

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI MODALITAS BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* STUDI KASUS: SMA NEGERI 1 KEFAMENANU

Christianah Rahayu Mau¹, Yoseph P.K Kelen², Siprianus Septian Manek³, Hevi Herlina Ullu⁴

(Program Studi Teknologi Informasi Universitas Timor)

(Jl. Km. 09 Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, telp. 0811 753 2015)

e-mail: ¹christianarahayum@gmail.com, ²yosepkelen@unimor.ac.id, ³epimanek18@gmail.com, ⁴heviherlina@unimor.ac.id

Abstrak

Gaya belajar atau modalitas belajar adalah cara informasi masuk ke dalam otak melalui indra yang dimiliki. Saat informasi akan ditangkap oleh indra, maka informasi yang disampaikan (modalitas) berpengaruh pada kecepatan otak menangkap informasi dan kekuatan otak menyimpan informasi dalam ingatan atau memori. Informasi akan lebih cepat diterima oleh otak apabila sesuai dengan gaya belajar seseorang. Dalam mengetahui modalitas belajar siswa, dapat dibantu dengan suatu sistem. Dimana pada sistem tersebut, pengetahuannya di ambil dari seorang pakar yaitu guru bimbingan konseling. Salah satu sistem yang dapat membantu manusia dalam mengidentifikasi dan menentukan modalitas belajar siswa itu sendiri adalah Sistem Pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Dalam pembuatan Sistem Pakar yang akan di gunakan untuk mengetahui modalitas belajar siswa ini didasari oleh suatu metode, di mana metode tersebut juga sebagai pendukung penelitian ini. Yaitu metode *Certainty factor* (CF) atau yang biasa dikenal sebagai faktor kepastian. Metode ini adalah metode yang dipakai untuk bisa mengukur besarnya sebuah tingkat kepercayaan dalam pengambilan suatu keputusan.

Kata kunci: Modalitas Belajar, Sistem Pakar, *Certainty Factor*.

Abstract

Learning style or learning modality is the way information enters the brain through the senses. When information is captured by the senses, the information delivered (modality) affects the speed of the brain capturing information and the brain's ability to store information in memory. Information will be received more quickly by the brain if it is in accordance with a person's learning style. In determining a student's learning modality, a system can be used. In this system, knowledge is taken from an expert, namely a guidance and counseling teacher. One system that can help humans identify and determine the student's learning modality itself is the Expert System. An expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques to solve problems that can usually only be solved by an expert in the field. In making an Expert System that will be used to determine the student's learning modality, it is based on a method, where the method also supports this research. Namely the *Certainty factor* (CF) method or commonly known as the certainty factor. This method is a method used to measure the level of confidence in making a decision.

Keywords: Modalitas Belajar, Sistem Pakar, *Certainty Factor*.

1. PENDAHULUAN

Gaya belajar atau modalitas belajar adalah cara informasi masuk ke dalam otak melalui indra yang dimiliki. Saat informasi akan ditangkap oleh indra, maka informasi yang disampaikan (modalitas) berpengaruh pada kecepatan otak menangkap informasi dan kekuatan otak menyimpan informasi dalam ingatan atau memori[1]. Gaya belajar yang dimiliki oleh seseorang berasal dari inner self yang menyebabkan mereka merasa gembira dan berminat dalam proses pembelajaran. Gaya belajar individu dalam menanggapi setiap tantangan dalam menghadapi atau mengerti materi kuliah yang berbeda-

beda[2]. Menurut klasifikasinya, terdapat 3 tipe gaya belajar. Diantaranya visual, auditory, dan kinestetik atau yang biasa disingkat dengan (VAK). Visual sendiri merupakan gaya belajar yang berfokus mengandalkan penglihatan. Auditori adalah gaya belajar yang mengandalkan pendengaran. Sementara kinestetik adalah gaya belajar yang melibatkan gerakan, dengan melakukan atau menyentuh objek yang dipelajari. Sangat penting bagi guru untuk mengetahui jenis pembelajaran dan gaya belajar itu sendiri. Berdasarkan jenis pembelajaran atau gaya belajar itu sendiri, akan mempermudah guru untuk menyediakan lingkungan yang mendukung dan mempermudah siswa dalam menyerap informasi secara lebih maksimal. Sedangkan bagi siswa modalitas belajar merupakan hal yang penting, untuk mengetahui gaya belajar mana yang sesuai dengan kepribadiannya.

Modalitas belajar yang sesuai akan menjadikannya sebagai siswa yang berprestasi. Pembelajaran di kelas khususnya pada Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kefamenanu sampai saat ini berlangsung dengan asumsi bahwa setiap siswa memiliki gaya belajar dan kepribadian yang sama. Artinya guru yang mengajar di lingkungan pembelajaran tersebut tidak terlalu memperdulikan keunikan gaya belajar siswanya. Oleh karena itu, siswa yang tidak memiliki gaya belajar sama dengan guru akan mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan, dan pada akhirnya tidak mencapai penguasaan materi, sehingga siswa merasakan kendala dan kebosanan dalam proses pembelajaran tersebut. Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis melakukan penelitian yang berkaitan dengan identifikasi dan penentuan.

Mengetahui modalitas belajar siswa, dapat dibantu dengan suatu sistem. Dimana pada sistem tersebut, pengetahuannya di ambil dari seorang pakar yaitu guru bimbingan konseling. Salah satu sistem yang dapat membantu manusia dalam mengidentifikasi dan menentukan modalitas belajar siswa itu sendiri adalah Sistem Pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut[3]. Banyaknya negara maju menggunakan VAK ini dalam beberapa tahun terakhir ini yang digunakan untuk menilai preferensi modalitas belajar siswa atau siswinya. Adanya sistem memudahkan siswa dalam kegiatan belajar mengajar, terutama dalam mengetahui modalitas belajar siswa dalam mengidentifikasi modalitas belajarnya sehingga bisa dengan tepat dalam menentukan model atau metode pembelajaran dalam kegiatan belajar disesuaikan dengan modalitas belajar peserta didik. kemudian mendapat hasil pembelajaran yang efektif pada siklus belajar siswa dan sebagai referensi kedalam implementasi metode pembelajaran yang ditentukan oleh seorang guru[4].

