



**IMPLEMENTASI SISTEM DIAGNOSIS LAYANAN INTERNET
PT. FIBER NETWORKS INDONESIA MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR DAN CASE-BASED REASONING**

Jeffry Andhika Putra¹, Teguh Sadewo Pangestu²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra Yogyakarta.

jeffry@janabadra.ac.id , teguhsadewa@student.janabadra.ac.id

Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57 Yogyakarta 55231

Keywords:

Service Diagnosis System, PT. Fiber Networks Indonesia, FiberNet, Case-Based Reasoning, Certainty Factor

Abstract

PT. Fiber Networks Indonesia (FiberNet) is intended to make it easier for service users to overcome FiberNet service disruptions. So, users can directly diagnose symptoms and the system directly provides solutions related to service problems. It is hoped that the system can help users and provide education in solving problems without contacting *customer service*. The FiberNet service fault diagnosis system is designed and implemented using PHP, MySQL *database*, *Certainty Factor* method, and *Case-Based Reasoning* method. The application of the *Certainty Factor* method is used to determine the percentage value based on the specified confidence value. The application of the *Case-Based Reasoning* method is used to compare new cases, old cases, and determine the case of each selected symptom where the highest *Certainty Factor* percentage value becomes a reference. The application made has five elements of an expert system, namely a knowledge base, *database*, inference mechanism, user interface, and system implementation where the application can detect symptoms experienced in internet services.

Kata Kunci:

Sistem Diagnosis Layanan, PT. Fiber Networks Indonesia, FiberNet, Case-Based Reasoning, Certainty Factor

Abstrak

Sistem diagnosis gangguan layanan internet PT. Fiber Networks Indonesia (FiberNet) diperuntukkan untuk memudahkan pengguna layanan mengatasi gangguan layanan FiberNet. Sehingga pengguna dapat mendiagnosis gejala serta sistem langsung memberikan solusi terkait masalah pelayanan. Diharapkan sistem dapat membantu pengguna serta memberikan edukasi dalam mengatasi masalah tanpa menghubungi *customer service*. Sistem diagnosis gangguan layanan FiberNet dirancang serta diimplementasikan menggunakan PHP, *database* MySQL, metode *Certainty Factor*, serta metode *Case-Based Reasoning*. Penerapan metode *Certainty Factor* digunakan untuk menentukan nilai persentase berdasarkan nilai keyakinan yang ditentukan. Penerapan metode *Case-Based Reasoning* digunakan untuk membandingkan kasus baru, kasus lama, serta menentukan kasus setiap gejala yang dipilih dimana nilai persentase *Certainty Factor* tertinggi menjadi rujukan. Aplikasi yang dibuat memiliki lima unsur sistem pakar, yaitu basis pengetahuan, basis data, mekanisme inferensi, antar muka pengguna, serta implementasi system dimana aplikasi dapat melakukan deteksi gejala yang dialami pada layanan internet.

Pendahuluan

Certainty Factor adalah suatu nilai asumsi derajat keyakinan data penggabungan kepercayaan (*beliefs*) serta ketidakpercayaan (*disbeliefs*) yang dituangkan dalam bilangan tunggal [1]. *Case-*

Based Reasoning (CBR) adalah metode penyelesaian masalah dengan mengingat kejadian sejenis (*similar*) pada masa lalu kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah baru, atau menyelesaikan masalah dengan mengadopsi solusi yang digunakan

pada masa lalu [2]. Sedangkan sistem pakar adalah program emulsi kemampuan pakar dalam memecahkan masalah dengan harapan non-pakar dapat menyelesaikan permasalahan serupa. Terkadang pakar tidak dapat membantu pemecahan masalah dikarenakan keterbatasan waktu sehingga dibutuhkan sistem untuk dapat menggantikan peran pakar tersebut [3].

FiberNet merupakan produk layanan PT. Fiber Networks Indonesia berupa layanan telekomunikasi internet (*internet on fiber*) menggunakan teknologi *fiber optic* (FO). Penambahan perluasan jaringan *fiber optic* demi melayani kebutuhan internet pelanggan membawa konsekuensi apabila layanan FiberNet mengalami gangguan, maka faktor kepuasan pelanggan berkurang karena banyak pelanggan belum mengetahui serta memahami cara perbaikan (*troubleshooting*) secara mandiri [4].

