

Diagnosis Gangguan Permasalahan Layanan Telkom menggunakan Metode Dempster Shafer

Putri Riswana^{*1}, Novriyenni², Siswan Syahputra³

^{1,2,3} Program studi Sistem Informasi STMIK Kaputama, Indonesia

putririswana130@gmail.com¹, novriyenni.sikumbang@gmail.com², siswansyahputra90@gmail.com³

Alamat : Jl. Veteran No. 4A-9A, Binjai, SUMUT

Korespondensi Penulis : putririswana130@gmail.com*

Abstract: The increasing complexity of public demand for telecommunication services, particularly internet services, has pushed PT. Telkom, as one of the state-owned enterprises (SOEs), to continuously enhance the quality of its services. One of its flagship products, Indihome, offers faster internet connectivity compared to dial-up services. However, Indihome has been frequently criticized by customers due to service disruptions. This indicates a need for developing effective strategies to address customer complaints. The primary issue faced by the public is the lack of knowledge regarding service disruptions, leading to difficulties in explaining the problem to technicians for repair. This research aims to develop a Telkom service disruption diagnosis system that can assist the public in identifying issues early without direct consultation with an expert. The system is developed using an expert system method, where information about service disruptions is processed to generate accurate diagnoses. With this system, customers can identify the type of disruption and provide clearer information to Telkom technicians. The research findings indicate that the most common disruptions are caused by faulty adapters or modems and disconnected configurations, with a density value of 54.49%. This system is expected to improve Telkom's public service quality, minimize customer complaints, and expedite the repair process for Indihome services.

Keywords: Dempster Shafer, Telkom Service Disruptions, Expert System

Abstrak: Perkembangan kebutuhan masyarakat terhadap layanan telekomunikasi yang semakin kompleks, khususnya layanan internet, mendorong PT. Telkom sebagai salah satu BUMN untuk terus meningkatkan kualitas layanan. Salah satu produk unggulannya, Indihome, menawarkan koneksi internet yang lebih cepat dibandingkan layanan dial-up. Namun, layanan Indihome masih sering menghadapi keluhan dari pelanggan terkait gangguan yang terjadi. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam menangani keluhan pelanggan. Masalah utama yang dihadapi masyarakat adalah kurangnya pengetahuan mengenai gangguan layanan, yang mengakibatkan kesulitan dalam menjelaskan masalah kepada teknisi untuk mendapatkan perbaikan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem diagnosis gangguan layanan Telkom yang mampu membantu masyarakat dalam mengenali masalah secara lebih dini tanpa harus berkonsultasi langsung dengan ahli. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode berbasis sistem pakar, di mana informasi mengenai gangguan layanan diolah untuk menghasilkan diagnosis yang akurat. Dengan adanya sistem ini, pelanggan dapat mengetahui jenis gangguan yang terjadi dan memberikan informasi yang lebih jelas kepada teknisi Telkom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gangguan layanan yang paling sering terjadi adalah adaptor rusak atau modem rusak, serta konfigurasi (konfig) yang terputus, dengan nilai densitas sebesar 54,49%. Sistem yang dibangun diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan publik Telkom, meminimalisir keluhan pelanggan, serta mempercepat proses perbaikan layanan Indihome.

Kata Kunci : Dempster Shafer, Gangguan Layanan Telkom, Sistem Pakar

1. PENDAHULUAN

Perubahan kebutuhan masyarakat akan jasa telekomunikasi yang semakin kompleks mendorong pemerintah untuk selalu memberikan pelayanan publik yang terbaik kepada masyarakat. PT. Telkom merupakan salah satu BUMN yang diberikan tugas dan kewajiban untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan jasa telekomunikasi dengan layanan internetnya yaitu Indihome. Indihome ini memberikan koneksi internet yang lebih cepat dibandingkan

menggunakan layanan dial-up biasa. Dengan kecepatan yang diberikan tersebut ternyata masih ada beberapa kekurangan yang ditemukan.

Pada pelaksanaannya, layanan Indihome ini ternyata masih sering dikeluhkan oleh para pelanggan. Sehingga diperlukan adanya strategi dalam menangani keluhan layanan Indihome tersebut. Pelayanan yang berkualitas dan bermutu tinggi menjadi perhatian utama bagi perusahaan. Namun yang menjadi hal terpenting yaitu masih banyak masyarakat yang belum mengetahui secara menyeluruh tentang layanan Telkom, terutama jika mendapati permasalahan gangguan layanan internet. Oleh karena itu harapan untuk dapat memberikan keterbukaan informasi bagi masyarakat mengenai permasalahan yang terjadi pada saat mengalami gangguan layanan Telkom. Masyarakat dapat mengetahui permasalahan yang terjadi untuk dapat memberikan penjelasan kepada teknisi Telkom untuk dilakukan perbaikan.

Dari permasalahan di atas maka penelitian ini akan membangun suatu sistem yang dapat mendiagnosis permasalahan layanan Telkom yang terjadi. Sistem ini akan dibangun seperti layaknya pengetahuan seorang pakar yang mampu mendiagnosis permasalahan tanpa harus bertemu dengan seorang ahli atau pakarnya. Sehingga masyarakat dapat bisa mendapatkan pelayanan atau informasi secara dini untuk mengetahui permasalahan gangguan layanan Telkom yang terjadi.

2. KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar, seorang yang bukan pakar atau ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Sesunan & Darsin, 2022).

