

Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Website untuk Identifikasi Bullying Verbal Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining

Rayan Ikmal Amala^{1*}, Dwi Ismiyana Putri²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Bina Insani, Indonesia

^{1*}rayanikmal260@gmail.com, ²dwiismiyana@binainsani.ac.id

Abstrak: Bullying verbal merupakan salah satu bentuk perundungan yang sering terjadi di lingkungan sekolah dan dapat memberikan dampak negatif terhadap kondisi psikologis maupun sosial siswa. Proses identifikasi bullying verbal yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan ketidakkonsistenan dalam penilaian dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis website untuk membantu Guru Bimbingan dan Konseling (BK) dalam mengidentifikasi bullying verbal secara lebih cepat dan sistematis menggunakan metode Forward Chaining. Pengembangan sistem dilakukan dengan model Rapid Application Development (RAD), sedangkan basis pengetahuan disusun berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan identifikasi berdasarkan gejala dan indikator bullying verbal yang telah ditentukan dalam bentuk aturan IF-THEN. Hasil pengujian terhadap 100 data siswa menunjukkan tingkat akurasi sebesar 84% dibandingkan hasil validasi guru BK. Selain itu, pengujian pengguna memperoleh nilai kelayakan sebesar 86% yang termasuk kategori sangat layak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mendukung proses identifikasi bullying verbal dan pendokumentasian hasil identifikasi siswa di lingkungan sekolah.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Bullying Verbal; Forward Chaining; Identifikasi; Website.

Abstract: Verbal bullying is one of the most common forms of bullying in schools and can negatively affect students' psychological and social well-being. The manual identification process of verbal bullying often leads to inconsistencies in assessment and requires considerable time. This study aims to develop a web-based expert system to assist Guidance and Counseling (GC) teachers in identifying verbal bullying more quickly and systematically using the Forward Chaining method. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) model, while the knowledge base was constructed from observations, interviews, and literature studies. The developed system is capable of identifying verbal bullying based on predefined symptoms and indicators represented in IF-THEN rules. The testing results on 100 student data records showed an accuracy level of 84% when compared with the validation results of Guidance and Counseling teachers. In addition, user evaluation produced a feasibility score of 86%, which falls into the highly feasible category. These findings indicate that the proposed system can support

the identification process of verbal bullying and improve the documentation of student identification results in the school environment.

Keywords: Expert System; Verbal Bullying; Forward Chaining; Identification; Website.

1. PENDAHULUAN

Perilaku bullying masih menjadi salah satu permasalahan yang banyak ditemukan di lingkungan sekolah dan berpotensi memberikan dampak negatif terhadap perkembangan sosial, emosional, maupun psikologis siswa[1]. Salah satu bentuk bullying yang banyak ditemukan adalah bullying verbal, yaitu tindakan berupa ejekan, hinaan, ancaman, pemberian julukan yang merendahkan, maupun ucapan lain yang menimbulkan ketidaknyamanan bagi korban[2]. Berbeda dengan bullying fisik yang mudah dikenali melalui dampak yang terlihat secara langsung, bullying verbal sering kali sulit terdeteksi karena terjadi dalam interaksi sehari-hari dan kerap dianggap sebagai candaan antar siswa[3]. Padahal, bullying verbal dapat menyebabkan penurunan rasa percaya diri, kecemasan sosial, serta mengganggu proses belajar dan hubungan sosial siswa di lingkungan sekolah[1],[4].

Permasalahan serupa juga ditemukan di SMP Plus Fajar Sentosa berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Guru Bimbingan dan Konseling (BK), proses identifikasi bullying verbal masih dilakukan secara manual melalui pengamatan guru dan laporan siswa. Kondisi ini menyebabkan proses identifikasi belum berjalan secara optimal karena tidak semua tindakan bullying dapat diamati secara langsung oleh guru, sementara tidak seluruh siswa yang mengalami bullying memiliki keberanian untuk melaporkan kejadian yang dialaminya. Selain itu, indikator bullying verbal belum dihimpun secara sistematis dan hasil identifikasi belum terdokumentasi secara konsisten sehingga menyulitkan proses tindak lanjut yang dilakukan oleh pihak sekolah. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses identifikasi bullying verbal secara lebih cepat, sistematis, dan terdokumentasi.