2. METODE PENELITIAN

Teknologi kecerdasan buatan menjadi salah satu keunggulan baru dari ilmu komputer yang menjadikan sebuah sistem bekerja seperti apa yang dilakukan oleh otak manusia. Ahli Teknologi Sistem Pakar sekaligus guru besar dari Universitas Standford Profesor Edward Feigenbaum menjelaskan sistem pakar merupakan teknologi komputer pintar yang berasaskan pada problem solver dengan pemanfaatan pengetahuan dan prosedur inferensi[5]. Sistem pakar diartikan sebagai suatu sistem komputer yang menggunakan fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia untuk dapat menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar atau pakar di bidangnya. Sistem ini adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membuat keputusan dengan memanfaatkan data gejala-gejala yang ada[6]. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, Sistem Pakar Berbasis Web dan Mobile, Web SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya[7].

Dalam mempelajari bidang ilmu. Sistem pakar juga dibangun dengan cara membentuk sebuah sistem atau komputer yang berpengalaman untuk menyelesaikan suatu masalah dan menggunakan penalaran dengan meniru atau menerapkan pengalaman pakar. Sistem pakar adalah salah satu opsi yang terbaik dalam menyelesaikan berbagai masalah dengan menggunakan sistem canggih yang didukung oleh metode kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Secara konsep sistem pakar merupakan sebuah sistem yang mengkombinasikan kaidah - kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu Dimana secara konsep, “pengguna (user) menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya[8]. Tujuan utama sistem pakar adalah untuk

memindahkan secara efektif suatu pengetahuan, informasi dan pengalaman para pakar pada mereka yang bukan pakar. Pemecahan masalah tersebut diberikan pada pengguna melalui komunikasi atau bertukar informasi dengan sistem[9].

Salah satu metode dalam sistem pakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *certainty factor*. Faktor kepastian merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal. Ada dua langkah dalam perepresentasian data. Langkah pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan. Langkah kedua adalah kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut

2.1 Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (Certainty Factor) diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan 1975 dalam pembuatan MYCIN. Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan[10]. Metode *certainty factor* hanya bisa mengolah dua bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari dua, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama[1].

Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1 yang artinya :

1 = Saya yakin sekali bahwa itu terjadi

-1 = Saya yakin sekali itu tidak terjadi

0 = Saya tidak tahu

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

Keterangan : CF = *Certainty Factor*/faktor kepastian

MB = *Measure of Belief* / derajat kepercayaan

MD = *Measure of Disbelief* / derajat ketidakpercayaan

P = *Probability* / probabilitas

H = *Hipotesa*

E = *Evidence* / fakta.

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Aturan kombinasi *certainty factor* yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit adalah:

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis rules*):

$$CF_{\text{gejala}} = CF_{\text{user}} * CF_{\text{pakar}} \dots \dots \dots (1)$$

- a) Rumus ini di gunakan untuk mencari nilai CF [H,E] dari setiap gejala yang ada.
- b) Nilai CF *user* didapat dari apa yang dirasakan oleh user dan nilainya disesuaikan dengan variabel (Jawaban). Variabel itu sendiri (dibuat oleh Pakar)
- c) Nilai CF Pakar didapat dari nilai yang diberikan langsung oleh pakar kepada setiap gejala.

2. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{\text{combine}} = CF_{\text{old}} + CF_{\text{gejala}} * (1 - CF_{\text{old}}) \dots \dots \dots (2)$$

- a) Untuk melakukan perhitungan dengan persamaan ini, maka kita perlu melakukannya dengan cara membagi / memisahkan tiap gejala menurut karakteristiknya masing-masing.
- b) Setelah membagi / memisahkan tiap karakteristik, maka kita mulai melakukan perhitungan kombinasi menggunakan persamaan ini.

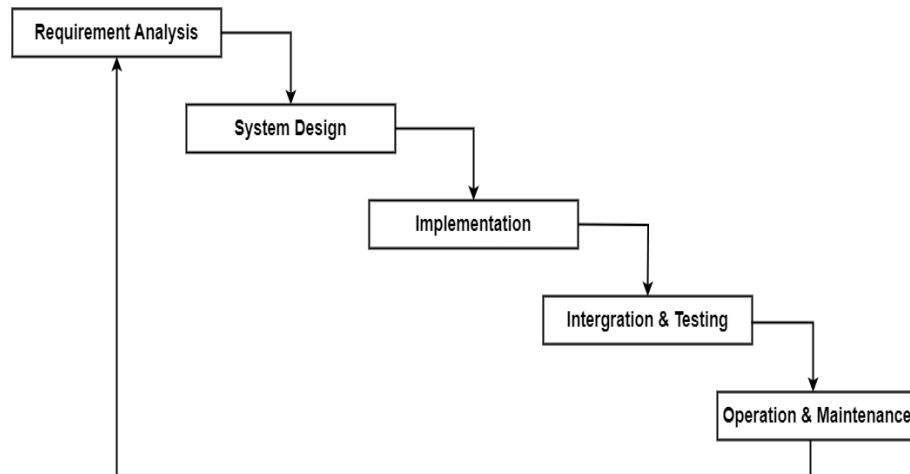
3. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{\text{persentase}} = CF_{\text{combine}} * 100 \dots \dots \dots (3)$$

- a) Rumus ini digunakan untuk mencari presentase untuk mengukur seberapa besar Tingkat keyakinan kita.
- b) CF_{combine} didapat dari hasil perhitungan sebelumnya (yaitu perhitungan CF_{combine} dari gejala terakhir
- c) Setelah itu dikalikan 100%

2.2. Metode Waterfall

Berdasarkan hasil dari analisis terhadap kebutuhan sistem kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan sistem. Pada tahapan perancangan sistem ini menggunakan metode waterfall. Dimana dalam metode ini terdapat beberapa tahapan. Tahapan Metode *Waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1 Tahapan Metode Waterfall

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Metode Certainty Factor

3.1.1 Pembobotan

Penentuan bobot adalah proses pemberian nilai pada setiap premis (gejala) hingga perolehan presentase keyakinan untuk mengidentifikasi modalitas belajar siswa. Pemberian pembobotan nilai dengan metode *certainty factor* di mulai dari 0 sampai 1. Pembobotan dapat di lihat pada tabel-tabel di bawah ini :

Tabel 1. Pembobotan nilai MB

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Kurang Yakin	0,4
5	Tidak Yakin	0

Tabel 2 Pembobotan nilai MD

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat Yakin	0,3
2	Yakin	0,2
3	Sedikit Yakin	0,1

Tabel 3 Pembobotan nilai CF user

No	Keterangan	Bobot
1	Sangat Benar	1
2	Benar	0,8
3	Cukup Benar	0,4
4	Tidak Benar	0

Akuisisi pengetahuan adalah mengimplementasikan pengetahuan yang sudah didapat dari pakar ke dalam sebuah tabel agar bisa menjadi basis pengetahuan dari sistem yang akan dibangun. Akuisisi pengetahuan terkait ialah gejala-gejala berdasarkan karakteristiknya masing-masing, dan juga nilai MB, dan MD yang di dapatkan oleh pakar.

