

Aplikasi Sistem Pakar Untuk Konsultasi Perilaku Di Sekolah Menggunakan Metode Forward Chaining

Geovanda Kevin^a, Yogi Sulistyob, Adhika Pramita Widyassari^{c*}

Email* : dikasari9@gmail.com

Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu^{abc}

Intisari

Kata kunci:

Forward chaining, perilaku siswa, sistem pakar

Tentang naskah:

-diterima, 23 Des 2024
-diterbitkan, 3 Jan 2025

Keyword:

Forward chaining, student behavior, expert systems

Perilaku siswa di sekolah sering kali menjadi perhatian penting dalam proses pembelajaran. Setiap siswa memiliki karakteristik dan kebutuhan yang berbeda, sehingga dibutuhkan pendekatan yang tepat untuk membantu mengatasi permasalahan yang muncul. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan aplikasi sistem pakar untuk konsultasi perilaku siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk konsultasi perilaku siswa di sekolah menggunakan metode forward chaining. Pengujian sistem menunjukkan keberhasilan 100% melalui metode blackbox, dengan hasil sesuai harapan. Aplikasi ini bermanfaat dalam memberikan arahan, motivasi kepada siswa, serta mempermudah guru menangani permasalahan siswa.

Abstract

Student behavior in schools is often an important concern in the learning process. Each student has different characteristics and needs, so the right approach is needed to help overcome the problems that arise. One solution to overcome this is to use an expert system application for student behavior consultation. This study aims to develop an expert system application for student behavior consultation in schools using the forward chaining method. System testing showed 100% success through the blackbox method, with results as expected. This application is useful in providing direction, motivation to students, and making it easier for teachers to handle student problems.

1. Pendahuluan

Perilaku siswa di lingkungan sekolah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar serta pencapaian hasil pendidikan. Perilaku negatif, seperti kurangnya disiplin, bullying, atau kesulitan dalam bersosialisasi, seringkali membutuhkan perhatian khusus dari guru, konselor, maupun pihak sekolah. Namun, keterbatasan waktu, tenaga, dan sumber daya seringkali menjadi hambatan dalam memberikan konsultasi atau bimbingan secara cepat dan tepat kepada setiap siswa yang membutuhkan. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi inovatif yang dapat membantu mendeteksi dan memberikan konsultasi terhadap permasalahan perilaku siswa.

Teknologi sistem pakar dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk permasalahan ini. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar

dalam memecahkan masalah tertentu. Dengan memanfaatkan basis pengetahuan dan mesin inferensi, sistem pakar dapat memberikan analisis dan saran layaknya seorang ahli. Salah satu metode yang efektif untuk implementasi sistem pakar adalah Forward Chaining. Metode Forward Chaining bekerja dengan mencocokkan fakta yang ada dengan aturan dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan atau solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Dalam konteks konsultasi perilaku siswa di sekolah, metode Forward Chaining dapat digunakan untuk menganalisis data awal mengenai perilaku siswa dan mencocokkannya dengan basis pengetahuan yang telah dirancang. Melalui pendekatan ini, sistem dapat memberikan saran atau solusi yang sesuai berdasarkan fakta-fakta perilaku yang diinputkan, sehingga konsultasi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Sistem ini juga dapat membantu konselor atau guru dalam mengidentifikasi perilaku

yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Alasan lain yaitu metode ini melakukan inferensi secara bertahap, memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi atau saran berdasarkan setiap langkah yang diambil (muhammad fikri dkk, 2023). Hal ini memungkinkan identifikasi langkah-langkah spesifik dalam perbaikan perilaku.

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait antara lain: Sistem pakar mengenai Konsultasi Perilaku Siswa oleh Arif Harjanto dkk Tahun 2018. Sistem pakar yang dibangun menggunakan metode Forward Chaining, menggunakan tools MySQL sebagai database dan untuk Bahasa pemrograman menggunakan PHP yang ditulis dengan aplikasi Adobe Dreamweaver. hasilnya sudah sesuai dengan tujuannya dengan persentase pengujian sebesar 89,60% (Harjanto and Ka 2018).

Penelitian berikutnya bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pakar dalam proses konsultasi perilaku siswa di sekolah. metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah forward chaining, yaitu pendekatan logika yang memungkinkan sistem membuat keputusan berdasarkan fakta yang tersedia. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem pakar dengan metode forward chaining telah berhasil diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam konteks pembelian mobil (Fikri Arzyah et al. 2023).