Berbagai penelitian telah mengkaji bullying verbal dari berbagai perspektif, namun belum banyak yang mengembangkan sistem pakar berbasis website untuk mendukung proses identifikasi pada lingkungan sekolah. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bullying verbal memberikan dampak terhadap kondisi psikologis maupun kepercayaan diri siswa[1],[4]. Selain menjelaskan dampak tersebut, beberapa penelitian juga mengidentifikasi bentuk-bentuk bullying verbal yang sering terjadi di lingkungan sekolah, seperti membentak, menghina, memberi julukan, dan mengancam[2]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa faktor lingkungan sosial dan teman sebaya turut memengaruhi munculnya perilaku bullying pada siswa[5],[6]. Di sisi lain, metode *Forward Chaining* telah berhasil diterapkan pada sistem pakar untuk membantu proses identifikasi dan pengambilan keputusan pada berbagai kasus[7]. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus mengembangkan sistem pakar identifikasi bullying verbal pada siswa SMP berbasis *website* menggunakan metode *Forward Chaining*.

Sebagai salah satu pendekatan kecerdasan buatan, sistem pakar mampu merepresentasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam bentuk aturan sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Pengetahuan yang dimiliki pakar direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan dan aturan sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi atau keputusan sesuai dengan kondisi yang diberikan pengguna[8],[9],[10]. Salah satu metode yang banyak digunakan pada sistem pakar adalah *Forward Chaining*, yaitu metode penalaran yang bekerja berdasarkan fakta atau gejala yang diberikan pengguna untuk menghasilkan suatu kesimpulan melalui aturan IF-THEN[11],[12]. Metode ini dinilai sesuai untuk proses identifikasi bullying verbal karena sistem dapat melakukan penelusuran berdasarkan indikator yang dialami siswa hingga menghasilkan kategori identifikasi yang sesuai secara sistematis dan konsisten[7],[13].

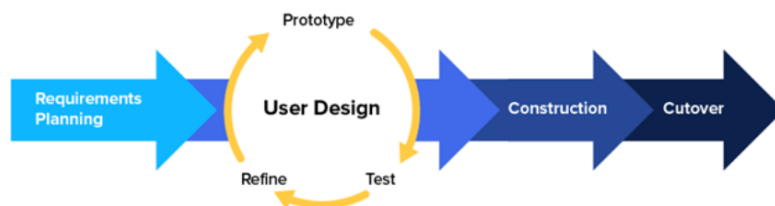
Berdasarkan permasalahan tersebut, Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis website untuk mengidentifikasi bullying verbal menggunakan metode *Forward Chaining* pada SMP Plus Fajar Sentosa. Sistem yang dikembangkan digunakan oleh Guru Bimbingan dan Konseling (BK) sebagai pengguna utama untuk mengelola dan memproses data hasil kuesioner siswa. Data yang diperoleh dari hasil pengisian Google Form oleh siswa kemudian direkap dalam format Microsoft Excel dan diunggah oleh guru BK ke dalam sistem. Selanjutnya, sistem melakukan proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menghasilkan kategori identifikasi bullying verbal. Sistem ini diharapkan dapat membantu guru BK dalam melakukan identifikasi bullying verbal secara lebih cepat, sistematis, dan terdokumentasi sehingga dapat mendukung proses penanganan siswa secara lebih efektif[14].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis *website* yang dapat membantu proses identifikasi bullying verbal pada siswa di SMP Plus Fajar Sentosa. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk mengetahui proses identifikasi bullying verbal yang berjalan di sekolah, sedangkan wawancara dilakukan dengan Guru Bimbingan dan Konseling (BK) untuk memperoleh informasi mengenai indikator bullying verbal, kebutuhan sistem, serta proses penanganan kasus yang diterapkan. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji berbagai literatur yang berkaitan dengan bullying verbal, sistem pakar, dan metode *Forward Chaining*.

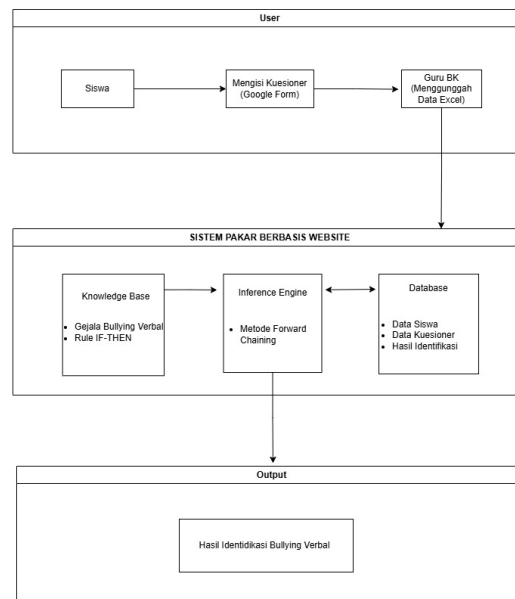
Pengujian akurasi sistem menggunakan 100 data siswa yang dipilih secara acak (*simple random sampling*) dari siswa kelas VII, VIII, dan IX SMP Plus Fajar Sentosa yang telah mengisi kuesioner melalui Google Form. Data tersebut digunakan sebagai data uji untuk mengevaluasi performa sistem dalam mengidentifikasi bullying verbal menggunakan metode *Forward Chaining*. Selanjutnya, hasil identifikasi sistem dibandingkan dengan hasil validasi Guru Bimbingan dan Konseling (BK) sebagai pakar untuk mengukur tingkat akurasi sistem.