Tabel 4 Akusisi pengetahuan

RULE	KODE GEJALA	GEJALA	NILAI MB	NILAI MD
Visual	G1	Pembaca cepat dan tekun	0,8	0,1
	G2	Cenderung berbicara dengan tempo yang cepat	0,6	0,2
	G3	Mudah mengingat hal-hal yang dilihat	0,8	0,1
	G4	Suka diajari oleh guru dengan cara menggambarkan suatu objek di papan tulis	0,8	0,1
	G5	Senang menghafal sesuatu dengan dengan cara menulis terlebih dahulu	0,6	0,2
	G6	Dalam menjelaskan sesuatu, cenderung membuat coretan dikertas terlebih dahulu	0,6	0,1
	G7	Sulit konsentrasi ketika yang dilihat tidak rapi	1	0,1
	G8	Menyukai lukisan dan suka melukis	0,6	0,2
	G9	Cenderung memperhatikan orang pada wajah dan pakaiannya	0,4	0,2
	G10	Suka baca alur kerja sebelum melakukan sebuah kegiatan	0,8	0,2
	G11	Selama waktu luang paling suka pergi ke perpustakaan	0,6	0,1
	G12	Lebih suka membaca dari pada dibacakan	0,6	0,1
Auditory	G13	Suka berbicara, suka berdiskusi, dan berbicara Panjang lebar	0,6	0,1
	G14	Cenderung berbicara dengan tempo yang sedang	0,6	0,2
	G15	Mudah mengingat hal-hal yang didengar	1	0,2
	G16	Suka diajari oleh guru dengan cara menjelaskan dengan suara yang indah	0,8	0,1
	G17	Senang menghafal sesuatu dengan mengulangi kata-kata dengan suara keras	0,8	0,1
	G18	Dalam menjelaskan sesuatu, cenderung menyampaikannya dengan baik dan seksama	0,6	0,2
	G19	Sulit konsentrasi ketika ada keributan	1	0,2
	G20	Menyukai music, sehingga lebih senang belajar sambil mendengarkan musik	0,8	0,2
	G21	Cenderung memperhatikan orang pada saat mereka sedang berbicara	0,6	0,1
	G22	Suka mendengarkan penjelasan sebelum melakukan sebuah kegiatan	1	0,2
	G23	Selama waktu luang paling suka mendengarkan music atau mendengarkan cerita orang	0,6	0,1
	G24	Merasa kesulitan dalam menulis, tapi hebat dalam bercerita	0,4	0,1
Kinestetik	G25	Tidak dapat duduk diam dalam waktu yang lama	0,6	0,2
	G26	Cenderung berbicara dengan tempo yang lambat	0,4	0,1
	G27	Mudah mengingat hal-hal yang dilakukan	1	0,2
	G28	Suka diajari oleh guru dengan cara mempraktekkan	1	0,1
	G29	Senang menghafal sesuatu sambil berjalan	0,6	0,1
	G30	Dalam menjelaskan sesuatu, cenderung menggerakkan tangan	0,6	0,2
	G31	Sulit konsentrasi ketika duduk diam dan tenang	0,4	0,1

G32	Sangat menyukai tarian atau Silat (kegiatan yang menggunakan gerakan ekstra)	0,8	0,2
G33	Cendrung memperhatikan perilaku dan gerak gerik orang	0,6	0,2
G34	Suka praktek langsung dalam melakukan sebuah kegiatan	1	0,1
G35	Selama waktu luang saya paling suka berolahraga atau mengerjakan kegiatan apa saja	0,8	0,1
G36	Menyentuh orang untuk mendapat perhatian dari mereka	0,4	0,2

Salah satu contoh perhitungan menggunakan metode *certainty factor* berdasarkan penentuan bobot nilai MB dan MD yang diberikan pakar untuk setiap gejala modalitas belajar, dan nilai dari setiap jawaban yang dipilih oleh salah satu siswa, pada setiap pertanyaan dan di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Setelah menentukan nilai CF pada masing - masing gejala, selanjutnya mengkombinasikan nilai CF menggunakan rumus :

$$CF_{combine} = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1)$$

Dan untuk menghitung persentase keyakinan menggunakan rumus :

$$Persentase = CF_{combine} * 100\%$$

Hasil CF *combine* modalitas belajar visual yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &\rightarrow CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1) \\ &0,28 + 0,16 * (1 - 0,28) = 0,3952 \\ &\rightarrow CF_{combine} 1 + CF[H,E]3 * (1 - CF_{combine} 1) \\ &0,3952 + 0,56 * (1 - 0,3952) = 0,733888 \\ &\rightarrow CF_{combine} 2 + CF[H,E]4 * (1 - CF_{combine} 2) \\ &0,733888 + 0,56 * (1 - 0,733888) = 0,88291072 \\ &\rightarrow CF_{combine} 3 + CF[H,E]5 * (1 - CF_{combine} 3) \\ &0,88291072 + 0,32 * (1 - 0,88291072) = 0,92037929 \\ &\rightarrow CF_{combine} 4 + CF[H,E]6 * (1 - CF_{combine} 4) \\ &0,92037929 + 0,2 * (1 - 0,92037929) = 0,936303432 \\ &\rightarrow CF_{combine} 5 + CF[H,E]7 * (1 - CF_{combine} 5) \\ &0,936303432 + 0,36 * (1 - 0,936303432) = 0,959234196 \\ &\rightarrow CF_{combine} 6 + CF[H,E]8 * (1 - CF_{combine} 6) \\ &0,959234196 + 0,32 * (1 - 0,959234196) = 0,972279253 \\ &\rightarrow CF_{combine} 7 + CF[H,E]9 * (1 - CF_{combine} 7) \\ &0,972279253 + 0 * (1 - 0,972279253) = 0,972279253 \\ &\rightarrow CF_{combine} 8 + CF[H,E]10 * (1 - CF_{combine} 8) \\ &0,972279253 + 0,48 * (1 - 0,972279253) = 0,985585212 \\ &\rightarrow CF_{combine} 9 + CF[H,E]11 * (1 - CF_{combine} 9) \\ &0,985585212 + 0,2 * (1 - 0,985585212) = 0,988468169 \\ &\rightarrow CF_{combine} 10 + CF[H,E]12 * (1 - CF_{combine} 10) \\ &0,988468169 + 0,4 * (1 - 0,988468169) = 0,993080902 \\ &CF_{combine} 11 * 100\% \\ &0,993080902 * 100 = 99,30809017 \\ &= 99,31 \% \end{aligned}$$

