

Sistem Pendukung Keputusan Gaya Belajar Siswa Berbasis Website Menggunakan Metode WASPAS

Salik Elhanan¹, Mochzen Gito Resmi², Ismi Kaniawulan³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta, Indonesia

Email: elhanansalik@gmail.com^{1*}, mochzen@wastukencana.ac.id², ismi@wastukencana.ac.id³

ABSTRAK

Penentuan gaya belajar siswa merupakan aspek esensial untuk mengoptimalkan proses penyerapan informasi dalam aktivitas pembelajaran. Namun, proses identifikasi gaya belajar di SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta saat ini masih dilakukan melalui rekapitulasi *manual* yang memakan waktu dan berpotensi menimbulkan bias subjektif dalam pengambilan keputusan oleh Guru Bimbingan dan Konseling (BK). Penelitian ini memberikan solusi dengan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *website* terintegrasi menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Tujuannya adalah untuk mengotomatisasi klasifikasi gaya belajar siswa ke dalam kategori Visual, Auditori, atau Kinestetik (VAK) secara cepat dan presisi. Metode rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah *Prototype*, yang berfokus pada iterasi kebutuhan pengguna secara langsung. Sistem ini dibangun menggunakan *framework Laravel 10* dan basis data *MySQL*. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa metode *WASPAS* mampu memproses data instrumen kuesioner menjadi matriks keputusan yang stabil, menghasilkan akurasi pemeringkatan yang terstruktur. Pengujian perangkat lunak menunjukkan bahwa seluruh modul aplikasi berjalan lancar, sehingga sistem ini secara praktis berhasil mempercepat durasi identifikasi gaya belajar siswa serta membantu Guru BK dalam merancang strategi pendekatan akademik yang tepat sasaran.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *WASPAS*, Gaya Belajar Siswa, *Laravel*, *Prototype*

ABSTRACT

Determining students' learning styles is an essential aspect of optimizing the information absorption process in learning activities. However, the learning style identification process at SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta is currently still carried out through manual recapitulation which takes time and has the potential to cause subjective bias in decision making by Guidance and Counseling (BK) teachers. This research provides a solution by developing an integrated website-based Decision Support System (DSS) using the Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) method. The aim is to automate the classification of students' learning styles into Visual, Auditory, or Kinesthetic (VAK) categories quickly and precisely. The software engineering method used is Prototype, which focuses on iterating user needs directly. This system was built using the Laravel 10 framework and MySQL database. The results of this research prove that the WASPAS method is able to process questionnaire instrument data into a stable decision matrix, producing structured ranking accuracy. Software testing shows that all application modules run smoothly, so this system has practically succeeded in accelerating the duration of identifying student learning styles and assisting BK teachers in designing targeted academic approach strategies.

Keywords: Decision Support System, *WASPAS*, Student Learning Style, *Laravel*, *Prototype*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi informasi pada abad ke-21 telah mendorong transformasi besar-besaran di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Digitalisasi pendidikan tidak lagi hanya sebatas pada penggunaan media presentasi di dalam kelas, melainkan telah merambah pada manajemen tata kelola sekolah, pelayanan administrasi, hingga evaluasi psikologis peserta didik [1]. Dalam ekosistem sekolah menengah, Bimbingan dan Konseling (BK) memegang peranan yang sangat sentral. Guru BK tidak hanya bertugas menangani permasalahan indiscipliner siswa, tetapi juga memiliki tanggung jawab krusial dalam mengarahkan perkembangan potensi, bakat, minat, serta mengidentifikasi karakteristik kognitif siswa [2]. Salah satu elemen karakteristik kognitif yang paling memengaruhi tingkat keberhasilan dan efektivitas penyerapan materi akademik peserta didik adalah gaya belajar individu. Pemahaman yang mendalam mengenai gaya belajar siswa memungkinkan tenaga pendidik untuk menerapkan strategi, model, dan media pembelajaran yang adaptif, sehingga proses *transfer* ilmu pengetahuan menjadi lebih *optimal* dan inklusif [3].

Secara umum, instrumen psikologi pendidikan mengklasifikasikan gaya belajar ke dalam tiga dimensi utama, yaitu Visual, Auditori, dan Kinestetik (VAK). Siswa dengan gaya belajar visual cenderung lebih mudah menyerap informasi melalui stimulus penglihatan seperti *diagram*, grafik, dan teks tertulis. Sebaliknya, siswa dengan gaya belajar auditori lebih mengandalkan pendengaran, merespons instruksi verbal, dan diskusi interaktif dengan lebih baik. Sementara itu, siswa dengan gaya belajar kinestetik membutuhkan aktivitas fisik, praktik langsung (*hands-on*), dan pergerakan untuk memahami suatu konsep. Ketidadaan pemetaan gaya belajar yang akurat di sekolah sering kali menyebabkan ketidakcocokan antara metode pengajaran guru dengan cara penyerapan siswa, yang pada akhirnya dapat bermuara pada penurunan motivasi dan rendahnya capaian prestasi akademik [4].