Penelitian berikutnya oleh (Santoso and Khalimaturofiah 2022) dengan membangun sistem pakar bimbingan konseling untuk membantu siswa dalam pengambilan keputusan yang dilakukan di SMAN 1 Purwareja Klampok, diterapkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, dan database MySQL, serta diuji menggunakan metode black box test dan alpha test. Proses pengembangan aplikasi mencakup beberapa tahap, yaitu analisis sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan penyempurnaan sistem (Santoso and Khalimaturofiah 2022).

Berdasarkan latar belakang dan literature tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan “Aplikasi Sistem Pakar untuk Konsultasi Perilaku di Sekolah Menggunakan Metode Forward Chaining”. Dengan adanya aplikasi ini,

diharapkan dapat membantu sekolah dalam memberikan layanan konsultasi perilaku yang lebih sistematis, efektif, dan mudah diakses, sehingga dapat mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih kondusif dan memberikan solusi secara cepat.

2. Kerangka Teori

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah perangkat lunak yang dirancang untuk memberikan saran atau solusi masalah dengan cara meniru pola pikir dan keputusan seorang ahli dalam suatu bidang (Santoso & Khalimaturofiah, 2022). Tujuannya adalah meningkatkan aksesibilitas pengetahuan ahli kepada pengguna yang tidak memiliki keahlian serupa (Adriansyah, Asnawati, & Suryana, 2022).

2.2. Perilaku Siswa

Perilaku belajar mencakup segala bentuk tindakan individu ketika berinteraksi dengan lingkungan belajar, baik yang dapat diamati maupun yang tidak terlihat, serta meliputi aspek yang disadari maupun tidak disadari (Rahmah, Tursina, & Sastypratiwi, 2021). Beberapa ahli memiliki pandangan berbeda terkait definisi perilaku belajar.

Menurut Wawan (2011:77), perilaku belajar adalah tindakan yang dapat dilihat dari siswa, yang memiliki ciri frekuensi, durasi, dan tujuan tertentu, baik secara sadar maupun tidak sadar. Perilaku ini merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor yang saling berkaitan dan memengaruhi satu sama lain.

Sementara itu, Mardjuki (2003) dalam tulisan (Nurjannah, Supriatin, & Asharudin, 2022) menyatakan bahwa perilaku belajar merupakan respons atau reaksi siswa terhadap proses belajar mengajar yang sedang berlangsung. Hal ini mencerminkan sikap siswa, apakah menunjukkan antusiasme, tanggung jawab, atau sikap yang cenderung pasif dan tidak peduli. Perilaku belajar dapat dinilai secara kualitatif sebagai baik atau buruk, tergantung pada bagaimana siswa memanfaatkan kesempatan belajar. Lebih dari itu, perilaku belajar juga mencakup metode atau cara yang digunakan siswa dalam menghadapi proses pembelajaran di situasi dan waktu tertentu.

Birrul Walidain (2021) mendefinisikan perilaku sebagai suatu bentuk aktivitas yang mencakup reaksi, tanggapan, atau respons yang dilakukan oleh suatu organisme. Perilaku ini merupakan bagian dari pola tindakan yang lebih luas dan menyeluruh.

Dengan demikian, perilaku siswa dapat didefinisikan sebagai berbagai tindakan atau aktivitas yang dilakukan siswa, seperti membaca, menulis, berbicara, tertawa, berjalan, bekerja, dan kegiatan lainnya. Aktivitas ini dapat bersifat nyata dan bisa dilihat secara langsung maupun bersifat internal yang tidak dapat diamati oleh orang lain.

Lebih lanjut, Birrul Walidain (2021) menjelaskan bahwa perilaku siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain budaya, emosi, nilai moral, etika, persuasi, faktor genetik, dan lingkungan sosial. Perilaku siswa dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yakni perilaku normal, perilaku yang dapat diterima, perilaku tidak biasa, dan perilaku menyimpang.

Fenomena perilaku menyimpang di kalangan siswa saat ini menjadi sorotan di berbagai media, baik nasional maupun internasional. Contoh nyata adalah maraknya kasus siswa SMP yang menunjukkan perilaku kurang pantas terhadap guru. Salah satu kasus yang sempat viral adalah siswa di SMP PGRI Wringinanom, Gresik, Jawa Timur, yang melawan guru saat ditegur karena duduk di atas meja dan merokok di dalam kelas.

Berbagai faktor yang memengaruhi perilaku siswa terbagi menjadi dua kategori, yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kondisi fisik seperti pendengaran, penglihatan, serta aspek psikologis siswa. Sementara faktor eksternal mencakup lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat yang berperan dalam membentuk perilaku siswa.