Hasil CF *combine* modalitas belajar auditory yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &\rightarrow CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1) \\ &0,2 + 0,32 * (1 - 0,2) = 0,456 \\ &\rightarrow CF_{combine} 1 + CF[H,E]3 * (1 - CF_{combine} 1) \\ &0,456 + 0,32 * (1 - 0,456) = 0,63008 \end{aligned}$$

$\rightarrow CF_{combine\ 2} + CF[H,E]4 * (1 - CF_{combine\ 2})$
 $0,63008 + 0,56 * (1 - 0,63008) = 0,8372352$
 $\rightarrow CF_{combine\ 3} + CF[H,E]5 * (1 - CF_{combine\ 3})$
 $0,8372352 + 0,28 * (1 - 0,8372352) = 0,882809344$
 $CF_{combine\ 4} + CF[H,E]6 * (1 - CF_{combine\ 4})$
 $0,882809344 + 0,32 * (1 - 0,882809344) = 0,920310354$
 $\rightarrow CF_{combine\ 5} + CF[H,E]7 * (1 - CF_{combine\ 5})$
 $0,920310354 + 0,64 * (1 - 0,920310354) = 0,971311727$
 $\rightarrow CF_{combine\ 6} + CF[H,E]8 * (1 - CF_{combine\ 6})$
 $0,971311727 + 0,48 * (1 - 0,971311727) = 0,985082098$
 $\rightarrow CF_{combine\ 7} + CF[H,E]9 * (1 - CF_{combine\ 7})$
 $0,985082098 + 0,2 * (1 - 0,985082098) = 0,988065679$
 $\rightarrow CF_{combine\ 8} + CF[H,E]10 * (1 - CF_{combine\ 8})$
 $0,988065679 + 0,32 * (1 - 0,988065679) = 0,991884661$
 $\rightarrow CF_{combine\ 9} + CF[H,E]11 * (1 - CF_{combine\ 9})$
 $0,991884661 + 0,4 * (1 - 0,991884661) = 0,995130797$
 $\rightarrow CF_{combine\ 10} + CF[H,E]12 * (1 - CF_{combine\ 10})$
 $0,995130797 + 0,12 * (1 - 0,995130797) = 0,995715101$
 $\rightarrow CF_{combine\ 11} * 100\%$
 $0,995715101 * 100 = 99,57151012$
 $= 99,57 \%$

Hasil CF *combine* modalitas belajar kinestetik yaitu sebagai berikut :

$\rightarrow CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1)$
 $0,16 + 0 * (1 - 0,16) = 0,16$
 $\rightarrow CF_{combine\ 1} + CF[H,E]3 * (1 - CF_{combine\ 1})$
 $0,16 + 0,64 * (1 - 0,16) = 0,6976$
 $\rightarrow CF_{combine\ 2} + CF[H,E]4 * (1 - CF_{combine\ 2})$
 $0,6976 + 0,72 * (1 - 0,6976) = 0,915328$
 $\rightarrow CF_{combine\ 3} + CF[H,E]5 * (1 - CF_{combine\ 3})$
 $0,915328 + 0,2 * (1 - 0,915328) = 0,9322624$
 $CF_{combine\ 4} + CF[H,E]6 * (1 - CF_{combine\ 4})$
 $0,9322624 + 0,16 * (1 - 0,9322624) = 0,943100416$
 $\rightarrow CF_{combine\ 5} + CF[H,E]7 * (1 - CF_{combine\ 5})$
 $0,943100416 + 0,12 * (1 - 0,943100416) = 0,949928366$
 $CF_{combine\ 6} + CF[H,E]8 * (1 - CF_{combine\ 6})$
 $0,949928366 + 0,24 * (1 - 0,949928366) = 0,961945558$
 $\rightarrow CF_{combine\ 7} + CF[H,E]9 * (1 - CF_{combine\ 7})$
 $0,961945558 + 0,16 * (1 - 0,961945558) = 0,968034269$
 $\rightarrow CF_{combine\ 8} + CF[H,E]10 * (1 - CF_{combine\ 8})$
 $0,968034269 + 0,72 * (1 - 0,968034269) = 0,991049595$
 $CF_{combine\ 9} + CF[H,E]11 * (1 - CF_{combine\ 9})$
 $0,991049595 + 0,28 * (1 - 0,991049595) = 0,993555709$
 $\rightarrow CF_{combine\ 10} + CF[H,E]12 * (1 - CF_{combine\ 10})$
 $0,993555709 + 0,12 * (1 - 0,993555709) = 0,993555709$
 $\rightarrow CF_{combine\ 11} * 100\%$
 $0,993555709 * 100 = 99,35557086$
 $= 99,36 \%$

Berdasarkan hasil perhitungan CF *combine* pada masing-masing karakteristik didapatkan nilai visual sebesar 99,31 % auditory sebesar 99,57 % dan kinestetik sebesar 99,36 %. Dengan demikian modalitas belajar yang dimiliki oleh siswa tersebut berdasarkan nilai terbesar adalah Auditory yaitu 99,57 %.

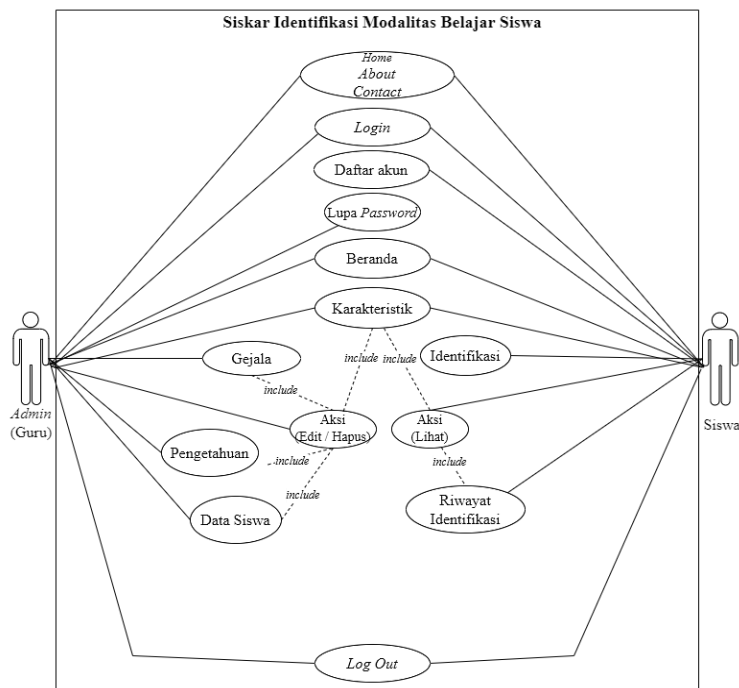
3.2 Hasil Implementasi Metode *Waterfall*