Metode Rapid Application Development (RAD) dipilih karena mampu mempercepat proses pengembangan sistem melalui tahapan yang terstruktur dan melibatkan pengguna secara aktif selama proses pembangunan aplikasi. Dengan pendekatan ini, kebutuhan pengguna dapat diakomodasi lebih cepat sehingga sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi[13],[15]. Tahapan RAD terdiri atas *Requirement Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover*. Pada tahap *Requirement Planning* dilakukan identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Tahap *User Design* digunakan untuk merancang basis data, antarmuka pengguna, dan basis pengetahuan sistem. Selanjutnya pada tahap *Construction* dilakukan proses pengkodean dan implementasi metode *Forward Chaining* ke dalam aplikasi berbasis *website*. Tahap terakhir yaitu *Cutover* dilakukan melalui proses pengujian dan evaluasi sistem sebelum digunakan oleh pengguna.



Gambar 1. Tahapan Metode Rapid Application Development (RAD)

Setelah melalui tahapan pengembangan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), sistem pakar yang diusulkan dirancang dalam bentuk arsitektur sistem berbasis *website*. Arsitektur ini menggambarkan hubungan antara pengguna, basis pengetahuan, mesin inferensi, dan basis data dalam mendukung proses identifikasi bullying verbal. Arsitektur sistem yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Diagram Sistem

Gambar 2 menunjukkan arsitektur sistem pakar berbasis website yang dikembangkan untuk mengidentifikasi bullying verbal pada siswa. Sistem melibatkan dua jenis pengguna, yaitu siswa yang mengisi kuesioner melalui Google Form dan Guru Bimbingan dan Konseling (BK) yang mengunggah data hasil kuesioner ke dalam sistem. Selanjutnya, Inference Engine menggunakan metode *Forward Chaining* untuk memproses data berdasarkan Knowledge Base yang berisi data gejala bullying verbal dan aturan IF-THEN. Selama proses inferensi, sistem memanfaatkan Database untuk menyimpan data siswa, data kuesioner, dan hasil identifikasi. Hasil akhir proses identifikasi ditampilkan sebagai hasil identifikasi bullying verbal yang dapat digunakan oleh Guru BK sebagai bahan evaluasi dan tindak lanjut.

Berdasarkan arsitektur sistem tersebut, proses identifikasi dilakukan menggunakan mesin inferensi yang menerapkan metode *Forward Chaining* sebagai mekanisme penalaran utama dalam menghasilkan keputusan. Metode *Forward Chaining* digunakan sebagai mekanisme inferensi pada sistem pakar. Menurut Maulidaturohmi, metode *Forward Chaining* bekerja dengan memulai proses penalaran dari fakta atau gejala yang tersedia kemudian mencocokkannya dengan aturan IF-THEN hingga diperoleh suatu kesimpulan. Basis pengetahuan sistem disusun berdasarkan hasil wawancara dengan Guru Bimbingan dan Konseling (BK) dan kajian literatur mengenai bullying verbal. Pertanyaan pada kuesioner disusun berdasarkan indikator bullying verbal yang telah ditentukan. Jawaban siswa pada kuesioner kemudian dipetakan ke dalam gejala yang digunakan sebagai dasar proses identifikasi.