Permasalahan *fundamental* inilah yang saat ini dihadapi oleh SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pendahuluan dengan staf Bimbingan dan Konseling, proses identifikasi gaya belajar siswa di sekolah tersebut masih mengandalkan mekanisme konvensional berbasis kertas (*paper-based*) [5]. Setiap memasuki tahun ajaran baru, Guru BK harus mendistribusikan ratusan lembar kuesioner cetak kepada seluruh siswa, mengumpulkan kembali secara fisik, dan melakukan proses rekapitulasi data secara *manual* menggunakan aplikasi spreadsheet sederhana. Proses ini sangat tidak efisien dan menyita banyak waktu produktif. Selain itu, kalkulasi *manual* terhadap indikator kuesioner sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) dan subjektivitas interpretasi. Akibatnya, banyak data gaya belajar yang pada akhirnya hanya menjadi arsip mati tanpa pernah dianalisis lebih lanjut, sehingga sekolah kehilangan momentum berharga untuk merancang kurikulum yang sesuai dengan profil peserta didiknya [6].

Untuk mengatasi inefisiensi dan permasalahan subjektivitas tersebut, diperlukan intervensi teknologi berupa pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) terkomputerisasi. SPK merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang menyajikan pemodelan matematis dan manipulasi data guna mendukung penyelesaian masalah semi-terstruktur. Dalam penelitian ini, sistem akan direalisasikan menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* [7]. Metode *WASPAS* merupakan salah satu teknik *Multi-Criteria Decision Making (MCDM)* yang sangat andal karena ia mengkombinasikan dua metode rasionalitas penyelesaian masalah, yaitu *Weighted Sum Model (WSM)* dan *Weighted Product Model (WPM)*. Penggabungan metode penjumlahan berbobot dan perkalian berbobot dengan menggunakan nilai parameter penyeimbang (λ) terbukti secara ilmiah mampu mengoptimalkan akurasi pemeringkatan dan meminimalisir fenomena perubahan peringkat secara drastis (*rank reversal*) yang sering terjadi pada penerapan metode *MCDM* tunggal [8].

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan relevansi penerapan sistem informasi dan SPK dalam ranah pendidikan. Pada penelitian pertama yang dilakukan oleh Novriyenni dkk. [9], diusulkan sebuah sistem cerdas untuk penentuan gaya belajar siswa, namun penelitian tersebut belum membandingkan efektivitas metode multikriteria yang digunakan secara spesifik. Penelitian kedua oleh Sibero dkk. [10] membangun sistem informasi pengelolaan data siswa berbasis *web*, namun sistem tersebut hanya berfungsi sebagai repositori data (CRUD) dan tidak dibekali dengan *inference engine* untuk memberikan rekomendasi otomatis. Penelitian ketiga oleh Ramadhan dkk. [11] berhasil menerapkan metode *WASPAS* untuk pemilihan alternatif berbasis sistem pendukung keputusan, membuktikan keandalan *WASPAS* dalam mengolah kriteria *benefit* secara seimbang dan stabil tanpa memerlukan tahapan komputasi matriks jarak yang terlalu panjang seperti pada metode TOPSIS. Selanjutnya, penelitian keempat oleh Elyus dkk. [12] berfokus pada transformasi *digital* layanan Bimbingan Konseling melalui aplikasi B-Kita, yang berfokus pada kelengkapan operasional

namun belum mengotomatisasi perhitungan instrumen psikologis. Penelitian kelima oleh Permatasari dkk. [13] menyoroti inovasi program layanan BK *digital*, yang mana menegaskan bahwa *platform digital* sangat bergantung pada pengolahan data, sebuah kondisi yang sulit dipenuhi pada tahap awal digitalisasi sekolah jika harus menggunakan algoritma *Data Mining* murni (seperti *Naive Bayes*) tanpa intervensi dan pembobotan pakar secara langsung. Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, terdapat *GAP Analysis* (kesenjangan penelitian) yang menjadi fokus utama dari penelitian ini. Kebanyakan sistem informasi BK yang ada saat ini sekadar mendigitalisasi *form input* tanpa adanya mesin penganalisis keputusan (*decision engine*). Di sisi lain, riset yang mengaplikasikan metode *MCDM* untuk penentuan gaya belajar VAK jarang yang menggunakan algoritma agregasi *hybrid* seperti *WASPAS* [14]. Penelitian ini menjembatani kesenjangan tersebut dengan mendesain sebuah *platform website* Bimbingan Konseling *all-in-one* yang di dalamnya tertanam algoritma *WASPAS* secara *native* pada sisi *backend*. Pendekatan ini tidak memerlukan *data training* masif layaknya sistem *machine learning*, melainkan langsung menggunakan model basis pengetahuan pakar (Guru BK) terhadap pembobotan kriteria untuk memberikan putusan secara *real-time* [15].