Aplikasi berbasis *website* (*web service*) merupakan komponen perangkat lunak *object-oriented framework* serta teknologi penggunaan *website* elektronik menghubungkan aplikasi pengguna serta *platform* berbeda [5]. Banyak perusahaan menggunakan aplikasi berbasis *website* untuk merencanakan sumber daya serta untuk mengelola perusahaan. *Web service* dapat digunakan untuk berbagai macam tujuan [6]. Sebagai contoh, aplikasi berbasis *website* dapat digunakan untuk *invoice* serta memberikan cara penyimpanan data. Kelebihan *web service* adalah dapat digunakan pada berbagai macam *platform* serta diakses menggunakan *smartphone*.

Landasan Teori

Terdapat dua kelompok pendekatan definisi sistem, yaitu prosedur serta komponen atau elemen. Pendekatan sistem menekankan sebagai jaringan kerja prosedur berhubungan, berkumpul bersama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan sasaran tertentu [7].

Menurut Webster [8], diagnosis diartikan proses penentuan hakikat ketidakmampuan dengan ujian, melalui ujian tersebut dilakukan penelitian fakta untuk menentukan masalah.

Menurut Harriman [9], diagnosis adalah analisis kelainan atau penyesuaian pola gejala. Diagnosis merupakan kegiatan menemukan jenis penyakit dengan meneliti gejala. Berdasarkan hal tersebut diagnosis merupakan proses pemeriksaan terhadap hal bermasalah [10]. Dapat disimpulkan bahwa diagnosis adalah cara menganalisis kelainan dengan mengamati gejala yang nampak serta dari gejala tersebut dicari penyebab kelainan tadi.

Sistem pakar dapat didefinisikan sebagai sistem berbasis pengetahuan, fakta, serta teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang dipecahkan pakar bidang tersebut [11]. Basis pengetahuan yang diperoleh diambil dari pengalaman pakar maupun teori pada bidang spesifik, oleh karena itu sistem pakar memiliki keterbatasan. Menurut Turban [12], terdapat empat hal yang menjadi dasar sistem pakar, yaitu:

- Keahlian (*Expertise*).
- Pakar (*Expert*).
- Transfer Keahlian (*Transferring Expertise*).
- Menarik Kesimpulan (*Inferencing*).

Pada sistem gangguan layanan *FiberNet* diambil kategori layanan internet. Dari layanan tersebut, jenis kasus yang diambil sebagai penelitian dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Kasus Gangguan Layanan *FiberNet*

No.	Kasus	Gejala	Solusi
1.	IP PC tidak sesuai dengan IP Modem	1. Internet tidak <i>connect</i> (TBC). 2. PC tidak mendapat IP.	Cabut RJ-11 pesawat telepon, pasang kembali. Jika bermasalah, dilakukan penggantian kabel UTP TLP.
2.	Terisolir	1. Internet tidak <i>connect</i> (TBC). 2. Cek tunggakan pembayaran.	Buka aplikasi, lakukan buka isolir dengan memasukkan nomor internet pelanggan.
3.	Spam, Virus	1. Internet tidak <i>connect</i>	Mematikan semua <i>firewall</i> , pastikan antivirus tidak