2.3. Metode Forward Chaining

Metode inferensi forward chaining adalah teknik penalaran yang berfokus pada data yang tersedia. Dalam metode ini, jika terdapat aturan "JIKA A MAKA B" dan kondisi A terbukti benar, maka kesimpulan B akan dihasilkan (Septiono, Yusman, & Yuniarthe, 2022). Proses

penalaran ini dimulai dengan memeriksa data yang ada dan mencocokkannya dengan bagian 'JIKA' dari suatu aturan atau premis. Jika suatu aturan terpenuhi, maka bagian THEN akan dieksekusi, menghasilkan fakta baru. Proses ini berjalan secara berulang hingga tidak ada lagi aturan yang dapat dieksekusi atau kesimpulan ditemukan (Verina, 2015).

Metode Forward Chaining diawali dengan mencocokkan fakta-fakta yang tersedia dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Jika suatu aturan terpenuhi, maka bagian THEN akan dieksekusi, menghasilkan fakta baru. Proses ini berjalan secara berulang hingga tidak ada lagi aturan yang dapat dieksekusi atau kesimpulan ditemukan (Verina, 2015).

Menurut Kurniadi et al. (2021), dengan melakukan eksekusi terhadap sejumlah aturan yang relevan. Proses ini melibatkan penyimpanan data pada media kerja, kemudian mengulang proses pencocokan hingga mencapai hasil akhir yang menjadi solusi atau kesimpulan.

Dari berbagai definisi para ahli, dapat disimpulkan bahwa metode forward chaining adalah pendekatan data-driven yang memulai proses dari fakta atau data awal, mencocokkannya dengan aturan IF-THEN, dan mengeksekusi aturan yang relevan hingga diperoleh suatu kesimpulan atau solusi.

2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Forward Chaining

Berikut ini merupakan kelebihan dan kekurangan dari metode forward chaining yang kami rangum dalam tabel 1.

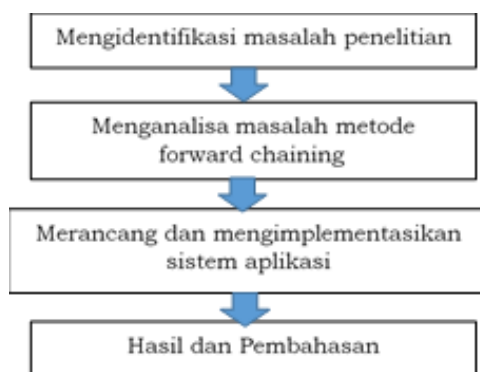
Tabel 1. Tabel Kelebihan dan kekurangan metode forward chaining

Aspek	Kelebihan	Kekurangan
Pendekatan Penalaran	Berbasis data (<i>data-driven</i>), sehingga cocok digunakan ketika fakta-fakta awal sudah tersedia.	Proses dapat menjadi lambat jika aturan yang harus diperiksa sangat banyak.
Proses Eksekusi	Lebih mudah dipahami karena proses berjalan dari fakta menuju kesimpulan.	Membutuhkan banyak pencocokan aturan, terutama jika basis pengetahuan kompleks.
Implementasi	Relatif mudah diterapkan dalam sistem pakar	Tidak efisien jika fakta awal terlalu sedikit atau aturan yang

Aspek	Kelebihan	Kekurangan
Keluaran	karena logikanya sederhana.	relevan sulit ditemukan.
	Dapat menghasilkan kesimpulan berdasarkan fakta yang ada secara sistematis.	Hasil penelusuran bergantung sepenuhnya pada ketersediaan fakta awal.
Penggunaan Aturan	Dapat menambahkan fakta baru ke basis data secara bertahap setelah aturan dieksekusi.	Bisa terjadi redundansi atau penelusuran aturan berulang yang tidak efisien.
	Cocok untuk sistem pakar yang memiliki banyak fakta atau data konkret.	Kurang efektif dalam situasi di mana hipotesis sudah ditentukan sejak awal (lebih cocok <i>backward chaining</i>).
Fleksibilitas	Dapat digunakan pada berbagai jenis masalah yang berbasis fakta.	Tidak fleksibel untuk masalah yang memerlukan tujuan atau hipotesis tertentu di awal.