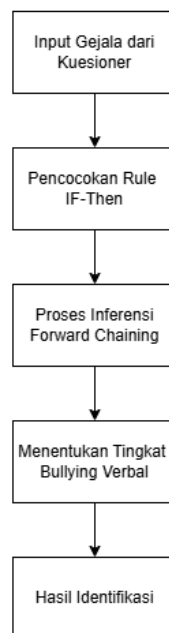
Indikator bullying verbal yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui hasil wawancara dengan Guru Bimbingan dan Konseling (BK) SMP Plus Fajar Sentosa serta didukung oleh kajian literatur mengenai bentuk perilaku bullying verbal dan dampaknya terhadap siswa. Indikator perilaku meliputi ejekan, julukan, merendahkan, perkataan

kasar, ancaman, dan tuduhan yang merupakan bentuk-bentuk bullying verbal yang umum ditemukan di lingkungan sekolah[2],[3]. Sementara itu, indikator dampak meliputi perasaan tersinggung, malu, menarik diri, dan menurunnya kepercayaan diri yang dipilih berdasarkan temuan penelitian mengenai dampak psikologis bullying verbal terhadap siswa[1],[4],[5]. Seluruh indikator tersebut kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk gejala sebagai dasar penyusunan aturan (rule) pada sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining. Daftar indikator bullying verbal yang digunakan dalam sistem disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Bullying Verbal

No	Kode Gejala	Indikator	Jenis
1	G1	Ejekan	Perilaku
2	G2	Julukan	Perilaku
3	G3	Merendahkan	Perilaku
4	G4	Perkataan Kasar	Perilaku
5	G5	Ancaman	Perilaku
6	G6	Tuduhan	Perilaku
7	G7	Tersinggung	Dampak
8	G8	Malu	Dampak
9	G9	Menarik Diri	Dampak
10	G10	Kepercayaan diri menurun	Dampak

Indikator bullying verbal yang telah ditetapkan selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan fakta dalam proses inferensi menggunakan metode Forward Chaining. Data identifikasi diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh siswa menggunakan Google Form. Setiap jawaban "Ya" atau "Tidak" yang diberikan siswa kemudian dikonversi menjadi fakta atau gejala yang digunakan dalam proses inferensi. Data tersebut direkap dalam format Microsoft Excel dan diunggah oleh guru BK ke dalam sistem. Selanjutnya, sistem mencocokkan data gejala dengan aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan hingga menghasilkan kategori identifikasi bullying verbal.



Gambar 3. Alur Proses Forward Chaining

Contoh aturan yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 2. Aturan tersebut menjadi dasar dalam menentukan tingkat bullying verbal berdasarkan kombinasi gejala yang dipilih pengguna.

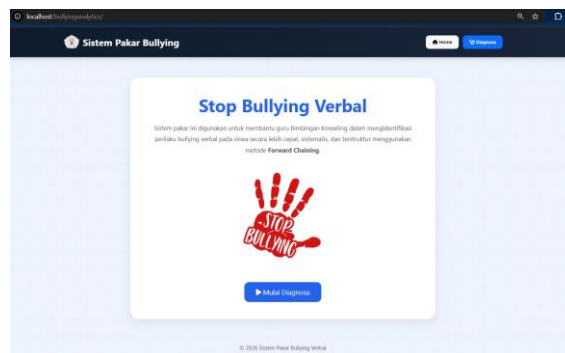
Tabel 2. Contoh Aturan Forward Chaining

No	Kode	Aturan
1	R1	IF terdapat gejala G1 OR G2 OR G3 THEN K1 (<i>Bullying</i> verbal ringan)
2	R2	IF terdapat gejala G1 OR G2 OR G3 AND disertai G9 OR G10 THEN K2 (<i>Bullying</i> verbal sedang)
3	R3	IF terdapat gejala G4 OR G5 OR G6 AND disertai G7 OR G8 THEN K3 (<i>Bullying</i> verbal berat)
4	R4	IF tidak terdapat gejala <i>bullying</i> THEN K0 (Tidak terindikasi)

Setelah proses inferensi dan penyusunan aturan selesai dirancang, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian sistem untuk mengevaluasi ketepatan hasil identifikasi serta memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dengan berfokus pada pengujian fungsi-fungsi yang tersedia pada aplikasi. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan tertentu dan mengamati keluaran yang dihasilkan untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa meninjau kode program secara langsung[16]. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Selain itu, dilakukan pengujian akurasi dengan membandingkan hasil identifikasi sistem terhadap hasil validasi guru BK menggunakan 100 data siswa. Pengujian pengguna (*beta testing*) juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem yang dikembangkan berdasarkan penilaian pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