		2. (TBC). Cek tunggakan pembayaran.	blocking koneksi.
4.	Profile paket kuota habis	1. Koneksi lambat. 2. <i>Bandwidth</i> kecil. 3. Cek paket kuota internet.	Cek aplikasi untuk sisa kuota, edukasi pelanggan.
5.	Kabel <i>patchcord</i> rusak	1. Koneksi putus. 2. Cek modem. 3. Cek kabel <i>patchcord</i> .	Ganti kabel <i>patchcord</i> , melakukan penyambungan ulang dengan kabel <i>dropcore</i> .
6.	DNS/Proxy	1. Tidak dapat <i>browsing</i> (TBB). 2. Cek IP PC sesuai IP.	Dapat dilakukan cek/ganti <i>proxy</i> pada <i>browser</i> . Mengubah DNS, masukkan <i>Google Preferred DNS Server 8.8.8.8, Alternate DNS Server 8.8.4.4</i> .
7.	Profil pada port tidak sesuai paket	1. Tidak dapat <i>browsing</i> (TBB). 2. Cek <i>bandwidth</i> tidak sesuai paket. 3. Cek apakah konfigurasi <i>setting</i> hilang.	<i>Setting create</i> pada modem hilang, lakukan <i>create</i> ulang, masuk pada aplikasi <i>Putty</i> , masukkan <i>script create setting</i> konfigurasi serta masukkan data nomor telepon, nomor internet, serta SN (<i>Serial Number</i>) modem.
8.	Kabel <i>dropcore</i> rusak	1. Lampu indikator PON mati. 2. Cek apakah konfigurasi <i>setting</i> hilang.	Cek ukuran/redaman kabel dengan menggunakan OPM meter (ukuran baik tidak >25 dBm), lalu lakukan rekoneksi sambungan/pergantian <i>dropcore</i> . <i>Setting create</i> pada modem hilang, lakukan <i>create</i> ulang, masuk pada <i>putty</i> , masukkan <i>script create setting</i>

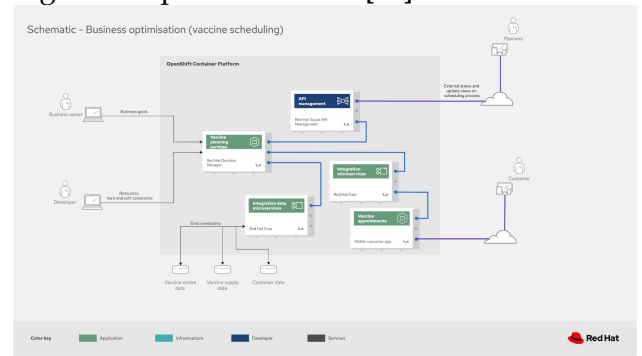
			konfigurasi serta masukkan data nomor telepon, nomor internet, serta SN (<i>Serial Number</i>) modem.
9.	Fast connector rusak	1. Lampu indikator LOS berwarna merah. 2. <i>Fast connect</i> or tidak berfungsi.	Dilakukan penggantian <i>fast connector</i> baru, kemudian lakukan penyambungan ulang.
10.	Adaptor/modem rusak	1. Lampu indikator <i>power</i> mati. 2. Modem ONT tidak menyala. 3. Tidak dapat membuka <i>website</i> tertentu.	Dilakukan pengecekan dengan adaptor serta modem test, apabila tidak berfungsi dapat diganti dengan adaptor atau modem ONT baru.
11.	Maintenance server	1. Cek <i>proxy</i> apakah telah sesuai. 2. Cek DNS apakah telah sesuai.	Kemungkinan terdapat perbaikan server pada alamat <i>website</i> yang dituju.
12.	Modem STB rusak	1. Modem STB tidak beroperasi. 2. Lampu indikator LINK mati.	Jika lampu indikator LINK mati, Cek kelayakan kabel UTP, connector RJ 45 dari ONT ke STB. Cek dengan modem test, apabila STB rusak dapat dilakukan penggantian modem baru.
13.	Alamat server otentikasi tidak sesuai	1. Error 1302. 2. Koneksi EPG gagal.	Dilakukan penggantian kabel RCA/HDMI baru.
14.	Profil DHCP tidak valid	1. Error 1305. 2. <i>Username</i> tidak	Jika gangguan error 1305, kemungkinan parameter DHCP (<i>Dinamic Host</i>