3. Metodologi

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan-tahapn dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. (Yansyah and Sumijan 2021)



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini penjelasannya masing-masing tahapan:

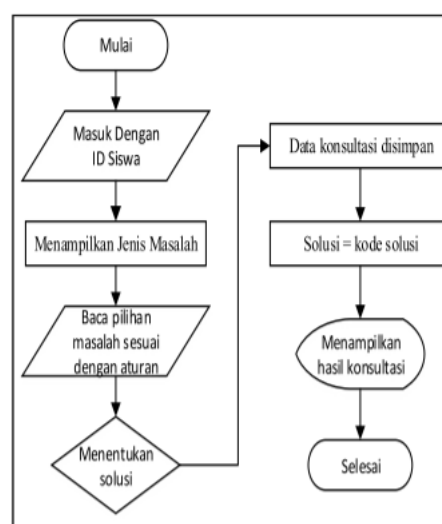
- Pada tahap in merupakan awal tahapan dimana melakakukan identifikasi masalah dan mencari sumber literatur.
- Pada tahap ini, yaitu menganalisa masalah denga metode forwad chaining. Ruang lingkup dan batasan masalahny seperti apa dan mencari solusinya dengan menerapkan metode forward chaining. Dimulai dengan menentukan gejala dan mementukan

diagnosa yang bersumber dari pakar. Kemudian membuat aturan atau if then else nya.

- Membuat rancangan sstem dan analisa dengan metode forward chainin, kemudian mengimplementasi kan contoh kasus siswa dengan menggunakan sistem yang dirancang.
- Pada tahapan ini akan ditampilkan implementasi aplikasi sistem pakar dengan metode formward chaining. Kemudian menguraikan hasil dari pengolahan dan pengujian data. Hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan data hasil diagonasa yang dilakukan oleh pakar, sehingga dapat diketahui persentase (%) keakuratannya.

3.1 Mengidentifikasi masalah penelitian melalui Sistem Yang Berjalan

Berdasarkan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan, diketahui bahwa permasalahan utama saat ini adalah belum tersedianya sistem pakar sebagai alat bantu untuk konsultasi siswa dan penyelesaian masalah. Berikut ini disajikan flowchart yang menggambarkan secara grafis prosedur langkah-langkah dalam sistem pakar tersebut. Pada bagian ini, akan dijelaskan tahapan-tahapan penggunaan aplikasi sistem pakar untuk konsultasi perilaku siswa, yang diilustrasikan pada Gambar 2.

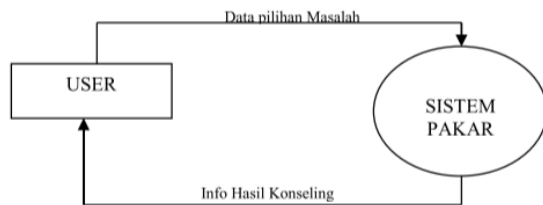


Gambar 2. Flowchart Sistem

3.2 Perancangan sistem yang diusulkan dengan Context Diagram

Gambaran umum sistem dijelaskan melalui diagram konteks yang

menggambarkan hubungan antara sistem dan lingkungannya. Dalam diagram tersebut, terdapat dua entitas yang berinteraksi langsung dengan sistem, yaitu USER dan PAKAR, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



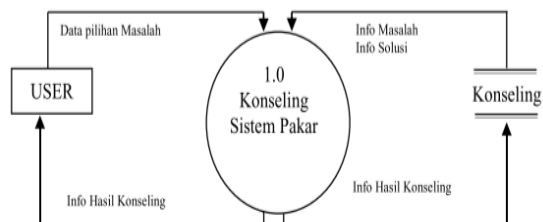
Gambar 3. Context Diagram

3.3 Perancangan sistem yang diusulkan dengan Data Flow Diagram

Gambaran sistem pakar disajikan melalui Data Flow Diagram (DFD), yaitu sebuah diagram alur yang menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan aliran data, proses yang berlangsung, serta lokasi penyimpanan data dalam sistem.

a. DFD Level 1

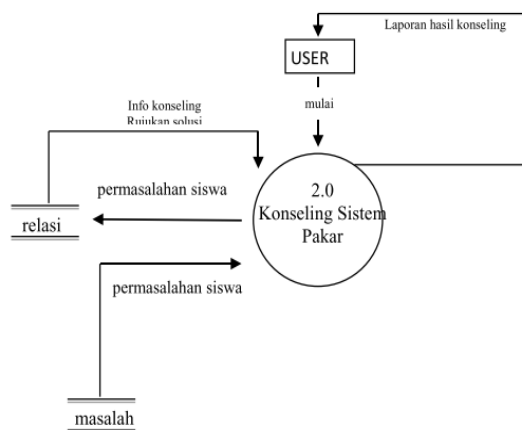
Berikut adalah DFD Level 1, yaitu rincian turunan dari diagram konteks. Dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. DFD Level 1

b. DFD Level 2

Gambar 5 berikut adalah DFD level 2 proses konseling.