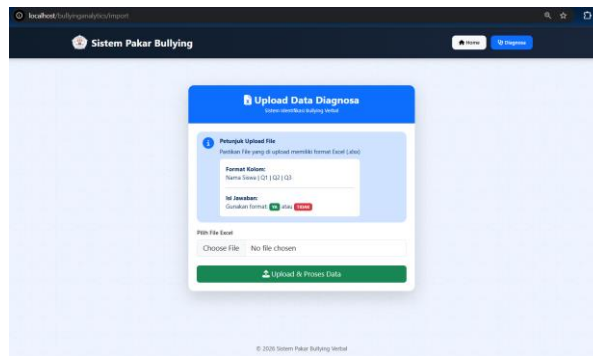
Sistem pakar yang dikembangkan terdiri atas basis pengetahuan dan proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*. Basis pengetahuan mencakup data gejala, aturan (*rule*), dan kategori hasil identifikasi yang dikelola oleh Guru Bimbingan dan Konseling (BK). Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis website yang menyediakan fitur pengelolaan gejala, aturan, unggah data hasil kuesioner, proses identifikasi, serta penyimpanan hasil identifikasi siswa. Tampilan antarmuka sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Sistem

Gambar 4 menunjukkan halaman utama sistem yang digunakan oleh guru BK untuk mengakses fitur identifikasi bullying verbal. Melalui halaman ini, pengguna dapat memulai proses identifikasi serta mengakses fitur yang tersedia pada sistem.

Setelah data gejala dan aturan (*rule*) selesai dikelola, sistem siap digunakan untuk melakukan identifikasi bullying verbal. Proses identifikasi diawali dengan pengumpulan data melalui Google Form yang diisi oleh siswa berdasarkan pertanyaan yang berkaitan dengan pengalaman bullying verbal. Jawaban yang diberikan siswa kemudian direkap dalam format Microsoft Excel dan digunakan sebagai data masukan pada sistem untuk dilakukan proses identifikasi secara otomatis menggunakan metode *Forward Chaining*.



Gambar 5. Halaman Upload Data Diagnosa

Gambar 5 menunjukkan halaman upload data diagnosa yang digunakan oleh guru BK untuk mengunggah file Microsoft Excel yang berisi hasil pengisian kuesioner siswa. Sistem menyediakan format data yang harus diikuti agar proses identifikasi dapat dilakukan dengan benar. Setelah file Microsoft Excel berhasil diunggah, sistem membaca setiap jawaban kuesioner dan mengubahnya menjadi fakta yang digunakan pada proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*.

Setelah data berhasil diunggah dan diproses menggunakan metode *Forward Chaining*, sistem akan melakukan pencocokan antara fakta yang diperoleh dari jawaban siswa dengan aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Proses inferensi tersebut menghasilkan kategori identifikasi bullying verbal yang sesuai berdasarkan aturan yang terpenuhi.

No	Email	Nama	Kelas	Gejala	Kesimpulan	Rekomendasi
1	zmaulida310@gmail.com	nailah	IX	G1.G2.G4.G6.G7.G8.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
2	zahralintang78@gmail.com	Intang Zahra ahnya	VIII	G1.G2.G3.G4.G5.G7.G8.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
3	mandalazza@gmail.com	Fajar Izza mandala putra	VIII	G1.G2.G4.G7.G9.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
4	gitau3370@gmail.com	Dhimas	VIII	G1.G2.G4.G6	Bullying Ringan	Pembinaan dan pendekatan personal
5	soprimuta11@gmail.com	UUL ALBA	VIII	G1.G7.G10	Bullying Sedang	Pendampingan dan konseling
6	gladigladie34@gmail.com	Gladis	IX	G1.G2.G3.G4.G7.G8.G9.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
7	aurazahraurazahra50@gmail.com	Aura zahra marhoctillah	VII	G4.G9.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
8	auliafitriani29@gmail.com	Aulia Fitriani	IX	G1.G2.G4.G5.G7.G8.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK
9	muhammad.azka328349@mp.belgar.id	Muhammad azka radhika	VII	G4	Bullying Ringan	Pembinaan dan pendekatan personal
10	ec7288554@gmail.com	Carika Putri Ramadhani	IX	G1.G2.G4.G7.G8.G9.G10	Bullying Berat	Konseling intensif dan tindak lanjut BK

Gambar 6. Hasil Identifikasi Bullying Verbal

Gambar 6 menunjukkan hasil identifikasi bullying verbal yang dihasilkan sistem. Setiap siswa dikategorikan ke dalam tingkat bullying verbal berdasarkan aturan yang terpenuhi sehingga hasil identifikasi dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan tindak lanjut oleh guru BK.