		<p>3. sesuai. <i>Password</i> tidak sesuai.</p>	<p><i>Configuration Protocol</i>) dari modem tidak benar. Dilakukan <i>reboot</i> modem seperti gangguan 1302, dilanjutkan dengan cek info jaringan: pilih menu tingkat lanjut> pilih sistem informasi> pilih info jaringan> pastikan ip mendapatkan ip 10.x.x.x dengan memastikan parameter otentikasi, nomor internet, serta <i>password</i> sudah benar.</p>
15.	Kabel UTP LAN/ Connector RJ 45 rusak	<p>1. Error 1901. 2. Koneksi ke EPG gagal.</p>	<p>Jika gangguan error 1901. Disebabkan kabel jaringan tidak tersambung. Periksa koneksi fisik dari kabel jaringan. Cek koneksi kabel UTP & RJ 45 dari modem ke arah STB, coba pada-reconnect ulang. Apabila kabel UTP & RJ 45 sudah tidak berfungsi dapat dilakukan penggantian baru.</p>
16.	Salah <i>username/ password</i>	<p>1. Cek <i>username</i> tidak sesuai. 2. Cek <i>password</i> tidak sesuai.</p>	<p>Jika gangguan error code 70116206, disebabkan <i>username/ nomor rekening</i> serta <i>password</i> salah pada settingan menu STB, cek pada aplikasi SOAP <i>username</i> serta <i>password</i> useetv yang benar> setting ulang kembali pada STB.</p>

Metode

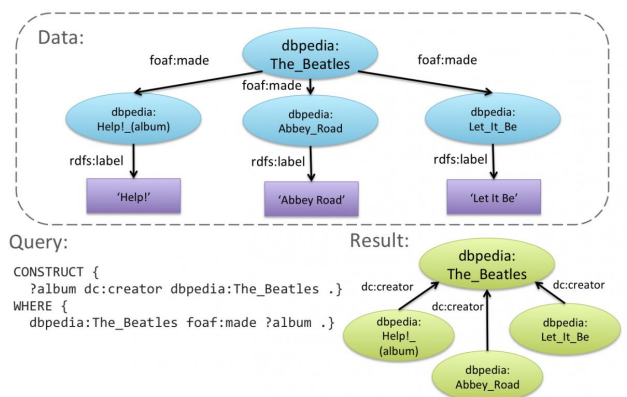
Metode *Case-Based Reasoning* (CBR) yang dikembangkan dalam penelitian, merupakan paradigma baru pengembangan perangkat lunak. *Case-Based Reasoning* (CBR) adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian sama atau sejenis (*similar*)

yang pernah terjadi pada masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan atau informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan mengadopsi solusi yang pernah digunakan pada masa lalu [13].



Gambar 1. Arsitektur CBR [13]

Struktur CBR digambarkan pada gambar 1 sebagai kotak hitam mencakup mekanisme penalaran serta aspek eksternal, meliputi spesifikasi masukan atau kasus dari suatu permasalahan, solusi yang diharapkan sebagai luaran, serta kasus sebelumnya yang tersimpan sebagai referensi mekanisme penalaran. Komponen *Case-Based Reasoning* merupakan komponen penting yang terdapat dalam *Case-Based Reasoning* antara lain basis pengetahuan (*knowledge base*), basis data (*database*), basis kasus (*case base*), antarmuka pengguna (*user interface*), serta akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*) merujuk kepada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus *Case-Based Reasoning* [14]

Certainty Factor adalah nilai asumsi derajat keyakinan pakar terhadap data penggabungan kepercayaan (*beliefs*) serta ketidakpercayaan

(disbeliefs) yang dituangkan dalam bilangan tunggal. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumus [15] didefinisikan sebagai persamaan dalam Gambar 3:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

$$MB[h, e1^e2] = \frac{0}{MB[h, e1] + MB[h, e2].(1 - MB[h, e1])} \text{ lainnya } MD[h, e1^e2] = 1$$

$$MD[h, e1^e2] = \frac{0}{MD[h, e1] + MD[h, e2].(1 - MD[h, e1])} \text{ lainnya } MB[h, e1^e2] = 1$$

Gambar 3. Persamaan Certainty Factor

Keterangan:

- CF: *Certainy Factor* (faktor kepastian) hipotesis H yang dipengaruhi fakta E.
- MB: *Measure of Belief* (tingkat keyakinan), adalah ukuran kenaikan kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- MD: *Measure of Disbelief* (tingkat ketidakpercayaan), adalah kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi fakta E.
- E: *Evidence* (peristiwa atau fakta).
- H: Hipotesis (Dugaan).