3.2.1 Perancangan Sistem

Untuk memudahkan dalam merancang sistem, maka diperlukan suatu pemodelan sistem. Pada penelitian ini menggunakan pemodelan sistem *Unified Modelling Language (UML)* yang ditunjukkan pada Gambar 2

1. Use Case Diagram

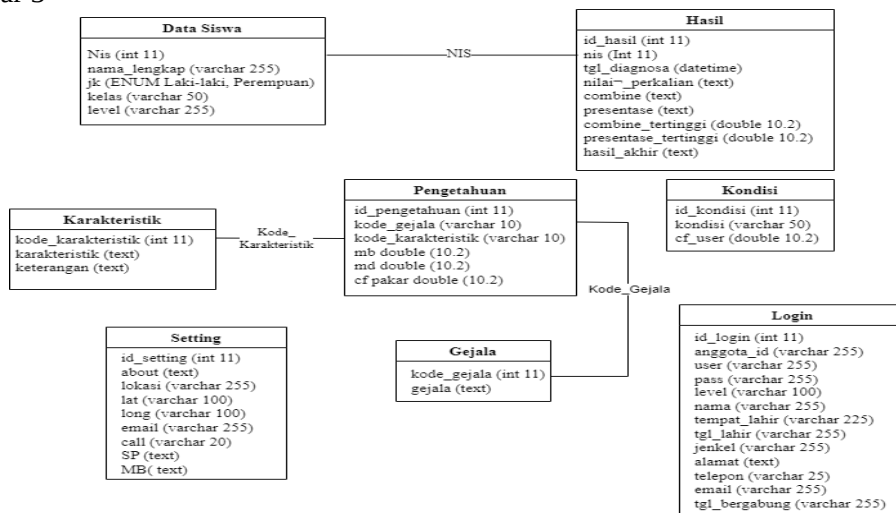
Use case Diagram menggambarkan interaksi antara sistem dan pengguna dengan kata lain mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem dan dalam cara apa pengguna mengharapkan interaksi dengan sistem tersebut. *Use case diagram* dari sistem pakar identifikasi modalitas belajar ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 Use Case Diagram

2. Class Diagram

Diagram kelas (class diagram) menggambarkan struktur sistem tiap-tiap kelas dan memperlihatkan hubungan yang satu dengan yang lainnya. *Class diagram* sistem pendukung keputusan ini ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3 Class Diagram Sistem

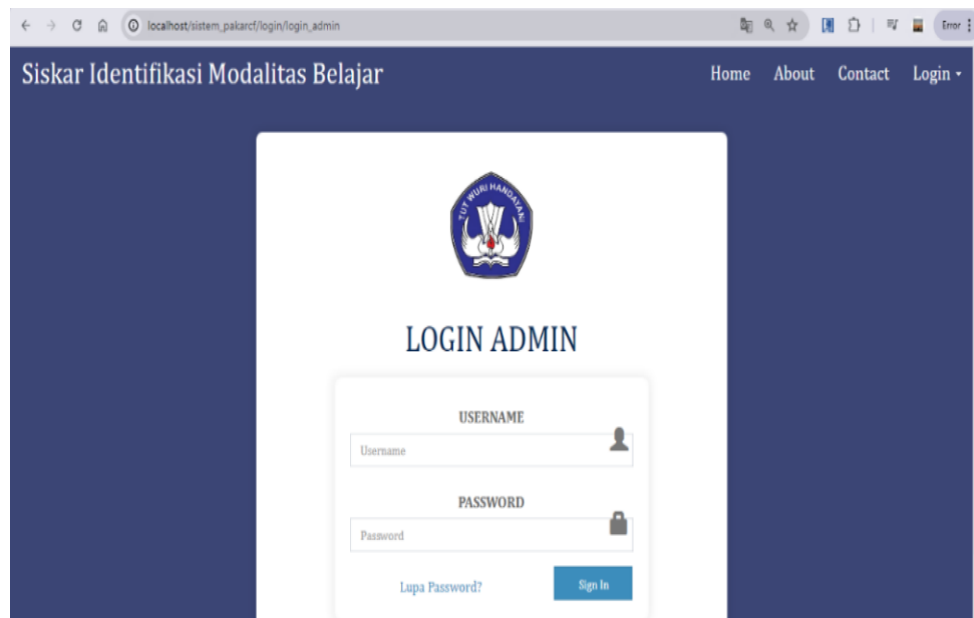
3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek di dalam sebuah sistem. Interaksi tersebut berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu..

3.3 Implementasi Sistem

1. Tampilan Sistem Admin Login

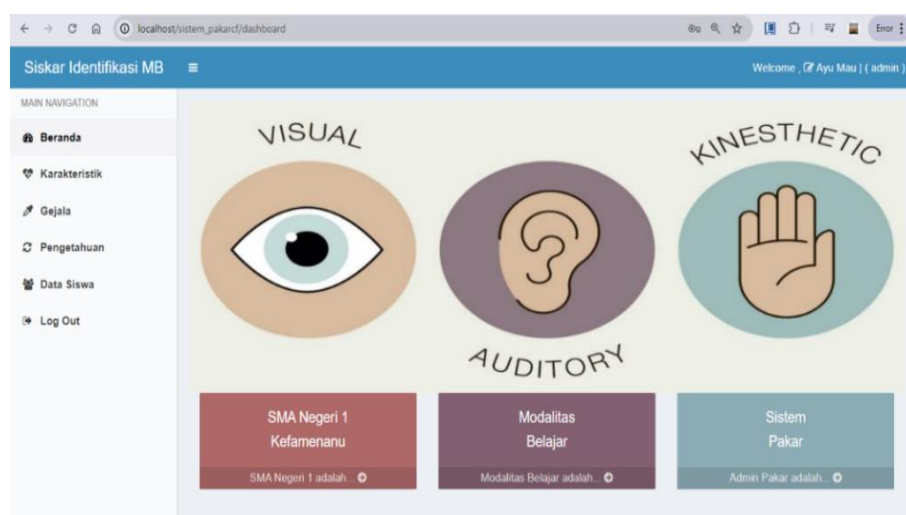
Admin melakukan *login* menggunakan *username* dan *password* untuk *login* ke dalam sistem. Dan siswa melakukan *login* dengan melengkapi biodata yang diminta sistem. Tampilan sistem admin *login* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan Sistem Login