Sistem pakar dapat memiliki banyak manfaat, diantaranya mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Pengguna dapat merespon dengan: “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi dan sistem pakar tetap akan memberikan jawabannya. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru. Sistem pakar dapat meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber

pengetahuan dari banyak pakar. Selain itu sistem pakar juga memiliki kemampuan untuk menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang, dapat beroperasi di lingkungan.

Menurut (Sesunan & Darsin, 2022) ciri dan karakteristik sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numerik. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan-aturan, bukan numerik.
2. Informasi dalam sistem pakar tidak selalu lengkap, subyektif, tidak konsisten, subyek terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak. “ya” atau “tidak” akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan pertimbanganpertimbangan khusus.
3. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan.
4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam modifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbanganpertimbangan berdasarkan faktor subyektif.
6. Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar terus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukan pengetahuan meskipun solusinya sulit, sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperhatikan.

Metode Dempster Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaranyang seperti itu disebut dengan penalaran nonmonotonis. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster Shafer*.

Menurut (Tongam & Vera, 2022, h.105) *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief function (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P.Dempster dan Glennshafer.

Teori *Dempster Shafer* pertama kali dikenalkan oleh seorang ilmuwan bernama Arthur P.Dempster dan Glenn Shafer. Sebagai ahli statistik, Dempster pertama kali secara eksplisit menerapkan aturan kombinasi pada inferensi statistik. Selanjutnya pada tahun 1976 ilmuwan Shafer berhasil mempublikasikan teori Dempster tersebut dalam sebuah buku “*Mathematical Theory Of Evident*”. *Dempster Shafer Theory Of Evident* adalah suatu cara yang menunjukkan pemberian bobot keyakinan berdasarkan fakta yang telah dikumpulkan (Ratnida, 2020) dalam jurnal (Hannum et al., 2023). *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief function* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran masuk akal) yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan suatu peristiwa.

Fungsi belief memiliki formulasi sebagai berikut:

$$Bel(A) = \sum_{B \mid B \subseteq A} m(B) \forall A \subseteq \theta \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana: $A \in 2^\theta$ dan 2^θ didapatkan:

$$bel(H_f) = m(H_f)$$

$$bel(H_g) = m(H_g)$$

Dimana $bel(A)$ untuk semua sub bagian dari A sebagai jumlah dari semua massa himpunan bagian dari himpunan.

Plaussibility (Pls) adalah yang mengurangi tingkat kepercayaan *evidence*. *Plaussibility* bernilai 0 samapi 1. dinotasikan sebagai berikut :

$$Pl = \sum_{B \mid B \cap A \neq \emptyset} m(B) \forall A \subseteq \theta \dots\dots\dots(2.2)$$

Berdasarkan kasus di atas, sehingga:

$$bel(H_f) = m(H_f) + m(H_f, H_g)$$

$$bel(H_g) = m(H_g) + m(H_f, H_g)$$

Seingga dapat ditunjukkan bahwa :

$$bel(A) \leq pl(A) \forall A \subset \theta$$

Dimana persamaan ini sebagai implikasi dari *plaussibility*. Belief dan *plausibility* dihubungkan satu sama lain menjadi :

$$Pls(A) = 1 - bel(A) \forall A \subset \theta$$

Sehingga interval probabilitas dapat didefinisikan sebagai interval dengan $bel(A)$ sebagai batas bawah dan $pl(A)$ sebagai batas atas persamaan di atas.

$$bel(A) \leq p(A) \leq pl(A)$$

Berdasarkan rumus, *belief* dan *plausibility* memiliki range seperti pada berikut.

Tabel 1. Range Belief dan Plassibility

Kemungkinan	Keterangan
[1,1]	Semua benar
[0,0]	Semua salah
[0,1]	Ketidakpastian
[Bel,1] dimana $0 < Bel < 1$	Cenderung mendukung
[0,Pls] dimana $0 < Pls < 1$	Cenderung menolak
[Bel,Pls] dimana $0 < Bel \leq Pls < 1$	Cenderung mendukung dan menolak

Sumber : (Hannum et al., 2023)

Proses kombinasi *Dempster Shafer* menggunakan aturan untuk menghitung himpunan $m_{1,2}$ dari m_1 dan m_2 .

$$M_{1,2} = (m_1 \oplus m_2)(A) = \frac{1}{1-k} \sum_{B \cap C = A \neq \emptyset} m_1(B)m_2(C) \dots\dots\dots(2.3)$$

Mass function (m) pada *Dempster Shafer* merupakan tingkat kepercayaan pada suatu gejala atau biasa dikenal dengan *evidence*, sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuan *evidence* ini adalah untuk mengaitkan ukuran kepercayaan pada elemen θ . Nilai pada m tidak hanya berfungsi untuk mendefinisikan elemen-elemen θ , tetapi juga semua subsetnya.

Dimana k adalah jumlah dari *evidential conflict* atau merupakan himpunan kosong pada tabel kombinasi. 1-K dalah normalisasi faktor. K dirumuskan sebagai berikut:

$$K = \sum_{B \cap C = A \neq \emptyset} m_1(B)m_2(C) \dots\dots\dots(2.4)$$

Layanan Indihome

Pelayanan adalah setiap tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh suatu pihak kepada pihak lain, yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun. Produksinya dapat dikaitkan atau tidak dikaitkan pada satu produk fisik. Pelayanan merupakan perilaku produsen dalam rangka memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen demi tercapainya kepuasan pada konsumen itu sendiri. Kotler juga mengatakan bahwa perilaku tersebut dapat terjadi pada saat, sebelum dan sesudah terjadinya transaksi. Pada umumnya pelayanan yang bertaraf tinggi akan menghasilkan kepuasan yang tinggi serta pembelian ulang yang lebih sering (Kanedi et al., 2017).