Teori *Certainty Factor* (CF) pada Gambar 3 diusulkan Shortliffe Buchanan [1] untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) pakar. Pakar menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal itu, digunakan *Certainty Factor* (CF) untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah. Untuk mendapatkan keyakinan (CF), dilakukan dengan wawancara. Nilai CF (*rule*) didapat dari interpretasi “*term*” pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu [16].

Tabel 2. Nilai Certainty Factor

Uncertain Term	CF
Definitely not (pasti tidak)	-0.1
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0.8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4

Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost Certainly (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1.0

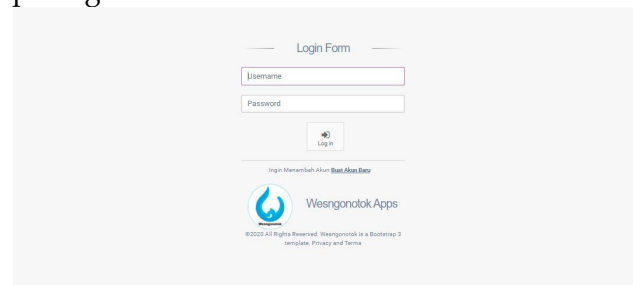
Berdasarkan pada nilai *Certainty Factor* yang dirujuk pada tabel 2, maka nilai CF yang diimplementasi pada sistem gangguan layanan *FiberNet* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Nilai CF Gangguan Layanan *FiberNet*

No.	Nilai	Status
1.	0	Tidak
2.	0.2	Tidak Tahu
3.	0.4	Sedikit Yakin
4.	0.6	Cukup
5.	0.8	Yakin
6.	1	Sangat Yakin

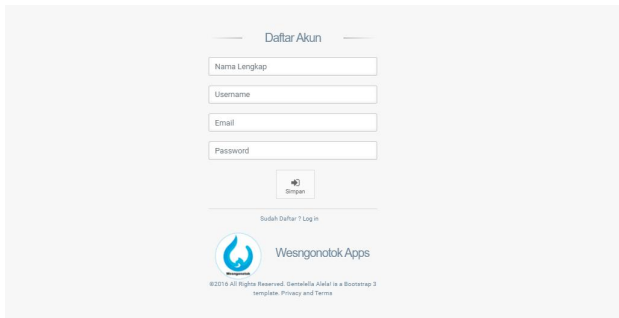
Hasil dan Pembahasan

Halaman pertama adalah *Login*, sebelum membuka halaman berikutnya, halaman ini harus diisi dengan data benar serta hanya administrator yang memiliki izin membuka halaman ini. Tampilan halaman *Login* dilihat pada gambar berikut:



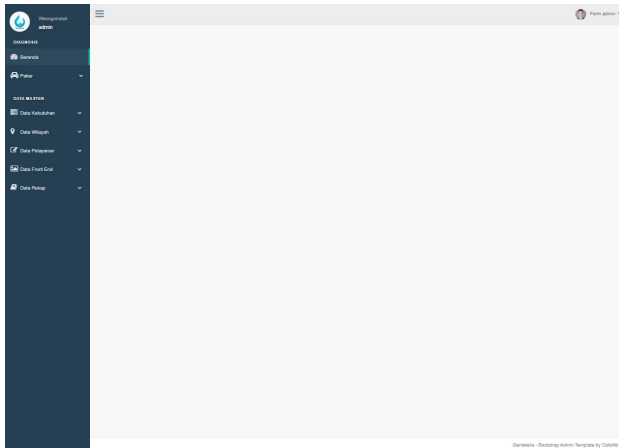
Gambar 4. Halaman *Login*

Halaman selanjutnya berfungsi untuk menambah pengguna administrator baru. Isilah dengan data yang sesuai, setelah mengisi *form* daftar, pengguna baru tidak langsung dapat membuka halaman administrator dengan diizinkan terlebih dahulu. Tampilan halaman daftar dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Halaman Daftar