2. Tampilan Sistem Beranda

Menu beranda akan merupakan tampilan pertama setelah pengguna baik *admin* maupun siswa telah berhasil melakukan login untuk masuk ke dalam sistem. Dan untuk tampilan beranda sendiri berbeda antara *admin* dan siswa. Tampilan sistem beranda dapat dilihat pada Gambar 5

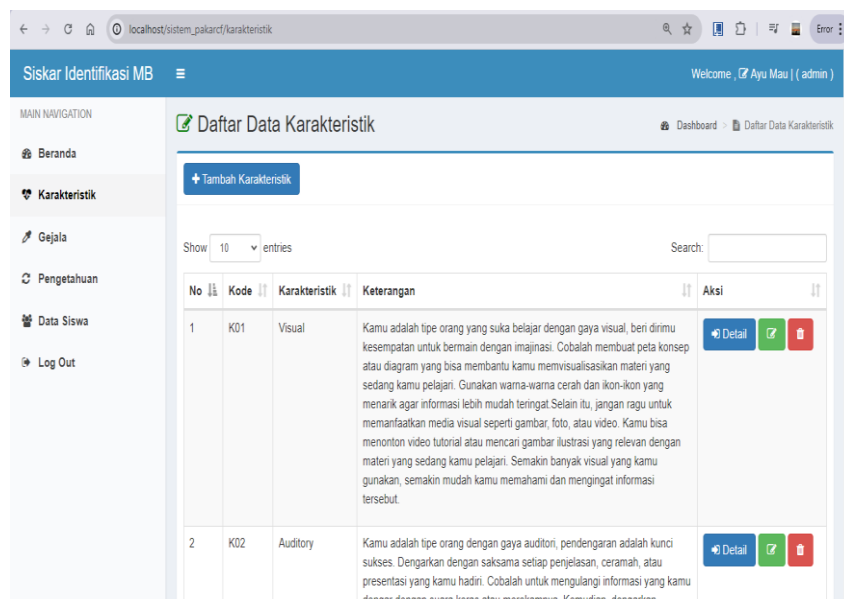


Gambar 5 Tampilan Sistem Beranda

3. Tampilan Sistem Karakteristik

Menu karakteristik merupakan tampilan kedua setelah menu beranda. Dimana pada menu ini berisi data karakteristik modalitas belajar. Dan untuk tampilan beranda sendiri berbeda antara *admin* dan siswa. Bagi *admin*, dapat dengan khusus mengelola data karakteristik diantaranya melakukan

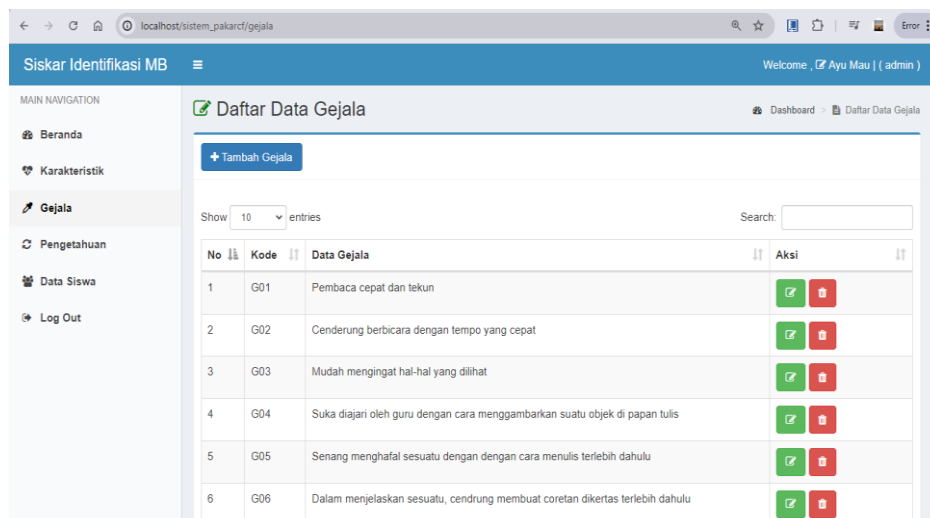
penambahan karakteristik, edit karakteristik, dan hapus karakteristik. Sementara untuk siswa hanya dapat melihat data mengenai karakteristik saja. Tampilan sistem karakteristik ditunjukkan pada Gambar 6



Gambar 6 Tampilan Sistem Karakteristik Siswa

4. Tampilan Sistem Gejala Admin

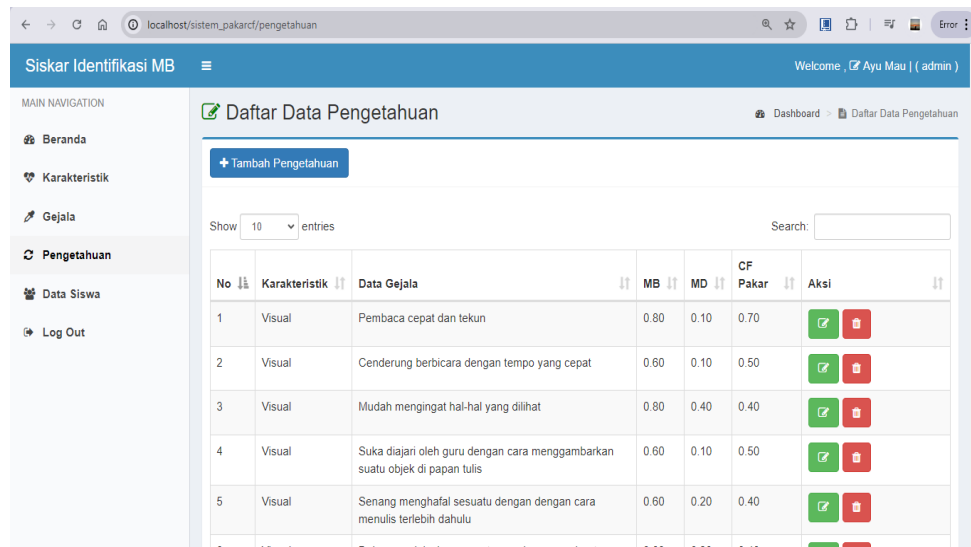
Menu gejala merupakan tampilan ketiga dalam antar muka *admin*. Dimana pada menu ini berisi data gejala-gejala dari setiap karakteristik modalitas belajar. Pada menu ini *admin*, dapat dengan khusus mengelola data gejala diantaranya melakukan penambahan gejala, edit gejala, dan hapus gejala. Tampilan sistem ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 7 Tampilan Sistem Gejala Admin