Untuk mengetahui tingkat ketepatan sistem dalam mengidentifikasi bullying verbal, dilakukan pengujian akurasi menggunakan 100 data uji yang telah dipilih secara acak sebagaimana dijelaskan pada bagian metode penelitian. Hasil identifikasi sistem kemudian dibandingkan dengan hasil validasi guru BK sebagai pakar. Tingkat akurasi sistem dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Sesuai}{Total\ Data\ Uji} \times 100\% \quad (1)$$

Pada penelitian ini, jumlah data yang sesuai merupakan banyaknya hasil identifikasi sistem yang sama dengan hasil validasi guru BK, sedangkan total data uji merupakan seluruh data siswa yang digunakan dalam proses pengujian. Ringkasan hasil pengujian akurasi sistem disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Akurasi Sistem

No	Keterangan	Jumlah
1	Data Uji	100
2	Hasil Sesuai dengan Validasi Guru BK	84
3	Hasil Tidak Sesuai dengan Validasi Guru BK	16
4	Akurasi Sistem	84%

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh 84 data yang sesuai dengan hasil validasi guru BK dari total 100 data uji. Perhitungan akurasi menggunakan (1) adalah sebagai berikut.

$$Akurasi = \frac{84}{100} \times 100\% = 84\% \quad (2)$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 84%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa metode *Forward Chaining* mampu merepresentasikan pengetahuan pakar dengan cukup baik dalam proses identifikasi bullying verbal pada siswa. Meskipun demikian, masih terdapat 16 data yang menunjukkan perbedaan antara hasil identifikasi sistem dan hasil validasi guru BK.

Perbedaan tersebut terjadi karena sistem melakukan identifikasi berdasarkan aturan IF-THEN yang dibentuk dari jawaban kuesioner, sedangkan guru BK tidak hanya mempertimbangkan hasil kuesioner, tetapi juga memperhatikan kondisi psikososial siswa, hasil observasi di lingkungan sekolah, serta hasil pengamatan guru BK terhadap perilaku siswa di lingkungan sekolah. Sebagai contoh, terdapat siswa yang menurut sistem teridentifikasi mengalami bullying verbal berat berdasarkan jawaban kuesioner. Namun berdasarkan penilaian guru BK, siswa tersebut tetap aktif mengikuti kegiatan sekolah, memiliki kemampuan resiliensi yang baik, serta mampu beradaptasi dengan lingkungan sosialnya sehingga tingkat bullying yang dialami dinilai tidak seberat hasil identifikasi sistem. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penilaian pakar mempertimbangkan konteks yang lebih luas dibandingkan sistem berbasis aturan. Oleh karena itu, metode *Forward Chaining* cukup efektif untuk membantu proses identifikasi awal bullying verbal, namun masih bergantung pada kelengkapan aturan yang disusun dan belum mampu mengakomodasi faktor psikologis yang bersifat dinamis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Evi Maulidaturohmi yang menunjukkan bahwa metode *Forward Chaining* mampu membantu proses identifikasi berdasarkan aturan yang telah ditetapkan secara sistematis[7]. Temuan tersebut memperkuat bahwa metode *Forward Chaining* sesuai digunakan pada sistem pakar yang memiliki basis pengetahuan dan aturan yang jelas. Perbedaannya, penelitian ini menerapkan metode tersebut pada identifikasi bullying verbal berbasis website menggunakan data hasil kuesioner siswa, sedangkan penelitian sebelumnya berfokus pada deteksi dini kenakalan siswa. Dengan demikian, penelitian ini memperluas penerapan metode *Forward Chaining* pada bidang bimbingan dan konseling di lingkungan sekolah.

Selain mengevaluasi ketepatan hasil identifikasi, penelitian ini juga mengevaluasi aspek fungsional sistem untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi tersebut dilakukan menggunakan metode Black Box Testing.