Gambar 5. DFD Level 2

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang telah dihimpun dari wawancara, maka akan dilakukan analisa tentang gejala-gejala gangguan perilaku dan jenis gangguan perilaku (hasil diagnosa) yang disajikan pada tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Tabel Gejala

Tabel Gejala	
Kode	Gejala
Gj1	Apakah anda melihat huruf atau angka dengan posisi yang berbeda dari yang tertulis?
Gj2	Apakah anda sering tertinggal huruf saat menulis? Contoh menuliskan kata dengan urutan yang salah misalnya : ibu ditulis ubi?
Gj3	Apakah anda sulit membedakan bunyi: menangkap secara berbeda apa yang didengar?
Gj4	Apakah anda sulit memahami perintah, terutama beberapa perintah sekaligus?
Gj5	Apakah anda sulit memahami dan menangkap apa yang dikatakan orang kepadamu?
Gj6	Apakah anda sulit mengkoordinasikan dan mengatakan apa yang sedang dipikirkan?
Gj7	Apakah anda memiliki masalah dalam koordinasi dan disorientasi yang mengakibatkan canggung dan kaku dalam gerakan?
Gj8	Apakah anda kesulitan dalam menggunakan perangkat alat seperti komputer dsb?
Gj9	Apakah anda selalu tidak bisa diam, atau selalu bergerak?
Gj10	Apakah anda selalu berpindah – pindah tugas dari satu tugas ke tugas yang lain tanpa menyelesaikannya?
Gj11	Apakah anda tidak dapat membedakan yang penting dan tidak penting?
Gj12	Apakah anda tidak teratur karena tidak memiliki urutan - urutan dalam proses pemikiran?
Gj13	Apakah anda sering memberikan perhatian yang berbeda dengan yang sedang dikerjakan?

Sumber: (M.Arba Adnandi, 2015) dalam tulisan (Alfiah, Adnandi, & Rasyidin, 2019).

Tabel 3. Tabel Diagnosa	
Tabel Diagnosa	
Kode	Diagnosa
D1	Gangguan Persepsi visual
D2	Gangguan Persepsi Auditori
D3	Gangguan Belajar Bahasa
D4	Gangguan Perseptual Motorik
D5	Hiperaktivitas
D6	Kacau (distractability)

Sumber: (M.Arba Adnandi, 2015) dalam tulisan (Alfiah, Adnandi, & Rasyidin, 2019).

Analisis alur data pada sistem pakar ini mencakup analisis tabel keputusan, pembentukan aturan, dan Production Rules. Dalam analisis tabel keputusan, terdapat berbagai tabel seperti tabel keputusan, tabel gejala, dan tabel diagnosa. Data pada tabel-tabel ini diperoleh dari berbagai sumber informasi, termasuk wawancara dengan pakar dan referensi dari jurnal yang tersedia. Data ini kemudian digunakan sebagai basis pengetahuan (Knowledge Base) yang menjadi dasar dalam pengembangan sistem pakar ini. Tabel 4 berikut ini merupakan tabel keputusan pada sistem pakar identifikasi perilaku siswa.

Tabel 4. Tabel Keputusan						
Kode Gejala	Kode Diagnosa					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Gj1	√					
Gj2	√					
Gj3	√			√		
Gj4	√	√		√		
Gj5			√			
Gj6					√	√
Gj7		√				
Gj8				√		
Gj9					√	
Gj10		√				
Gj11	√					
Gj12						√
Gj13						√

4.1 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan tampilan menu login sistem pakar perilaku siswa yang tersaji pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tampilan Login

Gambar 7 berikut ini merupakan tampilan halaman menu sistem pakar konsultasi perilaku siswa.



Gambar 7. Tampilan Menu

Gambar 8 berikut ini merupakan tampilan halaman hasil konsultasi pada sistem pakar konsultasi perilaku siswa.