Layanan IndiHome adalah layanan Telkomsel, baik yang diselenggarakan sendiri oleh Telkomsel maupun dengan bekerja sama dengan pihak ketiga, yang terdiri dari IndiHome 1P,

IndiHome 2P dan IndiHome 3P termasuk Add On. Saat ini, jaringan IndiHome sudah tersebar di seluruh wilayah Indonesia, dan terus berinovasi untuk memenuhi kebutuhan internet yang lebih baik bagi masyarakat (indihome.co.id, 2024).

Jenis jenis layanan IndiHome yaitu:

1. IndiHome *Single Play* (IndiHome 1P) adalah Layanan IndiHome yang terdiri dari 1 (satu) layanan yaitu Internet.
2. IndiHome *Double Play* (IndiHome 2P) adalah Layanan IndiHome yang terdiri dari 2 layanan yaitu Telepon dan Internet, atau Telepon dan IPTV, atau IPTV dan Internet.
3. IndiHome *Triple Play* (IndiHome 3P) adalah Layanan IndiHome baik yang terdiri dari 3 layanan yaitu Telepon, Internet, dan IPTV (dengan atau tanpa fasilitas Direct To Home (DTH)).
4. IndiHome TV/IPTV adalah jenis layanan dalam Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi Telkomsel yang menyediakan layanan konvergen radio dan televisi, video, audio, teks, grafik dan data yang disalurkan melalui jaringan protokol internet yang dijamin Internet kualitas layanannya, keamanannya, kehandalan nya, dan mampu memberikan layanan komunikasi dengan Pelanggan secara 2 (dua) arah atau interaktif
5. *MyIndiHome* adalah *mobile web and application* yang dikembangkan dan diperuntukkan bagi pelanggan baik untuk layanan fiber maupun non fiber untuk menyampaikan keluhan, mengecek tagihan, melakukan pembelian produk-produk turunan IndiHome, permohonan pemasangan baru, dan keperluan lainnya bagi pelanggan seperti modifikasi Layanan IndiHome (seperti Add On, mutasi, upgrade, downgrade), cek tagihan, lapor gangguan dan poin *reward*.

Ada beberapa permasalahan yang sering terjadi pada layanan IndiHome menurut hasil wawancara yang dilakukan kepada bagian teknisi Telkom yaitu dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Permasalahan Layanan IndiHome

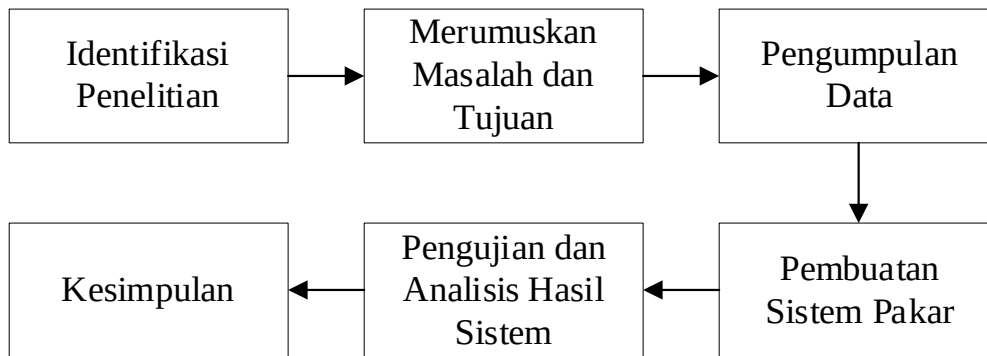
No	Keluhan Layanan	Gejala
1	Useetv tidak bisa digunakan	1. Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah 2. Ketidakstabilan koneksi internet 3. Lampu indikator tidak menyala 4. Pesan kesalahan atau pemberitahuan 5. Muncul error dilayar tv kode 1302
2	Wifi lambat	1. Ketidakstabilan koneksi internet 2. Gangguan saat bermain game

No	Keluhan Layanan	Gejala
		3. Gangguan pada panggilan telpon atau video 4. Tidak bisa membuka situs web 5. Penurunan kecepatan
3	Internet stop	1. Tidak bisa terhubung ke internet 2. Tidak bisa membuka situs web 3. Lampu indikator tidak menyala 4. Pesan kesalahan atau pemberitahuan
4	Terisolir	1. Tidak bisa terhubung ke internet 2. Gangguan pada layanan telpon atau video 3. Gangguan useetv muncul kode error 1305 4. Cek tidak ada tunggakan pembayaran 5. Muncul lampu indikator berwarna merah
5	Kabel drop core fiber optic terputus	1. Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah 2. Layanan useetv tidak bisa digunakan 3. Muncul lampu indikator berwarna merah 4. Penurunan kecepatan
6	Adaptor rusak atau modem rusak	1. Tidak bisa terhubung ke internet 2. Lampu indikator tidak menyala 3. Penurunan kecepatan 4. Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah
7	Configurasi (konfig) terputus	1. Tidak bisa terhubung ke internet 2. Lampu indikator tidak menyala 3. Gangguan pada layanan telpon atau tv 4. Ketidakstabilan koneksi internet 5. Penurunan kecepatan

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metodologi Penelitian ini dilakukan untuk mencari sesuatu sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dengan adanya proses ini dapat memberikan hasil penelitian yang baik dan tepat. Penulis akan melakukan penelitian dengan menyusun langkah-langkah dengan terstruktur agar hasil penelitian ini lebih baik. Berikut ini adalah kerangka kerja uraian kegiatan penelitian mulai dari awal hingga selesai seperti pada gambar III.1 Uraian Kegiatan Penelitian.



