

**LAPORAN IMPLEMENTASI ULANG SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN
METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN
JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : DI LAYANAN INTERNET
DISKOMINFOTIK SUMATERA BARAT)**

Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah
Sistem Pakar



Dibuat oleh:

Aslam Syahid Majid	2309536
Farrel Shidqi Lazuardi	2312388

**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS DAERAH PURWAKARTA 2025**

1. JUDUL DAN SUMBER PENELITIAN ACUAN

Penelitian yang kami jadikan acuan utama dalam implementasi ulang sistem pakar ini berjudul:

“Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat)”.

Sumber:

Zaki, A., Defit, S., Sumijan, & Fauzana, R. (2023). *Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat)*.

Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi, Vol. 09 No. 03, hlm. 227–236.

Dapat diakses melalui laman resmi jurnal:

 <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v9i3.2023.227-236>

2. DESKRIPSI SISTEM PAKAR PADA PENELITIAN ASLI

Penelitian asli ini bertujuan untuk membantu pegawai Dinas Kominfo Sumatera Barat (PIC OPD) dalam mendeteksi dan mengidentifikasi kerusakan jaringan internet secara cepat dan tepat tanpa harus menunggu teknisi ahli. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, dengan metode Forward Chaining sebagai pendekatan utama dalam proses inferensi (penalaran logika).

Sistem pakar ini bekerja dengan mekanisme sebagai berikut:

1. Pengguna memilih gejala-gejala gangguan jaringan internet yang dialami dari daftar yang tersedia pada sistem (misalnya: koneksi mati total, lampu indikator tidak menyala, atau tidak dapat melakukan ping ke router).
2. Sistem mencocokkan gejala yang dipilih dengan basis aturan (rule base) yang dibangun menggunakan logika IF–THEN.
 - Contoh aturan:
$$\text{IF GG01} = \text{Ya AND GG02} = \text{Ya AND GG03} = \text{Ya AND GG04} = \text{Ya THEN}$$
$$\text{Jenis} = \text{PG01 (Kabel Fiber Optic Rusak/Bermasalah)}$$

3. Inference engine (mesin inferensi) menjalankan proses *Forward Chaining*, yaitu menelusuri dari fakta (gejala) menuju kesimpulan (jenis kerusakan) dengan memeriksa aturan-aturan yang relevan.
4. Sistem menghasilkan hasil diagnosis, yaitu jenis kerusakan jaringan beserta solusi perbaikannya yang dapat dilakukan oleh pengguna.

Metode Forward Chaining dipilih karena cocok untuk kasus diagnosis berbasis data (data-driven), di mana sistem memulai pencarian dari fakta-fakta yang diketahui menuju kesimpulan akhir.

Metode ini juga memberikan alur logis yang sistematis dan efisien untuk menemukan penyebab gangguan jaringan berdasarkan kombinasi gejala yang muncul.

Dalam penelitian aslinya, sistem diuji menggunakan 29 data uji nyata dari laporan gangguan jaringan internet dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 100%, menunjukkan bahwa hasil diagnosis sistem sesuai dengan hasil diagnosis pakar di Diskominfo Sumatera Barat.

3. PENJELASAN IMPLEMENTASI ULANG (PERUBAHAN ATAU PENYESUAIAN YANG DILAKUKAN)

Implementasi ulang sistem pakar yang dikembangkan ini merupakan adaptasi modern dari penelitian berjudul “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat)” karya Ahmad Zaki dkk. (2023).

Tujuan utama dari implementasi ulang ini adalah untuk membawa sistem pakar tersebut ke lingkungan berbasis web modern dengan antarmuka interaktif, pengelolaan kode yang lebih terstruktur, dan kemudahan pengembangan berkelanjutan.