Pengujian Black Box Testing dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama pada sistem pakar berbasis website berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Pengujian dilakukan menggunakan beberapa skenario yang meliputi akses halaman utama, proses unggah data diagnosa, proses identifikasi menggunakan metode *Forward Chaining*, pencarian data, serta pengunduhan hasil identifikasi. Setiap skenario diuji dengan membandingkan masukan (*input*), keluaran yang diharapkan (*expected output*), dan keluaran aktual (*actual output*) yang dihasilkan oleh sistem. Hasil pengujian Black Box Testing disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Input	Output Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Halaman Utama	Membuka alamat website sistem	Halaman utama tampil	Halaman utama berhasil ditampilkan	Berhasil
2	Mulai Diagnosa	Menekan tombol Mulai Diagnosa	Halaman upload data tampil	Halaman Upload Data berhasil ditampilkan	Berhasil
3	Upload Data Diagnosa	Memilih file Excel (.xlsx) lalu klik Upload & Proses Data	Data berhasil diproses	Data Excel berhasil diproses	Berhasil
4	Hasil Identifikasi	Data berhasil diproses	Halaman hasil identifikasi tampil	Halaman hasil identifikasi berhasil ditampilkan	Berhasil
5	Download Hasil	Klik Download Excel atau PDF	File berhasil diunduh	File berhasil diunduh	Berhasil
6	Pencarian Data	Memasukkan nama siswa	Data sesuai kata kunci tampil	Data sesuai kata kunci berhasil ditampilkan	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing pada Tabel 4, seluruh fungsi utama sistem berhasil dijalankan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditentukan. Halaman utama, halaman upload data diagnosa, proses unggah file Excel, penampilan hasil identifikasi bullying verbal, fitur pencarian data, serta proses pengunduhan hasil identifikasi dapat berjalan sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Hasil aktual yang

diperoleh pada setiap skenario juga menunjukkan kesesuaian dengan fungsi yang dirancang, sehingga sistem dinyatakan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan dapat digunakan sebagai media pendukung dalam proses identifikasi bullying verbal pada siswa.

Selain pengujian fungsional, evaluasi juga dilakukan dari sisi pengguna untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan sistem dalam mendukung proses identifikasi bullying verbal. Pengujian pengguna (*beta testing*) dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem berdasarkan penilaian pengguna. Pengujian dilakukan oleh Guru Bimbingan dan Konseling (BK) sebagai pengguna utama sistem menggunakan instrumen kuesioner dengan skala Likert 1–5. Persentase kelayakan sistem dihitung menggunakan (3).

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Total Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (3)$$

Total skor diperoleh dari jumlah seluruh nilai yang diberikan oleh responden pada setiap pernyataan, sedangkan skor maksimum merupakan nilai tertinggi yang dapat diperoleh dari seluruh pernyataan pada kuesioner. Hasil pengujian *beta testing* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Beta

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Sistem membantu identifikasi bullying verbal	4
2	Sistem membantu guru BK dalam proses identifikasi	5
3	Sistem menghimpun data secara sistematis	4
4	Hasil identifikasi sesuai kondisi siswa	5
5	Sistem membantu dokumentasi data	4
6	Sistem mudah digunakan	4
7	Informasi hasil mudah dipahami	4
8	Fitur pengelolaan data membantu pengguna	4
9	Tampilan sistem mudah digunakan	4
10	Sistem layak digunakan	5
Total Skor		43
Persentase Kelayakan		86%

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh total skor sebesar 43 dari skor maksimum 50. Perhitungan persentase kelayakan menggunakan (3) adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{43}{50} \times 100 = 86\% \quad (4)$$

Persentase yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kategori tingkat kelayakan sistem sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Kelayakan Sistem

No	Persentase	Kategori
1	0%–20%	Sangat Tidak Layak
2	21%–40%	Tidak Layak
3	41%–60%	Cukup Layak

4	61%–80%	Layak
5	81%–100%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 6, persentase kelayakan sebesar 86% berada pada rentang 81%–100%, sehingga sistem termasuk dalam kategori Sangat Layak[17]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar identifikasi bullying verbal mampu membantu guru BK dalam melakukan identifikasi siswa secara lebih cepat, sistematis, dan terdokumentasi. Selain itu, pengguna menilai bahwa sistem mudah digunakan dan fitur yang tersedia telah sesuai dengan kebutuhan proses identifikasi bullying verbal di SMP Plus Fajar Sentosa.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem pakar identifikasi bullying verbal berbasis website menggunakan metode Forward Chaining pada SMP Plus Fajar Sentosa. Sistem dikembangkan untuk membantu guru BK dalam mengidentifikasi bullying verbal berdasarkan data hasil kuesioner siswa yang diunggah ke dalam sistem. Metode *Forward Chaining* digunakan sebagai mekanisme inferensi berdasarkan aturan (*rule*) yang disusun dari pengetahuan pakar dan kajian literatur mengenai bullying verbal. Berdasarkan hasil pengujian, sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 84% dari 100 data siswa, sedangkan hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional. Selain itu, hasil *beta testing* memperoleh tingkat kelayakan sebesar 86%, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai media pendukung bagi guru BK dalam mengidentifikasi bullying verbal siswa secara lebih terstruktur.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, yaitu sistem menggunakan metode *Forward Chaining* yang bersifat *rule-based*, sehingga hasil identifikasi bergantung pada kelengkapan basis pengetahuan dan aturan IF–THEN yang telah disusun. Selain itu, data penelitian masih terbatas pada satu sekolah sehingga belum sepenuhnya mewakili kondisi yang lebih beragam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan mengombinasikan metode *Forward Chaining* dengan metode *Certainty Factor* atau *Dempster-Shafer* untuk mengakomodasi tingkat keyakinan dalam proses inferensi, serta menerapkan pendekatan *machine learning* agar kemampuan identifikasi bullying verbal menjadi lebih adaptif dan akurat. Pengujian menggunakan data dari beberapa sekolah juga disarankan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi sistem.