Gambar 1. Uraian Kegiatan Penelitian

Berdasarkan gambar diatas, dijelaskan bahwa beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam proses pembuatan sistem pakar diagnosis gangguan permasalahan layanan telkom menggunakan metode *Dempster Shafer* adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi Penelitian

Tahap ini merupakan tahap awal yaitu dengan melakukan penentuan latar belakang masalah kemudian mengidentifikasi masalah apa saja yang menjadi masalah pada tempat penelitian, kemudian membuat batasan masalah, hal ini dilakukan untuk membatasi masalah yang ada agar tidak meluas dan fokus pada penelitian yang dilakukan dan dapat membantu penulis pada tahap berikutnya.

2. Merumuskan Masalah dan Tujuan

Penulis akan merumuskan masalah, apa saja yang akan menjadi masalah sehingga perlu dilakukan penelitian ini serta dibuat untuk menentukan tujuan yang sesuai dengan latar belakang dan masalah yang telah dirumuskan sehingga menghasilkan manfaat untuk yang menggunakan.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang berhubungan dengan penelitian ini, dikumpulkan melalui 3 cara, yaitu observasi secara langsung pada pakar terkait dengan gangguan permasalahan layanan telkom, studi literatur yaitu mempelajari data manual dan referensi yang berhubungan dengan masalah pokok dan sistem yang akan dibuat serta teknik wawancara yang dilakukan dengan pakar dalam memperoleh keterangan tentang kriteria, jurusan dan bobot kriteria sesuai dengan gejala gangguan permasalahan layanan telkom.

4. Pembuatan Sistem Pakar

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem terhadap masalah yang sedang diteliti, bisa berupa tahap untuk merancang alur kerja dari sistem dan juga merancang desain dari tampilan antar muka (*interface*) dari sistem yang akan dibuat yaitu sistem pakar untuk

diagnosis gangguan permasalahan layanan Telkom menggunakan metode *Dempster Shafer*. Sistem ini dibangun berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* sebagai tempat penyimpanan data.

5. Pengujian dan Analisis Hasil Sistem

Analisa data adalah upaya mengolah data menjadi informasi, sehingga dapat mendukung tujuan utama sesuai dengan pada tahapan diagnosis gangguan permasalahan layanan telkom. Kemudian di hitung menggunakan perhitungan teori *Dempster Shafer*, kemudian menjelaskan pengujian dan implementasi. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian validasi data dan implementasi data serta penyusunan program sistem. Pada tahap ini terdiri dari analisis, desain, *coding*, dan tes:

a. Analisis

Merupakan tahap menganalisis hal-hal yang dibutuhkan dalam membangun sistem pakar diagnosis gangguan permasalahan layanan telkom menggunakan metode *Dempster Shafer*. Untuk memahami sifat program yang akan dibangun harus memahami data-data yang dibutuhkan pada pembuatan *website* seperti data gejala gangguan layanan, data gangguan permasalahan layanan Telkom, serta nilai bobot pada metode *Dempster Shafer* untuk setiap gejala gangguan layanan, fungsi-fungsi yang diperlukan dalam sistem dan tampilan *website*.

b. Desain

Proses desain ini menerjemahkan kebutuhan yang sudah dianalisa ke sebuah perancangan perangkat lunak. Tahap desain meliputi perancangan *flowchart*, *use case diagram*, dan perancangan tabel, perancangan tampilan antarmuka, dan perancangan *rule* diagnosis gangguan permasalahan layanan Telkom menggunakan metode *Dempster Shafer*.

c. Coding

Merupakan proses menerjemahkan desain yang telah ditetapkan ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *MySQL* sebagai *database*. Penggunaan metode *Dempster Shafer* pada proses ini yaitu menghitung nilai bobot dari setiap gejala gangguan permasalahan layanan telkom yang dipilih oleh *user*, dan dihasilkan diagnosis gangguan permasalahan layanan Telkom.

d. Testing

Proses ini dilakukan untuk memastikan perangkat lunak dapat bekerja sesuai apa yang telah direncanakan sebelumnya. Selain itu, pada proses ini berfungsi untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan sistem akan memberikan hasil yang akurat.

6. Kesimpulan

Pada tahap akhir, maka akan didapatkan kesimpulan yang merupakan pernyataan yang berisi hasil dari penelitian ini.

4. PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sistem pakar, tentu dibutuhkan suatu data yang nantinya digunakan sebagai data pendukung penelitian. Data pendukung penelitian ini nantinya dijadikan sebagai analisis data dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Data penelitian ini diperoleh dari tempat penelitian dan berdasarkan keterangan dari pakar pada gangguan permasalahan layanan Telkom. Adapun data pendukung penelitian ini yaitu seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Data Gangguan Permasalahan Layanan Telkom

No.	Kode	Nama Gangguan permasalahan layanan
1	P01	Useetv Tidak Bisa Digunakan
2	P02	Wifi Lambat
3	P03	Internet Stop
4	P04	Terisolir
5	P05	Kabel Drop Core Fiber Optic Terputus
6	P06	Adaptor Rusak Atau Modem Rusak
7	P07	Configurasi (konfig) Terputus

Data gangguan permasalahan layanan di atas merupakan data gangguan permasalahan layanan Telkom. Gangguan permasalahan layanan Telkom dapat berdasarkan data gejala gangguan permasalahan layanan Telkom, dengan data gejala gangguan layanan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Data Gejala Gangguan Layanan

No.	Kode	Nama Gejala Ganggaun Layanan
1	G01	Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah
2	G02	Ketidakstabilan koneksi internet
3	G03	Lampu indikator tidak menyala
4	G04	Pesan kesalahan atau pemberitahuan
5	G05	Muncul error dilayar tv kode 1302
6	G06	Gangguan saat bermain game
7	G07	Gangguan pada panggilan telpon atau video
8	G08	Tidak bisa membuka situs web
9	G09	Penurunan kecepatan
10	G10	Tidak bisa terhubung ke internet

No.	Kode	Nama Gejala Ganggaun Layanan
11	G11	Gangguan pada layanan telpon atau video
12	G12	Gangguan useetv muncul kode error 1305
13	G13	Cek tidak ada tunggakan pembayaran
14	G14	Muncul lampu indikator berwarna merah
15	G15	Layanan useetv tidak bisa digunakan
16	G16	Gangguan pada layanan telpon atau tv

Tabel 5. Data Gejala Berdasarkan Gangguan Layanan

Kode	Gejala Gangguan	Useetv Tidak Bisa Digunakan	Wifi Lambat	Internet Stop	Terisolir	Kabel Drop Core Fiber Optic Terputus	Adaptor Rusak Atau Modem Rusak	Configurasi (konfig) Terputus
G01	Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah	√				√	√	
G02	Ketidakstabilan koneksi internet	√	√					√
G03	Lampu indikator tidak menyala	√		√			√	√
G04	Pesan kesalahan atau pemberitahuan	√		√				
G05	Muncul error dilayar tv kode 1302	√						
G06	Gangguan saat bermain game		√					
G07	Gangguan pada panggilan telpon atau video		√					
G08	Tidak bisa membuka situs web		√	√				
G09	Penurunan kecepatan		√			√	√	√
G10	Tidak bisa terhubung ke internet			√	√		√	√
G11	Gangguan pada layanan telpon atau video				√			

**DIAGNOSIS GANGGUAN PERMASALAHAN LAYANAN TELKOM MENGGUNAKAN METODE
DEMPSTER SHAFER**

Kode	Gejala Gangguan	Useetv Tidak Bisa Digunakan	Wifi Lambat	Internet Stop	Terisolir	Kabel Drop Core Fiber Optic Terputus	Adaptor Rusak Atau Modem Rusak	Configurasi (konfig) Terputus
G12	Gangguan useetv muncul kode error 1305				√			
G13	Cek tidak ada tunggakan pembayaran				√			
G14	Muncul lampu indikator berwarna merah				√	√		
G15	Layanan useetv tidak bisa digunakan					√		
G16	Gangguan pada layanan telpon atau tv							√

Dari data gejala dan gangguan permasalahan layanan di atas maka diperoleh data bobot gejala gangguan permasalahan layanan Telkom yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar yaitu seperti pada tabel 4.4 Data Bobot Gejala Gangguan Layanan Permasalahan pada Telkom.

Tabel 6. Data Bobot Gejala Gangguan Permasalahan Layanan Telkom

Kode	Nama Gejala Gangguan Layanan	Bobot Pakar
G01	Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah	0,4
G02	Ketidakstabilan koneksi internet	0,6
G03	Lampu indikator tidak menyala	0,2
G04	Pesan kesalahan atau pemberitahuan	0,4
G05	Muncul error dilayar tv kode 1302	0,6
G06	Gangguan saat bermain game	0,4
G07	Gangguan pada panggilan telpon atau video	0,6
G08	Tidak bisa membuka situs web	0,8
G09	Penurunan kecepatan	0,8
G10	Tidak bisa terhubung ke internet	0,8
G11	Gangguan pada layanan telpon atau video	0,4
G12	Gangguan useetv muncul kode error 1305	0,4
G13	Cek tidak ada tunggakan pembayaran	0,2
G14	Muncul lampu indikator berwarna merah	0,6
G15	Layanan useetv tidak bisa digunakan	0,4
G16	Gangguan pada layanan telpon atau tv	0,4

Dari data gejala pada table III.3 maka dibuat suatu basis pengetahuan sebagai berikut.