Berikut adalah tabel peningkatan dari penelitian asli:

Aspek	Sistem Asli (Jurnal 2023)	Implementasi Ulang
Bahasa Pemrograman	PHP	JavaScript (React + Vite)
Tampilan Antarmuka	Halaman web statis	Antarmuka dinamis dan interaktif berbasis React
Proses Inferensi	Dilakukan di server	Dijalankan langsung di sisi klien (browser)
Desain Tampilan	HTML & CSS biasa	Tailwind CSS (desain responsif dan cepat)
Struktur Sistem	Tradisional multi-page	Single Page Application (SPA)
Testing & Linting	Tidak disebutkan	Menggunakan Vitest dan ESLint
Build & Deployment	Manual	Otomatis via perintah <code>vite build</code> dan <code>vite preview</code>

4. TABEL ATURAN (RULE BASE) DAN REPRESENTASI JSON

ID	Gejala (IF)	Jenis Gangguan (THEN)	CF
R1	GG01, GG02, GG03, GG04	Modem Mati/Rusak	0.90
R2	GG01, GG02	Router Distribusi Mati/Bermasalah	0.85
R3	GG01, GG02, GG05	Modem Mati/Rusak	0.85
R4	GG01, GG02, GG18, GG22, GG23	Kabel LAN dari Modem ke Router Tidak Tersambung/Bermasalah	0.90
R5	GG01, GG06, GG07, GG08	Router Mati/Rusak	0.90
R6	GG01, GG06, GG18, GG19, GG20	Kabel LAN dari Router ke Switch Tidak Tersambung/Bermasalah	0.90
R7	GG01, GG06, GG08	Switch Mati/Rusak	0.85
R8	GG01, GG06	Perangkat Modem, Router, dan Switch Hang	0.80
R9	GG29, GG30, GG31, GG21	Looping	0.85
R10	GG11, GG18, GG24, GG25, GG26	Kabel LAN dari Switch ke Access Point Tidak Tersambung/Bermasalah	0.90
R11	GG11, GG12, GG13	Perangkat Access Point Rusak/Mati	0.85
R12	GG11, GG14	Perangkat Access Point Hang	0.80
R13	GG29, GG34, GG35	Collision	0.80
R14	GG06, GG09, GG10	HUB Mati/Rusak	0.80

R15	GG09, GG15, GG16, GG17, GG18	Kabel LAN dari HUB ke Komputer Tidak Tersambung/Bermasalah	0.90
R16	GG09, GG16, GG27, GG28	LAN Card Komputer Rusak/Bermasalah	0.85
R17	GG29, GG30, GG32, GG21	Overload Bandwidth / Internet Limited Access	0.85
R18	GG01, GG33	Gangguan Massal (GAMAS) di Seluruh OPD	0.85

5. PENJELASAN PROSES INFERENSI (FORWARD CHAINING + CF)

a. Forward Chaining

Metode ini bekerja dari data menuju kesimpulan:

1. Sistem membaca gejala yang dipilih pengguna.
2. Rule yang memiliki *premis (IF)* sesuai gejala akan aktif.
3. Sistem menghasilkan *konklusi (THEN)* berupa kemungkinan penyakit.

b. Certainty Factor (CF)

Untuk menggabungkan tingkat keyakinan dari beberapa rule yang menuju penyakit yang sama digunakan rumus:

$$CF_{\text{combine}} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1)$$

CF dihitung dari:

$$CF_{\text{final}} = CF_{\text{premis}} \times CF_{\text{pakar}}$$

c. Partial Matching

Jika pengguna hanya memilih sebagian dari gejala pada rule, maka sistem menghitung rasio kecocokan:

$$Ratio = \frac{\text{jumlah gejala cocok}}{\text{total gejala pada rule}}$$

Nilai ratio ini dikalikan dengan CF pakar agar hasil diagnosis tetap proporsional.

Jika CF pakar 0.9, maka:

$$Ratio = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$CF_{\text{final}} = 0.75 \times 0.9 = 0.675$$

Artinya sistem tetap dapat memberikan hasil diagnosis, namun dengan keyakinan 67,5%.

6. HASIL UJI COBA (TANGKAPAN LAYAR)

Kombinasi 1

Gejala:

- GG01
- GG05
- GG08

Hasil diagnosa :

Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Jaringan Internet

Metode Forward Chaining + Certainty Factor - Studi Kasus: Layanan Internet Diskominfotik Sumatera Barat

Akurasi: **100%** (berdasarkan penelitian)

Pilih Gejala Kerusakan

Silakan pilih gejala-gejala kerusakan jaringan internet yang Anda alami:

<input checked="" type="checkbox"/> GG01 Koneksi internet di OPD mati total	<input type="checkbox"/> GG02 Tidak bisa melakukan ping ke router distribusi Diskominfotik	<input type="checkbox"/> GG03 Lampu indikator loss pada modem Menyala
<input type="checkbox"/> GG04 Redaman Kabel Tinggi	<input checked="" type="checkbox"/> GG05 Lampu indikator power pada modem tidak menyala	<input type="checkbox"/> GG06 Tidak bisa melakukan ping ke router OPD
<input type="checkbox"/> GG07 Lampu indikator power pada router tidak menyala/menyala tidak normal	<input checked="" type="checkbox"/> GG08 Lampu indikator power pada switch tidak menyala/menyala tidak normal	<input type="checkbox"/> GG09 Komputer User tidak mendapatkan akses internet
<input type="checkbox"/> GG10 Lampu indikator power pada hub tidak menyala/menyala tidak normal	<input type="checkbox"/> GG11 Tidak mendapatkan akses internet ketika menggunakan perangkat access point	<input type="checkbox"/> GG12 SSID access point tidak terbaca oleh perangkat
<input type="checkbox"/> GG13 Lampu indikator power pada access point tidak menyala	<input type="checkbox"/> GG14 Perangkat access point tidak merespon	<input type="checkbox"/> GG15 Lampu Indikator port LAN di HUB ke Komputer tidak menyala

Hasil Diagnosa

Kerusakan Terdeteksi

Berdasarkan gejala yang Anda pilih, sistem mendeteksi kerusakan sebagai berikut:

PG05

Router Mati/Rusak

Tingkat Kepercayaan: **86.4%**

Solusi:
Melakukan penggantian router

PG03

Modem Mati/Rusak

Tingkat Kepercayaan: **81.6%**

Solusi:
Melakukan penggantian modem

PG07

Switch Mati/Rusak

Tingkat Kepercayaan: **81.6%**

Solusi:
Melakukan penggantian switch

PG01

Kabel Fiber Optic Rusak/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: **72.0%**

Solusi:

Kombinasi 2

Gejala:

- GG26
- GG28
- GG30
- GG32

Hasil Diagnosa:

<input type="radio"/> GG19 Lampu indikator port LAN pada router yang terhubung ke switch tidak menyala	<input type="radio"/> GG20 Lampu indikator port LAN pada switch yang terhubung ke router tidak menyala	<input type="radio"/> GG21 Tidak bisa melakukan ping ke router distribusi
<input type="radio"/> GG22 Lampu indikator port LAN pada router yang terhubung ke modem tidak menyala	<input type="radio"/> GG23 Lampu indikator port LAN pada modem yang terhubung ke router tidak menyala	<input type="radio"/> GG24 Status SSID pada Koneksi Access Point No internet/limited access
<input type="radio"/> GG25 Lampu indikator LAN pada perangkat access point tidak menyala	<input checked="" type="radio"/> GG26 Lampu indikator port LAN pada Switch yang terhubung ke Access Point tidak menyala	<input type="radio"/> GG27 Lampu indikator LAN card pada komputer tidak menyala
<input checked="" type="radio"/> GG28 Kondisi kabel LAN dari HUB ke komputer berfungsi dengan baik	<input type="radio"/> GG29 koneksi Internet di OPD tidak stabil dan sangat lambat. Ping time/latency cenderung tinggi, trafik lambat	<input checked="" type="radio"/> GG30 Loading page lambat saat browsing
<input type="radio"/> GG31 Ping ke router OPD putus-putus	<input checked="" type="radio"/> GG32 Ping ke router Distribusi putus-putus	<input type="radio"/> GG33 Tidak bisa melakukan ping ke google atau 8.8.8.8-t
<input type="radio"/> GG34 Perangkat tidak mendapatkan alokasi IP dinamis(DHCP) dari router OPD	<input type="radio"/> GG35 Perangkat dapat terhubung ke internet setelah dipasang IP statis	

4 gejala dipilih

[Reset](#) [Diagnosa Sekarang](#)

Hasil Diagnosa

Kerusakan Terdeteksi
Berdasarkan gejala yang Anda pilih, sistem mendeteksi kerusakan sebagai berikut:

PG17 Overload Bandwidth/Internet limited Acces

Tingkat Kepercayaan: 77.3%

Solusi:
Melakukan pengecekan dan perbaikan bandwidth

PG10 Kabel LAN dari Switch ke Access Point Tidak Tersambung/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: 72.0%