Setelah mengisi *form login* dengan benar, maka tampil halaman utama administrator berisi navigasi halaman pengolahan data sistem diagnosis. Tampilan halaman administrator dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Halaman Administrator

Prosedur pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan dua pengujian diantaranya adalah *Black Box*, yaitu terhadap tombol aplikasi serta pengujian kelayakan sistem dengan menguji tiga faktor, yaitu *correctness*, *reliability*, serta *usability*.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seluruh fungsi pada setiap tombol yang ada pada sistem diagnosis gangguan layanan *FiberNet* bekerja dengan baik, serta menampilkan data yang sesuai. Berikut tampilan pengujian *Black Box* ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Tombol Navigasi

No	Halaman Diuji	Aksi	Hasil	
			Sesuai	Tidak Sesuai

a. Halaman User (Halaman Utama)				
1.	Halaman Home	Halaman ini berisi judul, gambar, serta logo.	*	
2.	Halaman Tentang	Halaman ini berisi informasi sistem diagnosis gangguan layanan <i>FiberNet</i> .	*	
3.	Halaman Deskripsi	Halaman ini berisi deskripsi internet.	*	
4.	Halaman Layanan	Halaman ini berisi informasi layanan sistem diagnosis gangguan layanan <i>FiberNet</i>	*	
5.	Halaman Kontak	Halaman ini berisi kontak seperti telepon, alamat, serta <i>form</i> pengiriman kritik saran pengguna.	*	
6.	Halaman Panduan	Halaman ini berisi informasi panduan diagnosis kerusakan layanan <i>FiberNet</i> .	*	
b. Halaman User (Halaman Konsultasi)				
1.	Tombol Diagnosis serta Pilih Gejala	Menampilkan hasil diagnosis serta solusi kerusakan dengan menampilkan gejala kasus.	*	
2.	Tombol Proses Data Input	Memproses data laporan apabila solusi tidak/belum	*	

		terselesaikan.		
c. Halaman Admin (Menu Form Admin)				
1.	Halaman Profile	Halaman ini berisi data administrator untuk menambah, memanipulasi, menghapus, serta aktivasi akun administrator	*	
2.	Halaman Pengembangan	Halaman ini berisi informasi dari pengembang sistem	*	
e. Halaman Admin (Menu Diagnosis)				
1.	Halaman Diagonosis Teknisi	Halaman teknisi <i>FiberNet</i> , untuk mendiagnosis gangguan layanan berdasarkan kategori pilihan teknisi.	*	
2.	Halaman Diagnosis User	Halaman diagnosis teknisi <i>FiberNet</i> , untuk mendiagnosis gangguan layanan berdasarkan kategori pilihan pengguna.	*	
f. Halaman Admin (Menu Data Kebutuhan)				
1.	Halaman Data Kategori	Halaman ini digunakan mengelola data kategori yaitu menambah, manipulasi, menghapus, serta mencari	*	

		data kategori.		
2.	Halaman Data Bobot	Halaman ini digunakan mengelola data bobot, yaitu menambah, manipulasi, menghapus, serta mencari data bobot.	*	
3.	Halaman Data Gejala	Halaman ini digunakan mengelola data gejala <i>user</i> serta gejala teknisi.		
4.	Halaman Data Kasus	Halaman ini digunakan mengelola data kasus <i>user</i> serta kasus teknisi.		
5.	Halaman Data Rule	Halaman ini digunakan mengelola data <i>rule user</i> serta <i>rule</i> teknisi.	*	
6.	Halaman Data Pengetahuan	Halaman ini digunakan mengelola data pengetahuan <i>user</i> serta teknisi.	*	
7.	Halaman Data Solusi	Halaman ini digunakan mengelola data solusi <i>user</i> serta teknisi.	*	
g. Halaman Admin (Menu Data Wilayah)				
1.	Halaman Data Provinsi	Halaman ini digunakan mengelola data provinsi.	*	
2.	Halaman Data Kabupaten	Halaman ini digunakan mengelola data kabupaten.	*	