5. Tampilan Sistem Pengetahuan Admin

Halaman menu pengetahuan merupakan tampilan keempat dalam antar muka *admin*. Dimana pada menu ini berisi data karakteristik, gejala-gejala, dan bobot nilai MB, MD, dan CF pakar, yang berguna dalam melakukan perhitungan terhadap nilai dari setiap jawaban yang diberikan siswa pada proses identifikasi. Pada menu ini *admin*, dapat dengan khusus mengelola data pengetahuan diantaranya melakukan penambahan pengetahuan, edit pengetahuan, dan hapus pengetahuan.. Tampilan sistem dapat dilihat pada Gambar 8

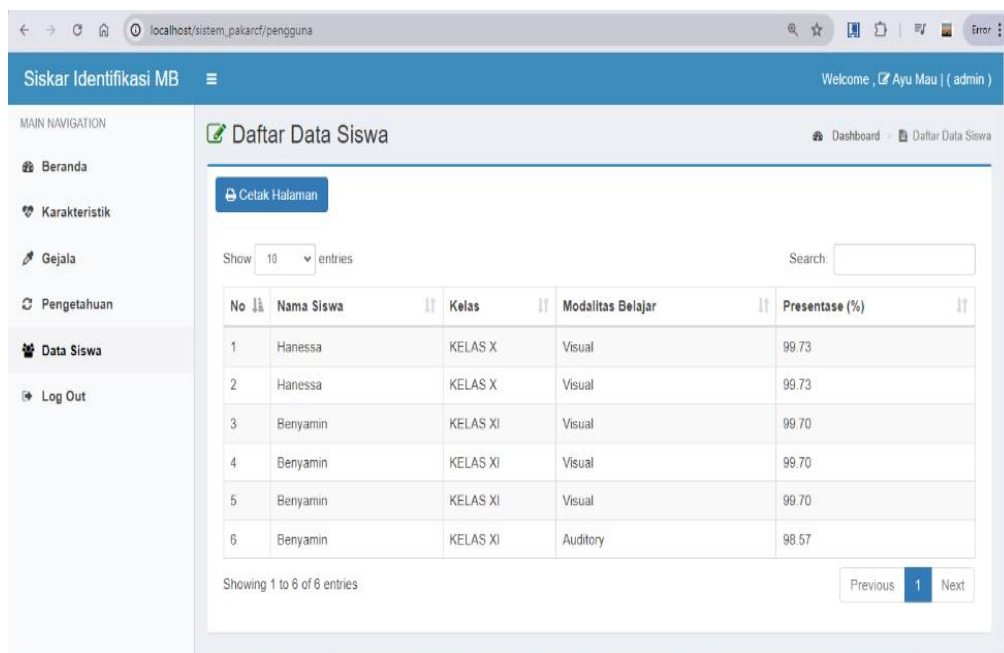


No	Karakteristik	Data Gejala	MB	MD	CF Pakar	Aksi
1	Visual	Pembaca cepat dan tekun	0.80	0.10	0.70	[Edit] [Delete]
2	Visual	Cenderung berbicara dengan tempo yang cepat	0.60	0.10	0.50	[Edit] [Delete]
3	Visual	Mudah mengingat hal-hal yang dilihat	0.80	0.40	0.40	[Edit] [Delete]
4	Visual	Suka diajari oleh guru dengan cara menggambarkan suatu objek di papan tulis	0.60	0.10	0.50	[Edit] [Delete]
5	Visual	Senang menghafal sesuatu dengan dengan cara menulis terlebih dahulu	0.60	0.20	0.40	[Edit] [Delete]
6	Visual	Pada membaca suatu benda membaca	0.60	0.30	0.40	[Edit] [Delete]

Gambar 8 Tampilan Sistem Pengetahuan Admin

6. Tampilan Sistem Data Siswa Admin

Menu data siswa merupakan tampilan kelima dalam antar muka *admin*. Dimana pada menu ini berisi data dari siswa yang telah selesai melakukan proses identifikasi modalitas belajar menggunakan sistem pakar ini. Pada menu ini *admin*, dapat dengan khusus mengelola data siswa, yaitu mencetak data siswa. Tampilan sistem dapat dilihat pada gambar 9

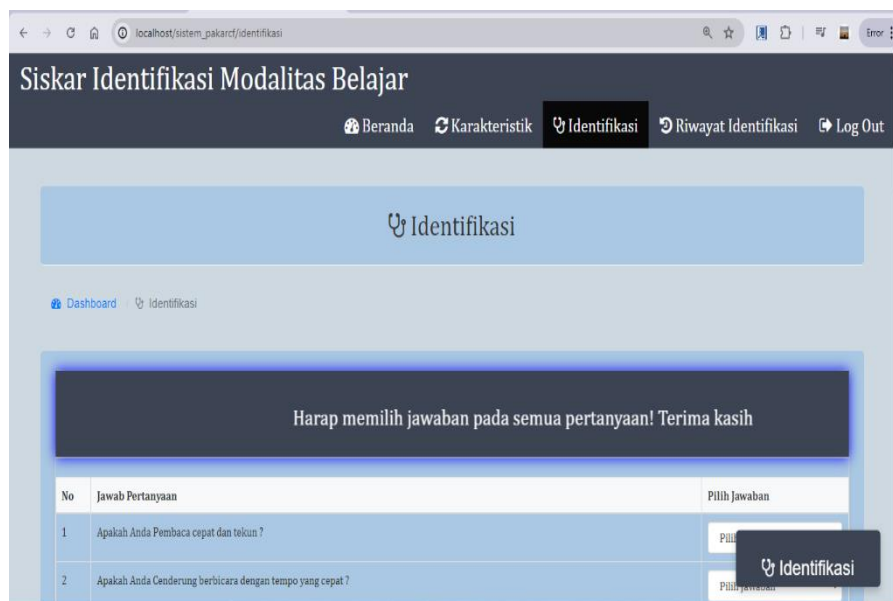


No	Nama Siswa	Kelas	Modalitas Belajar	Presentase (%)
1	Hanessa	KELAS X	Visual	99.73
2	Hanessa	KELAS X	Visual	99.73
3	Benyamin	KELAS XI	Visual	99.70
4	Benyamin	KELAS XI	Visual	99.70
5	Benyamin	KELAS XI	Visual	99.70
6	Benyamin	KELAS XI	Auditory	98.57