Gambar 8. Tampilan Hasil 4.2 Pengujian

Pada tahap pengujian, penulis melakukan pengujian sistem (aplikasi) dengan menggunakan pengujian blackbox. Proses pengujian dilakukan dengan memasukkan beberapa input ke dalam program. Input ini diproses berdasarkan fungsi yang telah dirancang untuk memverifikasi apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan fungsi utama program. Jika hasil output sesuai dengan kebutuhan fungsional, maka program dapat dianggap bekerja dengan benar. Sebaliknya, jika hasil output tidak sesuai, berarti terdapat kekurangan atau kesalahan dalam program yang perlu diperbaiki. Tabel 5 berikut ini merupakan tabel pengujian aplikasi sistem pakar konsultasi perilaku siswa dengan pengujian blackbox.

Tabel 5. Pengujian Blackbox

No	Skenario Pengujian	Test Case	Kesimpulan
1	Mengisikan <i>username dan password</i> lalu klik "Login"	Menu login (Gambar 6)	Valid
2	Halaman Utama Sistem (halaman menu)	Halaman menu (Gambar 7)	Valid
3	Menampilkan <i>form input gejala</i>	Halaman input gejala	Valid
4	Menampilkan <i>form hasil diagnosa</i>	Halaman hasil diagnos (Gambar 8)	Valid
5	Menampilkan <i>form Input admin</i>	Halaman input admin	Valid

5. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, memberikan kesimpulan bahwa aplikasi sistem pakar konsultasi siswa dengan metode forward chaining telah diperoleh hasil yang sesuai. Hal ini dibuktikan dengan pengujian sistem yang dilakukan menggunakan tabel blackbox sebesar 100%, dimana setiap tampilan telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi Sistem Pakar untuk konsultasi Perilaku Siswa sangat bermanfaat dalam memberikan arahan dan motivasi kepada siswa, sekaligus membantu guru menangani siswa yang menghadapi masalah. Selain itu, sistem ini mempermudah siswa untuk melakukan konseling tanpa perlu mengisi lembar soal secara manual di kelas.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk saran ke depan dapat mengembangkan aplikasi sistem pakar konseling perilaku siswa dengan berbasis web maupun android dengan database yang lebih kompleks. Mengembangkan sistem pakar yang mampu menghasilkan beberapa diagnosis dan solusi, bukan hanya satu.

Daftar Pustaka

Adriansyah, D., Asnawati, A., & Suryana, E. (2022). Application of the Forward Chaining Method in Building a Student Counseling Expert System at SMAN 03 Bengkulu City. *Jurnal Komputer*

- Alfiah, F., Adnandi, M. A., & Rasyidin, A. F. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Perilaku Dan Kepribadian Siswa Pada Smk Negeri 2 Tangerang. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 16(2), 85–92.
<https://doi.org/10.33480/techno.v16i2.379>
- Effendi, Ilham, and Gunadi Widi Nurcahyo. 2020. “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Dalam Identifikasi Kemampuan Siswa Terhadap Bidang Vokasi Pada Sekolah Menengah Kejuruan.” *Jurnal Informasi Dan Teknologi* 3. doi: 10.37034/jidt.v3i1.83.
- Fikri Arzyah, Muhammad, Iqbal Azhari Is, Mhd Ihsan Daulay, Alif Daud Fadhulrahman, and Perani Rosyani. 2023. “Implementasi Sistem Pakar Pembelian Mobil Dengan Metode Forward Chaining Untuk Pemilihan Kendaraan Yang Optimal.” *Jurnal Artificial Inteligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*.
- Harjanto, Arif, and Ka. 2018. “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Konsultasi Perilaku Siswa Di Sekolah Menggunakan Metode Forward Chaining.” *Jurnal SIMETRIS* 9.
- Nurjannah, A. P., Supriatin, & Asharudin, F. (2022). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Perilaku Dan Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Sma Sunan Kalijogo. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 3(2), 150–157.
<https://doi.org/10.31102/jatim.v3i2.1716>
- Rahmah, U., Tursina, & Sastypratiwi, H. (2021). Basis Pengetahuan untuk Gangguan Perilaku Anak dengan Model Keputusan Kelompok. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 7(1).
- Santoso, Budi, and Khalimaturofiah. 2022. “Rancang Bangun Sistem Pakar Bimbingan Konseling Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web.” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Informatika* 1(6).
- Septiono, S., Yusman, M., & Yuniarthe, Y. (2022). Sistem Informasi Bimbingan Konseling Pada SMA 4 Bandar Lampung Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 3(2), 1–9.
<https://doi.org/10.57084/jeda.v3i2.997>
- Yansyah, Ilham Roni, and S. Sumijan. 2021. “Sistem Pakar Metode Forward Chaining Untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi Dan Mulut.” *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi* 41–47. doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.42.