3.	Halaman Data Kecamatan	Halaman ini digunakan mengelola data kecamatan.	*	
4.	Halaman Data Kelurahan	Halaman ini digunakan mengelola data kelurahan.	*	
h. Halaman Admin (Menu Data Pelayanan)				
1.	Halaman Data Pengguna	Halaman ini digunakan mengelola data pengguna <i>FiberNet</i> .	*	
2.	Halaman Data Kantor	Halaman ini digunakan mengelola data kantor <i>FiberNet</i> .	*	
3.	Halaman Data Teknisi	Halaman ini digunakan mengelola data teknisi kantor <i>FiberNet</i> .	*	
4.	Halaman Data Wilayah Penanganan	Halaman ini digunakan untuk mengelola data wilayah penanganan dari setiap kantor.	*	
i. Halaman Admin (Menu Front End)				
1.	Halaman Data Judul	Halaman ini digunakan mengelola data judul halaman <i>user</i> .	*	
2.	Halaman Data Menu	Halaman ini digunakan mengelola data menu halaman <i>user</i> .	*	
j. Halaman Admin (Menu Data Rekap)				
1.	Halaman Data Laporan	Halaman ini digunakan mengelola data laporan berasal dari setiap diagnosis halaman pengguna.	*	

2.	Halaman Data Kritik serta Saran	Halaman ini digunakan mengelola data kritik saran dari <i>form</i> kontak halaman pengguna.	*	
----	---------------------------------	---	---	--

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box*, dapat disimpulkan bahwa setiap halaman sistem diagnosis layanan *FiberNet* berjalan sesuai dengan menu navigasi. Serta proses untuk mengelola data sudah dapat berjalan (menambah, manipulasi, menghapus, mencari, mengaktifasi, serta melihat data). Pengujian selanjutnya adalah pengujian kelayakan sistem menggunakan metode *McCall Software Quality* [16]. Pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala *Likert* dengan skor atas skala *Likert* yang digunakan adalah antara satu sampai dengan lima dengan lima alternatif jawaban.

Tabel 5. Skala *Likert*

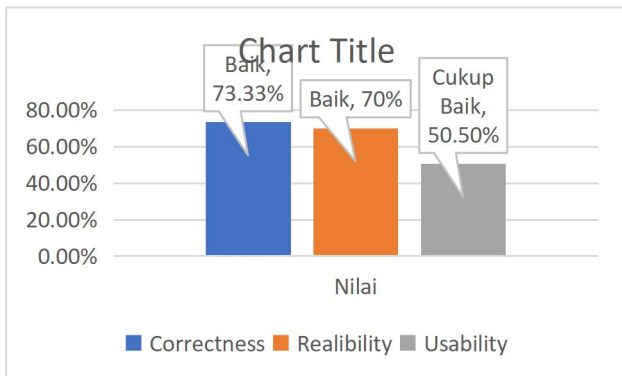
Kategori	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Setelah menghitung ketiga faktor menggunakan metode *McCall*, dapat dilihat seluruh rekapitulasi nilai yang ditampilkan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Rekapitulasi Perhitungan Pengujian Sistem

Faktor Kuilitas	Persentase	Kategori
<i>Correctness</i>	73,33%	Baik
<i>Reliability</i>	70%	Baik
<i>Usability</i>	50,5%	Cukup Baik

Hasil rekapitulasi perhitungan pengujian sistem dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar berikut:



Gambar 7. Hasil Rekapitulasi Pengujian Sistem

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa pengujian sistem menggunakan metode *McCall* menggunakan tiga indikator penilaian, yaitu *Correctness* bernilai 73.33%, *Reability* bernilai 70%, serta *Usability* bernilai 50.50%. Dari hasil tersebut dicari nilai rerata untuk melihat nilai kelayakan sistem keseluruhan serta hasil yang didapat adalah 64.61%, maka sistem ini memiliki kelayakan sistem baik serta layak untuk digunakan. Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sistem yang dibangun untuk mendiagnosis kerusakan pada layanan *FiberNet*, untuk pengembangan lebih lanjut dapat ditambahkan layanan lain yang tersedia pada layanan *FiberNet*.