1. JIKA
Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah
Ketidakstabilan koneksi internet
Lampu indikator tidak menyala
Pesan kesalahan atau pemberitahuan
Muncul error dilayar tv kode 1302
THEN Useetv tidak bisa digunakan
2. JIKA
Ketidakstabilan koneksi internet
Gangguan saat bermain game
Gangguan pada panggilan telpon atau video
Tidak bisa membuka situs web
Penurunan kecepatan
THEN Wifi lambat
3. JIKA
Tidak bisa terhubung ke internet
Tidak bisa membuka situs web
Lampu indikator tidak menyala
Pesan kesalahan atau pemberitahuan
THEN Internet Stop
4. JIKA
Tidak bisa terhubung ke internet
Gangguan pada layanan telpon atau video
Gangguan useetv muncul kode error 1305
Cek tidak ada tunggakan pembayaran
Muncul lampu indikator berwarna merah
THEN Terisolir
5. JIKA
Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah
Layanan useetv tidak bisa digunakan
Muncul lampu indikator berwarna merah
Penurunan kecepatan

THEN Kabel drop core fiber optic terputus

6. JIKA

Tidak bisa terhubung ke internet

Lampu indikator tidak menyala

Penurunan kecepatan

Tidak ada sinyal atau kekuatan sinyal rendah

THEN Adaptor rusak atau modem rusak

7. JIKA

Tidak bisa terhubung ke internet

Lampu indikator tidak menyala

Gangguan pada layanan telpon atau tv

Ketidakstabilan koneksi internet

Penurunan kecepatan

THEN Konfigurasi (konfig) terputus

Penerapan Metode Dempster Shafer

Penerapan metode *Dempster Shafer* dilakukan dengan mengambil kasus permasalahan yang terjadi pada gangguan layanan telkom dengan gejala gangguan permasalahan layanan sebagai berikut:

G03 : Lampu indikator tidak menyala (0,2) { P1,P3,P6,P7}

G04 : Pesan kesalahan atau pemberitahuan (0,4) {P1,P3}

G05 : Muncul error dilayar tv kode 1302 (0,6) {P1}

G09 : Penurunan kecepatan (0,8) {P2,P5,P6,P7}

G10 : Tidak bisa terhubung ke internet (0,8) {P3,P4,P6,P7}

Dari gejala gangguan permasalahan layanan yang telah diuraikan di atas dengan langkah proses penyelesaian sebagai berikut.

Gejala-1: Lampu indikator tidak menyala (G03)

Langkah pertama hitung nilai dari *Belief* dan *Plausability* dari gejala lampu indikator tidak menyala (G03), yang merupakan diagnosis dari gangguan layanan yaitu UseeTV tidak bisa digunakan (P01), Internet stop (P03), Adaptor rusak atau modem rusak (P06) dan Konfigurasi (konfig) terputus (P07):

$$m_1 \{ P1,P3,P6,P7 \} = 0,2$$

$$m_1 \{ \emptyset \} = 1 - m_1 (G03)$$

$$= 1 - 0,2 = 0.8$$

Gejala-2: Pesan kesalahan atau pemberitahuan (G04)

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu gejala Pesan kesalahan atau pemberitahuan (G04), yang merupakan diagnosis dari gangguan layanan Useetv tidak bisa digunakan (P01) dan Internet stop (P03) maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_2 \{P1,P3\} = 0,4$$

$$m_2 \{\emptyset\} = 1 - m_2 (G04)$$

$$= 1 - 0,4 = 0.6$$

Jika diilustrasikan dalam tabel dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Dua Gejala

		$m_2 \{P1,P3\}$	0,4	$m_2 \{\emptyset\}$	0,6
$m_1 \{P1,P3,P6,P7\}$	0,2	$\{P1,P3, P6,P7\}$	$(0,2 * 0,4) = 0,08$	$\{P1,P3, P6,P7\}$	$(0,2 * 0,6) = 0,12$
$m_1 \{\emptyset\}$	0,8	$\{P1,P3\}$	$(0,8 * 0,4) = 0,32$	$\{\emptyset\}$	$(0,8 * 0,6) = 0,48$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*, maka:

$$m_3 \{P1,P3\} = \frac{0,08+0,32}{1-0} = 0.4$$

$$m_3 \{P1,P3,P6,P7\} = \frac{0,12}{1-0} = 0.12$$

$$m_3 \{\emptyset\} = \frac{0,48}{1-0} = 0.48$$

Nilai keyakinan yang paling tinggi yaitu terhadap gangguan layanan $\{\emptyset\}$ yaitu 0,48, yang didapatkan dari dua gejala yang ada yaitu G03 dan G04.

Gejala-3: Muncul error dilayar tv kode 1302 (G05)

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu Muncul error dilayar tv kode 1302 (G05), yang merupakan diagnosis dari gangguan layanan Useetv tidak bisa digunakan (P01), maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_4 \{P1\} = 0,6$$

$$m_4 \{\emptyset\} = 1 - m_4 (G05)$$

$$= 1 - 0,6 = 0,4$$

Jika diilustrasikan dalam tabel dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 8. Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Tiga Gejala

		$m_4 \{P1\}$	0,6	$m_4 \{\emptyset\}$	0,4
$m_3 \{P1,P3\}$	0,4	$\{P1, P3\}$	$(0,4*0,6)= 0,24$	$\{P1, P3\}$	$(0,4*0,4)=0,16$
$m_3 \{P1,P3,P6,P7\}$	0,12	$\{P1,P3, P6,P7\}$	$(0,12*0,6)= 0,072$	$\{P1,P3, P6,P7\}$	$(0,12*0,4)= 0,048$
$m_3 \{\emptyset\}$	0,48	$\{P1\}$	$(0,48*0,6)= 0,288$	$\{\emptyset\}$	$(0,48*0,4)= 0,192$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*, maka:

$$m_5 \{P1\} = \frac{(0,24+0,072+0,288)}{1-(0)} = 0.6$$

$$m_5 \{P1,P3\} = \frac{0,016}{1-(0)} = 0,16$$

$$m_5 \{P1,P3,P6,P7\} = \frac{0,048}{1-(0)} = 0,048$$

$$m_5 \{\emptyset\} = \frac{0,192}{1-(0,)} = 0,192$$

Nilai keyakinan yang paling tinggi yaitu terhadap gangguan layanan Useetv tidak bisa digunakan (P01) yaitu 0,6 yang didapatkan dari tiga gejala yang ada yaitu G03, G04 dan G05.