Solusi:
Memperbaiki kabel LAN dari switch ke access point

PG09 Looping

Tingkat Kepercayaan: 59.5%

Solusi:
Melakukan pengecekan dan perbaikan jaringan untuk menghindari loop

[Diagnosa Ulang](#)

Kombinasi 3

Gejala:

- Daun pucuk mosaik
- Tanaman kerdil
- Buah kecil
- Tunas pendek

Hasil Diagnosa:

<input type="radio"/> GG10 Lampu indikator power pada hub tidak menyala/menyalanya tidak normal	<input type="radio"/> GG11 Tidak mendapatkan akses internet ketika menggunakan perangkat access point	<input type="radio"/> GG12 SSID access point tidak terbaca oleh perangkat
<input type="radio"/> GG13 Lampu indikator power pada access point tidak menyala	<input type="radio"/> GG14 Perangkat access point tidak merespon	<input type="radio"/> GG15 Lampu Indikator port LAN di HUB ke Komputer tidak menyala
<input checked="" type="radio"/> GG16 Lampu indikator LAN card pada komputer tidak menyala	<input checked="" type="radio"/> GG17 Status pada network Connection adalah cable unplugged	<input checked="" type="radio"/> GG18 Kabel LAN tidak terpasang dengan baik/rusak
<input checked="" type="radio"/> GG19 Lampu indikator port LAN pada router yang terhubung ke switch tidak menyala	<input checked="" type="radio"/> GG20 Lampu indikator port LAN pada switch yang terhubung ke router tidak menyala	<input checked="" type="radio"/> GG21 Tidak bisa melakukan ping ke router distribusi
<input type="radio"/> GG22 Lampu indikator port LAN pada router yang terhubung ke modem tidak menyala	<input type="radio"/> GG23 Lampu indikator port LAN pada modem yang terhubung ke router tidak menyala	<input type="radio"/> GG24 Status SSID pada Koneksi Access Point No internet/limited access
<input type="radio"/> GG25 Lampu indikator LAN pada perangkat access point tidak menyala	<input type="radio"/> GG26 Lampu indikator port LAN pada Switch yang terhubung ke Access Point tidak menyala	<input type="radio"/> GG27 Lampu indikator LAN card pada komputer tidak menyala

Hasil Diagnosa

Kerusakan Terdeteksi

Berdasarkan gejala yang Anda pilih, sistem mendeteksi kerusakan sebagai berikut:

PG06

Kabel LAN Dari Router ke Switch Tidak Tersambung/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: 89.3%

Solusi:

Memperbaiki kabel LAN dari router ke switch

PG15

Kabel LAN dari HUB ruangan ke Komputer Tidak Tersambung/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: 89.3%

Solusi:

Memperbaiki kabel LAN dari HUB ke komputer

PG04

Kabel LAN dari Modem ke Router Tidak Tersambung/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: 72.0%

Solusi:

Memperbaiki kabel LAN dari modem ke router

PG10

Kabel LAN dari Switch ke Access Point Tidak Tersambung/Bermasalah

Tingkat Kepercayaan: 72.0%

Solusi:

7. KESIMPULAN

- a. Sistem pakar yang dikembangkan berhasil mengimplementasikan metode Forward Chaining untuk mendiagnosis kerusakan jaringan internet berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.
- b. Penambahan metode Certainty Factor (CF) pada sistem memungkinkan penghitungan tingkat keyakinan diagnosis, menjadikan hasil inferensi lebih realistis dan mendekati proses pengambilan keputusan pakar sebenarnya.
- c. Kombinasi metode Forward Chaining + Certainty Factor membuat sistem mampu menelusuri fakta dan kesimpulan secara logis sekaligus memberikan nilai keyakinan kuantitatif terhadap hasil tersebut.
- d. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan diagnosis gangguan jaringan secara cepat, akurat, dan proporsional terhadap gejala yang dipilih pengguna.
- e. Implementasi ini membuktikan bahwa modernisasi sistem pakar berbasis web dapat meningkatkan efisiensi, kemudahan akses, serta memperluas penerapan sistem pakar ke dalam lingkungan yang lebih dinamis dan fleksibel.

LINK GITHUB :

https://github.com/FarrelStillLearning/Expert_system_v1