rusak	0
Modem STB rusak	0,2

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa nilai *similarity* yang didapat menunjukkan bahwa dari jawaban yang diisi oleh *user*, kerusakan yang memiliki nilai *similarity* paling tinggi adalah ikon LAN tidak terdeteksi dengan nilai *similarity* sebesar 0,8.

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan semua fungsi yang telah ditentukan dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Metode pengujian yang digunakan pada perangkat lunak ini adalah metode *alpha testing*.

Tabel 3 Tabel Pengujian

No.	Skenario	Kasus Uji	Hasil yang di harapkan	Status
1.	Mengklik tombol mulai menganalisa kerusakan yang terjadi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan jawaban	Menjawab jawaban “YA” pada pertanyaan “Koneksi putus-putus”, “Cek kabel patchcord apakah rusak” dan “Modem Normal	Kabel Patchcord Rusak. Dan solusi yang diharapkan adalah segera mengganti kabel	Pass (Sesuai Harapan
	“Ya”, “Tidak”		patchcord dengan kabel yang baru.	
2	Mengklik tombol mulai menganalisa kerusakan yang terjadi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan jawaban “Ya”, “Tidak”	Menjawab pertanyaan dengan jawaban “YA” pada pertanyaan “Pengiriman Data Lambat”, “Pengguna Jaringan Banyak”, “Cek Modem Normal”,	Jaringan Penuh	Pass (sesuai harapan)

Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komponen Jaringan Menggunakan Metode Case Based Reasoning

		dan "Tidak Bisa Browsing"		
3.	Mengklik tombol mulai menganalisa kerusakan yang terjadi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan jawaban "Ya","Tidak"	Menjawab pertanyaan dengan jawaban "YA" pada pertanyaan "Lampu Indikator PON mati", "Cek konfigurasi setting hilang", "Modem ONT tidak menyala", dan "Tidak Bisa Browsing"		
4.	Mengklik tombol mulai menganalisa kerusakan yang terjadi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan jawaban "Ya","Tidak"	Menjawab pertanyaan dengan jawaban "YA" pada pertanyaan "Lampu Indikator PON mati", "Cek konfigurasi setting hilang", "Modem ONT tidak menyala", dan "Tidak Bisa Browsing"	Kabel Dropcore Rusak	Pass (sesuai harapan)
5.	Mengklik tombol mulai menganalisa kerusakan yang terjadi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan jawaban "Ya","Tidak"	Menjawab pertanyaan dengan jawaban "YA" pada pertanyaan "Hub/switch tidak menyala", "Komputer lain tidak mengalami gangguan", "Local Area Network Tidak Ada", dan "Tidak Bisa Browsing"	Hub/Switch Rusak	Pass (sesuai harapan)
6.	Mengklik tombol F2 untuk melakukan tambah dan hapus kerusakan dan solusi pada data kerusakan.	Melakukan penambahan data dengan mengklik tambah dan mengisi data yang harus diisi dan kemudian melakukan proses menyimpan data dengan mengklik tombol simpan.	Data berhasil disimpan	Pass (sesuai harapan)
7.	Mengklik tombol F2 untuk melakukan tambah dan hapus kerusakan dan solusi pada data kerusakan.	Melakukan hapus data kerusakan dengan memilih data yang akan dihapus kemudian memilih tombol hapus.	Data berhasil dihapus	Pass (sesuai harapan)
8.	Mengklik tombol F3 untuk mengakses form data gejala untuk melakukan tambah dan hapus gejala.	Melakukan tambah data gejala dengan mengklik tombol tambah pada form data gejala dan memasukkan gejala. Setelah selesai memasukkan gejala user harus menyimpan data dengan mengklik tombol simpan.	Data berhasil disimpan	Pass (sesuai harapan)
9.	Mengklik tombol F3 untuk mengakses form data gejala untuk melakukan tambah dan hapus gejala.	Melakukan hapus data gejala dengan memilih data yang akan dihapus kemudian memilih tombol hapus.	Data berhasil dihapus	Pass (sesuai harapan)
10.	Mengklik tombol F4 untuk mengakses form Bobot Kerusakan untuk melakukan tambah dan hapus bobot kerusakan.	Melakukan tambah data dengan mengisi data kerusakan, gejala, serta bobot gejala terhadap kerusakan yang terjadi kemudian mengklik tombol simpan untuk menyimpan data.	Data berhasil disimpan	Pass (sesuai harapan)
11.	Mengklik tombol F4 untuk mengakses form Bobot Kerusakan untuk melakukan tambah dan hapus bobot kerusakan	Melakukan hapus bobot dengan memilih bobot pada tabel dan mengklik tombol hapus.	Data berhasil dihapus.	Pass (sesuai harapan)

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil yang diinginkan. Hasil

perhitungan yang sesuai paling mendekati bobot yang telah diisi sebelumnya. Setiap fungsi yang terdapat dalam aplikasi sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan LAN dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Hasil yang didapat dari pengujian yang dilakukan 11 kali menghasilkan persentase 100% atau semua sesuai yang diharapkan. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan adalah kurangnya *video* yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam hal memperbaiki secara langsung. Kekurangan lain yang ada pada sistem pakar pendeteksi kerusakan komponen jaringan LAN adalah penggunaan metode forward chaining ataupun backward chaining untuk mempermudah pengambilan keputusan agar *user* tidak harus menjawab banyak pertanyaan.

5. SARAN

Penulis merasa masih perlu adanya penambahan pada peneliti yang akan melakukan penelitian mengenai hal ini. Perlu ada *video* yang dapat digunakan untuk menampilkan solusi dari permasalahan yang terjadi, mengembangkan aplikasi agar dapat dibuka di sistem operasi lain, memperluas permasalahan, agar tidak hanya mendeteksi komponen jaringan saja, melainkan seluruh jaringan, menggabungkan metode lain untuk mempercepat pengambilan keputusan mengenai permasalahan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Feri, Fahrur, Rohman, *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak*, 2008. Vol. 6 No. 1, ISSN: 0584-4-4743.
- [2] Irlando, Moggi, Prakoso, & Ahmad, Mukhlason, *Penerapan Case-Based Reasoning pada Sistem Cerdas untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini Penyakit Sapi*, 2012. Vol. 1, No. 1, ISSN: 2301-9271.
- [3] Sunarya, Abas, *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Jaringan LAN*, 2014. Vol. 8 No.2, ISSN: 1978-8282.
- [4] Thommy, Febrianto, *Analisis Manajemen Local Area Network (LAN)*, 2015. Vol. 11 No.1, ISSN: 1631-9364.
- [5] Iskandar Zulkarnain, *Model Pemanfaatan Jaringan Komputer Yang Efektif Untuk Peningkatan Produktivitas Pada Jaringan LAN*, 2012. Vol. 8 No.2, ISSN: 1448-6592.
- [6] Levitin, Anany & Maria Levitin, 2011, *Algorithmic Puzzles*, Oxford University Press, Inc, New York.
- [7] Robert, Sedgewick., Kevin, Wayne, 2011. *Algorithms (4th Edition)*. Addison-Wesley Professional, Singapore.
- [8] Merlina, Nita, M.Kom., & Rahmat, Hidayat, S.Kom., 2012, *Perancangan Sistem Pakar*, Ghalia Indonesia, Yogyakarta.
- [9] Suarga, 2012, *Algoritma Pemrograman*, ANDI, Yogyakarta.
- [10] Arhami, M., 2014, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, ANDI, Yogyakarta.