Gejala-4: Penurunan kecepatan (G09)

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu penurunan kecepatan (G09), yang merupakan diagnosis dari gangguan layanan Wifi lambat (P02), Kabel drop core fiber optic terputus (P05), Adaptor rusak atau modem rusak (P06) dan Configurasi (konfig) terputus (P07), maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_6 \{P2,P5,P6,P7\} = 0,8$$

$$\begin{aligned} m_6 \{\emptyset\} &= 1- m_6 (G09) \\ &= 1 - 0,8 = 0,2 \end{aligned}$$

Jika diilustrasikan dalam tabel dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 9. Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Empat Gejala

		$m_6 \{P2,P5, P6,P7\}$	0,8	$m_6 \{\emptyset\}$	0,2
$m_5 \{P1\}$	0,6	$\{\emptyset\}$	$(0,6*0,8)= 0,48$	$\{P1\}$	$(0,6*0,2)= 0,12$
$m_5 \{P1,P3\}$	0,16	$\{\emptyset\}$	$(0,16*0,8)= 0,128$	$\{P1,P3\}$	$(0,16*0,2)= 0,032$
$m_5 \{P1,P3,P6,P7\}$	0,048	$\{P6,P7\}$	$(0,048*0,8)= 0,0384$	$\{P1,P3, P6,P7\}$	$(0,48*0,2)= 0,096$
$m_5 \{\emptyset\}$	0,192	$\{P2,P5, P6,P7\}$	$(0,192*0,8)= 0,1536$	$\{\emptyset\}$	$(0,192*0,2)= 0,0384$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*, maka:

$$m_7 \{P1\} = \frac{0,12}{1-(0,48+0,128)} = 0,3061$$

$$m_7 \{P1,P3\} = \frac{0,032}{1-(0,48+0,128)} = 0,0816$$

$$m_7 \{P6,P7\} = \frac{0,0384}{1-(0,48+0,128)} = 0,0980$$

$$m_7 \{P1,P3,P6,P7\} = \frac{0,0096}{1-(0,48+0,128)} = 0,0245$$

$$m_7 \{P2,P5,P6,P7\} = \frac{0,1536}{1-(0,48+0,128)} = 0,3918$$

$$m_7 \{\emptyset\} = \frac{0,0384}{1-(0,48+0,128)} = 0,098$$

Nilai keyakinan yang paling tinggi yaitu terhadap gangguan layanan Wifi lambat (P02), Kabel drop core fiber optic terputus (P05), Adaptor rusak atau modem rusak (P06) dan Configurasi (konfig) terputus (P07), yaitu 0,3918, yang didapatkan dari empat gejala yang ada yaitu G03, G04, G05 dan G09.

Gejala-5: Tidak bisa terhubung ke internet (G10)

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu Tidak bisa terhubung ke internet (G10), yang merupakan diagnosis dari gangguan layanan Internet stop (P03), Terisolir (P04), Adaptor rusak atau modem rusak (P06) dan Configurasi (konfig) terputus (P07), maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_8 \{P3,P4,P6,P7\} = 0,8$$

$$m_8 \{\emptyset\} = 1 - m_8 (G10)$$

$$= 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam tabel dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 10. Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Lima Gejala

		$m_6 \{P3,P4,P6,P7\}$	0,8	$m_6 \{\emptyset\}$	0,2
$m_5 \{P1\}$	0,3061	$\{\emptyset\}$	$(0,306*0,8)= 0,2449$	$\{P1\}$	$(0,306*0,2)= 0,0612$
$m_5 \{P1,P3\}$	0,0816	$\{P3\}$	$(0,0816*0,8)= 0,0653$	$\{P1,P3\}$	$(0,0816*0,2)= 0,0163$
$m_5 \{P6,P7\}$	0,0980	$\{P6,P7\}$	$(0,0980*0,8)= 0,0784$	$\{P1,P3,P6,P7\}$	$(0,0980*0,2)= 0,0196$
$m_5 \{P1,P3,P6,P7\}$	0,0245	$\{P3,P6,P7\}$	$(0,0245*0,8)= 0,0196$	$\{P1,P3,P6,P7\}$	$(0,0245*0,2)= 0,0049$
$m_5 \{P2,P5,P6,P7\}$	0,3918	$\{P6,P7\}$	$(0,3918*0,8)= 0,3135$	$\{P2,P5,P6,P7\}$	$(0,3918*0,2)= 0,0784$

$m_5 \{ \emptyset \}$	0,098	$\{P3, P4, P6, P7\}$	$(0,098 * 0,8) = 0,0784$	$\{ \emptyset \}$	$(0,098 * 0,2) = 0,0196$
-----------------------	-------	----------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*, maka:

$$\begin{aligned}
 m_9 \{P1\} &= \frac{0,0612}{1-(0,2449)} = 0,0811 \\
 m_9 \{P3\} &= \frac{0,0653}{1-(0,2449)} = 0,0865 \\
 m_9 \{P1, P3\} &= \frac{0,0163}{1-(0,2449)} = 0,216 \\
 m_9 \{P6, P7\} &= \frac{0,0784 + 0,3135 + 0,0196}{1-(0,2449)} = 0,5449 \\
 m_9 \{P3, P6, P7\} &= \frac{0,0196}{1-(0,2449)} = 0,0259 \\
 m_9 \{P1, P3, P6, P7\} &= \frac{0,0046}{1-(0,2449)} = 0,0065 \\
 m_9 \{P2, P4, P6, P7\} &= \frac{0,0784}{1-(0,2449)} = 0,1038 \\
 m_9 \{P3, P4, P6, P7\} &= \frac{0,0784}{1-(0,2449)} = 0,1038 \\
 m_9 \{ \emptyset \} &= \frac{0,0196}{1-(0,2449)} = 0,0259
 \end{aligned}$$