Referensi

- [1] K. Muludi, R. Suharjo, A. Syarif, and F. Ramadhani, "Implementation of forward chaining and certainty factor method on android-based expert system of tomato diseases identification," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 9, pp. 451-456, 2018, doi: 10.14569/ijacsa.2018.090957.
- [2] Y. MZ, "Rekomendasi Sistem Alat Gym Pembentukan Body Structure Dan Asupan Makanan Metode Backward Chaining," *Inf. Interaktif*, vol. 3, no. 3, pp. 155-160, 2018, [Online]. Available: <http://e-journal.janabadra.ac.id/>
- [3] R. Rizky, A. H. Wibowo, Z. Hakim, and L. Sujai, "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Tek. Inform. Unis*, vol. 7, no. 2, pp. 145-152, 2020, doi: 10.33592/jutis.v7i2.396.
- [4] Y. MZ, "Rekomendasi Sistem Alat Gym Pembentukan Body Structure Dan Asupan Makanan Metode Backward Chaining," *Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 4, p. (halaman 8), 2018.
- [5] S. Rofiqoh, D. Kurniadi, and A. Riansyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Karet Menggunakan Metode Forward Chaining," *Ranc. Bangun e-CRM pada Pasar Murah Solo*, vol. 1, no. 1, pp. 54-60, 2020.
- [6] A. Nurseptaji and Y. Ramdhani, "Penerapan Metodologi Waterfall Pada Rancangan Sistem Informasi Perpustakaan," *J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 1-12, 2021.
- [7] T. Selamat, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pembelian Berbasis Web pada PT. Swalayan Maju Bersama," *J. Ilm. Core IT Community Res. Inf. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 1-6, 2019, [Online]. Available: <http://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/view/163>
- [8] I. Rusydi and P. S. Ramadhan, "Analisis Perbandingan Classycal Probability dengan Metode Certainty Factor Dalam Penyelesaian Kasus Ketidakpastian (Studi Kasus: Identifikasi Jenis Racun Bisa Ular)," *Algoritm. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 03, no. 01, pp. 72-79, 2019, [Online]. Available: Sistem Pakar, Classycal Probability, Certainty Factor, Jenis Racun Bisa Ular
- [9] E. Rohadi, O. D. Triswidrananta, and J. Ayu, "DSLRL Dengan Metode Case Based Reasoning," *J. Inform. dan Teknol. Inf.*, pp. 1-6, 2020.
- [10] M. Muliadi, M. Andriani, and H. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.111-122.
- [11] N. Purwati, H. Halimah, and A. Rahardi, "Perancangan Website Program Studi Sistem Informasi Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya Bandar Lampung," *SIMADA (Jurnal Sist. Inf. Manaj. Basis Data)*, vol. 1, no. 1, p. 71, 2018, doi: 10.30873/simada.v1i1.1116.
- [12] P. Leoni, I. F. Imansyah, and P. T. W., "Case Based Reasoning (CBR) Diagnosis Gangguan Layanan Indihome Menggunakan Metode Similarity Cosine Coefficient," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, pp. 1-7, 2020.
- [13] N. Fitrianto, S. Wibisono, and Studi, "Sistem Pakar Penanganan Gangguan Layanan Indihome Pada Pelanggan Pt Telkom

- Indonesia Menggunakan Metode Case-Based," *Pros. SINTAK 2018*, pp. 472-479, 2018.
- [14] A. Kajukaro, Y. Azhar, and M. Maskur, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru - Paru Menggunakan Metode Case Base Reasoning Pada Telegram Bot," *J. Repos.*, vol. 2, no. 6, p. 711, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i6.475.
- [15] B. Riansyah, D. Kurniawan, and M. Same, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Komputasi*, vol. 9, no. 1, pp. 1-9, 2021, doi: 10.23960/komputasi.v9i1.2420.
- [16] W. W. Widiyanto, "Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall Development Model, Model Prototype, Dan Model Rapid Application Development (Rad)," *J. Inf. Politek. Indonusa Surakarta ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 34-40, 2018, [Online]. Available: <http://www.informa.poltekindonusa.ac.id/index.php/informa/article/view/34>