Gambar 9 Tampilan Sistem Data Siswa Admin

7. Tampilan Sistem Identifikasi Siswa

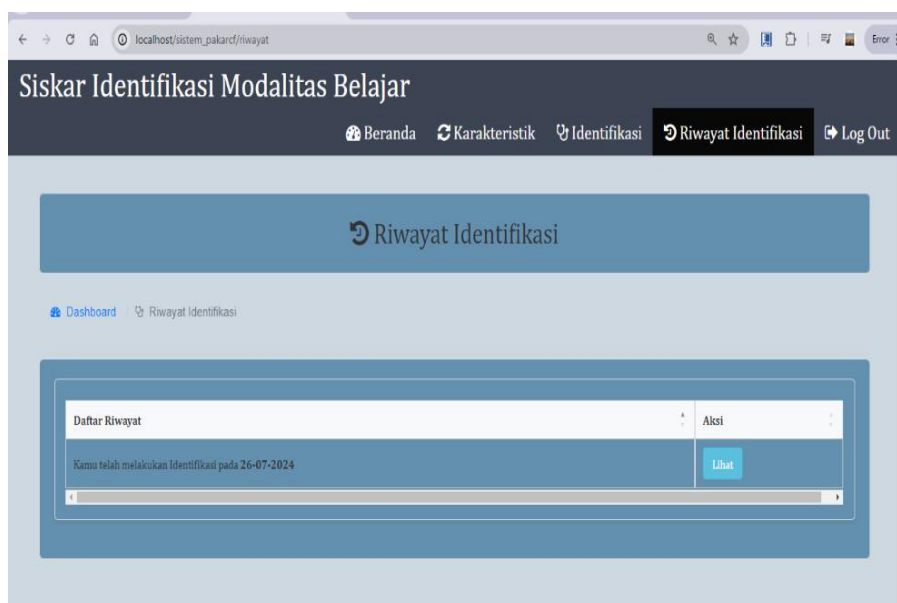
Menu identifikasi merupakan tampilan ketiga dalam antar muka siswa. Dimana pada menu ini berisi pertanyaan yang akan dijawab oleh siswa yang berkaitan dengan kebiasaan-kebiasaan dalam belajar sesuai dengan kepribadiannya. Dan setiap jawaban yang diberikan telah memiliki bobotnya masing-masing, sehingga akan dilakukan perhitungan oleh sistem untuk menghasilkan presentase karakteristik terbesar dari hasil proses identifikasi tersebut. Setelah selesai melakukan identifikasi, maka hasil identifikasi akan otomatis tersimpan oleh sistem. Tampilan sitem ditunjukkan pada Gambar 10



Gambar 10 Tampilan Sistem Identifikasi Siswa

8. Tampilan Sistem Riwayat Identifikasi Siswa

Menu Halaman menu riwayat identifikasi merupakan tampilan keempat dalam antar muka siswa. Dimana pada menu ini berisi hasil identifikasi yang telah dilakukan oleh siswa sebelumnya. Tampilan sistem dapat ditunjukkan pada Gambar 11



Gambar 11 Tampilan Sistem Riwayat Identifikasi Siswa

9. Tampilan Sistem Log Out

Menu *log out* merupakan tampilan terakhir yang akan diakses oleh pengguna baik *admin* maupun siswa, setelah selesai menggunakan sistem pakar. Dan untuk tampilan beranda sendiri berbeda antara *admin* dan siswa. Tampilan sistem ditunjukkan pada Gambar 12



Gambar 12 Tampilan Sistem Log Out

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan dan hasil penelitian yang didapat oleh penulis adalah sistem pakar ini dibuat dengan metode *certainty factor* yang berbasis *website* sehingga membantu pihak SMA Negeri 1 Kefamenanu baik guru maupun siswa dalam mengidentifikasi dan mengetahui modalitas belajar yang dimiliki oleh setiap siswa-siswi di SMA Negeri 1 Kefamenanu. Dan dari Hasil perhitungan identifikasi salah satu siswa menggunakan metode *certainty factor*, baik itu perhitungan manual menggunakan excel maupun perhitungan otomatis menggunakan sistem, didapatkan hasil yang sama pada keduanya, yaitu nilai terbesar adalah Auditory dengan presentase nilai 99,57 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Yulianti, L. Trisnawati, and T. Manullang, "Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor Dalam Penentuan Gaya Belajar Anak Usia Remaja," *J. Teknol. Inf. Komun. Digit. Zo.*, vol. 10, no. 2, pp. 2086–4884, 2019, doi: 10.31849/digitalzone.v10i2.
- [2] S. Sapriadi, N. Hayati, A. Eko Syaputra, Y. Septi Eirlangga, K. H. Manurung, and N. Hayati, "Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 71–78, Oct. 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i3.381.
- [3] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti and A. Kurniawan, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Sistem Pakar Identifikasi Modalitas Belajar Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 518–523, 2017.
- [4] R. Hardiansyah, D. Aribowo, and M. A. Hamid, "Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Modalitas Belajar Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 502–511, Mar. 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1226.
- [5] R. S. Putra and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, pp. 227–232, Aug. 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.70.
- [6] Y. P. K. Kelen et al., "Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2798, no. 1, 2023, doi: 10.1063/5.0154676.
- [7] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and F. Chaining, "SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DAN MOBILE WEB UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DARAH PADA MANUSIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE INFERENSI FORWARD CHAINING Muhammad," *Muhamad Silmih*, vol. 4, pp. 31–38, 2018.

- [8] P. A. W. Purnama, T. A. Putra, R. Afira, and O. E. Putra, "Sistem Pakar untuk Mengetahui Gaya Belajar Anak Menggunakan Metode Forward Chaining 1Pradani," *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–129, 2022, [Online]. Available: <http://doi.org/10.33395/remik.v6i2.11359>
- [9] J. Karnando and L. Slamet, "Sistem Pakar Menentukan Gaya Belajar Siswa Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 9, 2020, doi: 10.24036/voteteknika.v8i2.109035.
- [10] W. Prabowo, A. Supriyadi Sunge, and Suherman, "Implementasi Sistem Pakar Prediksi Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Sigma*, vol. 11, no. 1, 2023.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)