Nilai keyakinan yang paling tinggi yaitu terhadap gangguan layanan Adaptor rusak atau modem rusak (P06) dan Konfigurasi (konfig) terputus (P07) yaitu 0,5449, yang didapatkan dari empat gejala yang ada yaitu G03, G04, G05, G09 dan G10.

Karena tidak terdapat gejala selanjutnya yang dialami, maka nilai dari densitas m_{24} dijadikan sebagai hasil akhir perhitungan. Dari hasil perhitungan di atas Nilai keyakinan yang paling tinggi yaitu terhadap gangguan layanan P1 yaitu 0,9809, yang didapatkan dari dua belas gejala yang ada yaitu G03, G04, G05, G09 dan G10. Adapun hasil akhir perhitungan di atas dapat dilihat seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Hasil Akhir Perhitungan Dempster Shafer

Kode	Nama Gangguan layanan	Nilai Densitas	Persentase Nilai Densitas
P01	Useetv tidak bisa digunakan	0,0811	8,11%
P03	Internet stop	0,0865	8,65%
P01, P03	Useetv tidak bisa digunakan, Internet stop	0,0216	2,16%
P06, P07	Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus	0,5449	54,49%

Kode	Nama Gangguan layanan	Nilai Densitas	Persentase Nilai Densitas
P02, P06, P07	Wifi lambat, Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus	0,0259	2,59%
P01, P03, P06, P07	Useetv tidak bisa digunakan, Internet stop, Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus	0,0065	0,65%
P02, P05, P06, P07	Wifi lambat, Kabel drop core fiber optic terputus, Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus	0,1038	10,38%
P03, P04, P06, P07	Internet stop , Terisolir, Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus	0,1038	10,38%
{0}	{0}	0,0259	2,59%

5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang dilakukan diperoleh hasil akhir dengan gangguan layanan yang sering terjadi yaitu Adaptor rusak atau modem rusak, Konfigurasi (konfig) terputus dengan Nilai densitas yang diperoleh 54.49%.

REFERENSI

- Afrilia, Y., Sembiring, A. S., & Hutabarat, H. (2018). Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendeteksi Kerusakan Mesin Air Berbasis Android. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 224–233.
- Dwi Remawati, H. W. (2021). *Buku Ajar. Web JSP dengan database MySQL*. LPPM Udinus, Semarang.
- Hannum, R., Siregar, M. A. P., & Syaputri, N. I. (2023). Penerapan metode dempster shafer untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kol. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 3(1), 86–98.
- indihome.co.id. (2024). <https://indihome.co.id/syarat-ketentuan/Pengertian>.
- Iswanti, S., & Anggraeny, R. N. (2019). Implementasi Metode Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(1), 38. <https://doi.org/10.30872/jim.v14i1.1443>
- Jepriana, S. H. & I. W. (2020). *Konsep Algoritme dan Aplikasinya dalam Bahasa Pemrograman C++*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kanedi, I., Utami, F. H., & Zulita, L. N. (2017). Sistem Pelayanan Untuk Peningkatan Kepuasan Pengunjung Pada Perpustakaan Arsip Dan Dokumentasi Kota Bengkulu.

Pseudocode, 4(1), 37–46. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.1.37-46kipmi.or.id>.
(2023). <https://kipmi.or.id/kelebihan-dan-kekurangan-bahasa-php.html>.

Nurhayati. (2022). *Teknik Ensemble Learning Untuk Peningkatan Performa Akurasi Model Prediksi (Seleksi Mahasiswa Penerima Beasiswa)*. Pascal Books, Tangerang.

Rachmat Destriana, Syepri Maulana Husain, Nurdiana Handayani, A. T. P. S. (2021). *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase "Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah*. Deepublish Publisher, Sleman.

Sesunan, M. F., & Darsin, D. D. (2022). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Di Rsud Menggala). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 4(2). <https://doi.org/10.31326/sistek.v4i2.1354>

Sihombing, J. (2022). *Pembuatan Web Dinamis Dengan Php Dan MySQL*. CV. Mitra Cendekia Media, Solok.

Sukmawati, S., Maulana, R., Holiyanti, R., & Sari, B. N. (2022). Implementasi Metode Dempster Shafer Berbasis Web untuk Mendiagnosa Kerusakan Jaringan LAN. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 7(1), 91. <https://doi.org/10.30998/string.v7i1.13548>

Suprihatin. (2021). *Basis Data SMK/MAK Kelas XI*. Gramedia Widiasarana indonesia, Jakarta.

Tongam Evi Panggabean, V. W. (2022). *Sistem Pakar*. Cattleya Darmaya Fortuna.

Wijaya, B. D., Wahyudi, J., & Sudarsono, A. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan pada Hardware Komputer menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 06(32), 325–330. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v6i2.1547>