5. REFERENCES

- [1] A. Murtana *et al.*, "Pengaruh verbal bullying terhadap kepercayaan diri siswa," vol. 12, no. 2, pp. 335–344, 2024.
- [2] R. Setyaningrum *et al.*, "BENTUK KEKERASAN VERBAL ANTARSISWA DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DAN UPAYA PENCEGAHAN DARI GURU ILMU PENGETAHUAN SOSIAL (Studi Kasus SMP Negeri 3 Kaloran)," vol. 5, no. 2, pp. 106–112, 2023.
- [3] R. Santini, S. Khadijah, C. Sari, and S. Alwiah, "Pencegahan dan Penanganan Perilaku Bullying Verbal di Sekolah Dasar," vol. 2, no. September, 2024.
- [4] U. Mulki, T. Tambusai, M. Mulki, and H. Wahyuni, "Jurnal Pendidikan dan Konseling," vol. 5, no. 2, pp. 3231–3238, 2023.
- [5] H. Maulida, A. Nur, and K. Rosyidah, "Analisis Dampak Perilaku Verbal Bullying Terhadap Kepercayaan Diri Siswa di SDN 20 Ampenan Tahun Pelajaran 2022 / 2023," vol. 7, no. September 2022, pp. 1861–1868, 2023.
- [6] A. Laden, S. Arnoli, L. Harlinda, and W. Astuti, "Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Stunting dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android Design and Construction of Stunting Diagnosis Application Using Forward Chaining Method Based on Android," vol. 5, no. 3, pp. 275–286, 2024.
- [7] E. Maulidaturohmi, K. Siswa, F. Chaining, and B. Testing, "SISTEM PAKAR DETEKSI

- DINI KENAKALAN SISWA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID DI SMK MA ' ARIF NU 02 BANTARKAWUNG," vol. 3, no. 2, pp. 8–19, 2023.
- [8] D. I. Rsu, M. H. A. Thalib, and K. Kerinci, "IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PARU-PARU," vol. 8, no. 1, pp. 55–61, 2022.
- [9] D. A. Suhada et al., "Trend Penerapan Sistem Pakar : Sebuah Studi Literatur Trends In The Application Of Expert Systems : A Literature Study," vol. x, no. x, pp. 12–18, 2023.
- [10] N. Barus et al, "Study of Verbal Bullying in Early Adolescents," vol. 6, no. 1, pp. 92–100, 2023.
- [11] A. Lena, I. Denni, and D. D. Bhakti, "Jurnal Bimbingan dan Konseling Ar-Rahman Pengembangan Sistem Pakar BK Berbasis Web : Analisis Kebutuhan dan Akuisisi Pengetahuan dengan Metode Forward Chaining," vol. 11, pp. 297–309, 2025, doi: 10.31602/jbkr.v11.i2.21174.
- [12] M. S. Jailani, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif," vol. 1, pp. 1–9, 2023.
- [13] Sri Mulyati et al., "IMPLEMENTASI RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) STUDI KASUS PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI," vol. 8, no. 2, pp. 156–162, 2024.
- [14] A. Prayoga, B. Purwoko, and B. A. Habsy, "Jurnal Bimbingan dan Konseling Ar-Rahman," vol. 10, pp. 52–61, 2024, doi: 10.31602/jbkr.v10i1.14982.
- [15] H. Rianto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Menggunakan Metode Rapid Application Development," vol. 4, no. 1, 2023.
- [16] Mintarsih, "Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation," vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023.
- [17] Damayanti et al., "Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Bahasa Indonesia Vol 14 No 2 , Oktober 2025 Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Bahasa Indonesia Vol 14 No 2 , Oktober 2025," vol. 14, no. 2, pp. 114–127, 2025.