Berdasarkan uraian latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membangun, dan menguji Sistem Pendukung Keputusan berbasis *website* menggunakan *framework Laravel 10* yang terintegrasi dengan algoritma *WASPAS*. Sistem ini bertujuan untuk mengotomatisasi pengolahan data kuesioner menjadi rekomendasi gaya belajar siswa (Visual, Auditori, atau Kinestetik) di SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta. Harapan yang ingin dicapai melalui implementasi penelitian ini adalah terciptanya efisiensi waktu kerja bagi Guru BK dalam menganalisis ratusan instrumen siswa, terbentuknya manajemen *database* psikologis siswa yang terpusat dan akuntabel, serta tersedianya landasan analitik yang *valid* bagi pihak sekolah dalam menyusun strategi intervensi pedagogik yang berpusat pada karakteristik *individual* peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengadopsi pendekatan rekayasa perangkat lunak menggunakan *model Prototype*. Pemilihan model ini didasarkan pada karakteristik pengembangannya yang berpusat pada iterasi cepat dan pelibatan pengguna secara langsung sejak fase awal, sehingga penyesuaian fungsionalitas aplikasi dapat dilakukan secara dinamis. Terdapat lima tahapan utama yang dilakukan dalam alur penelitian ini.

Tahapan pertama adalah *Communication*, di mana peneliti melakukan observasi dan serangkaian wawancara mendalam dengan Guru Bimbingan dan Konseling di SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik pengguna, menganalisis kelemahan sistem pendataan *manual* yang sedang berjalan, dan merumuskan spesifikasi fungsional perangkat lunak.

Tahapan kedua adalah *Quick Plan*, yang berfokus pada penyusunan jadwal pengembangan, pemetaan alur proses bisnis dari sudut pandang Guru BK maupun Siswa, serta pendefinisian infrastruktur perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan untuk mendukung operasional sistem, termasuk penentuan teknologi pendukung utama.

Tahapan ketiga adalah *Modeling Quick Design*, yaitu proses translasi dari spesifikasi kebutuhan ke dalam bentuk representasi visual dan logis. Pada fase ini, alur sistem dimodelkan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* untuk memetakan skenario interaksi pengguna terhadap sistem, serta perancangan desain antarmuka awal (*wireframing*) agar pengguna memiliki gambaran presisi mengenai tata letak aplikasi.

Tahapan keempat adalah *Construction of Prototype*, di mana desain antarmuka dan pemodelan alur tersebut diimplementasikan ke dalam baris kode program.

Tahapan terakhir adalah *Deployment Delivery and Feedback*, yang merupakan fase penerapan purwarupa perangkat lunak ke dalam lingkungan pengujian, pelaksanaan *Black Box Testing* guna memvalidasi kelancaran seluruh modul operasional, serta pengumpulan umpan balik (*feedback*) dari Guru BK guna penyempurnaan sistem final.

2.2. Arsitektur dan Skenario Pengguna

Sistem Pendukung Keputusan ini dirancang menggunakan arsitektur berbasis *web* yang membagi hak akses ke dalam dua entitas pengguna utama, yaitu Guru BK sebagai administrator dan Siswa. Sistem dibangun dengan mengadopsi pola perancangan *Model-View-Controller (MVC)*

menggunakan *framework PHP Laravel 10*, perpustakaan *Livewire 3* untuk interaktivitas antarmuka tanpa muat ulang halaman, dan *MySQL* sebagai manajemen basis datanya. Skenario alur pengguna diregulasi secara ketat menggunakan *middleware* keamanan. Bagi entitas Guru BK, sistem memfasilitasi pengelolaan basis data operasional seperti periode tahun ajaran dan penempatan rombongan belajar siswa. Guru BK memiliki otoritas diagnostik untuk mengevaluasi luaran sistem, memberikan catatan pakar, dan mengonfirmasi validitas analisis gaya belajar. Sementara itu, skenario operasional bagi entitas Siswa diawali dengan regulasi validasi profil, di mana siswa diwajibkan melengkapi identitas demografi dan data orang tua sebelum sistem mengizinkan akses ke dasbor utama. Setelah syarat administratif terpenuhi, siswa berhak mengisi angket pemetaan sosiometri, mencatatkan riwayat partisipasi sosial, dan menyelesaikan instrumen kuesioner utama yang mendasari perhitungan gaya belajar.

2.3. Algoritma Sistem Pendukung Keputusan

Fungsi komputasi analitik pada sistem ini dieksekusi menggunakan algoritma *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Algoritma pengambilan keputusan multikriteria ini bertugas mereduksi kompleksitas evaluasi kuesioner menjadi sebuah skor matematis tunggal. Tahapan kalkulasi dimulai dengan pembentukan matriks keputusan awal yang diderivasi dari konversi jawaban kuesioner siswa menggunakan skala *Likert*. Tahapan krusial selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks keputusan tersebut. Dikarenakan semua parameter kriteria gaya belajar (yakni indikator kompetensi Visual, Auditori, dan Kinestetik) dikonfigurasi pada sistem sebagai variabel bernilai benefit atau menguntungkan, maka proses perhitungan normalisasi dilakukan dengan mengkomparasikan nilai kriteria alternatif terhadap nilai maksimumnya. Secara matematis, persamaan (1) normalisasi atribut benefit matriks dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (1)$$

Dengan parameter r_{ij} mewakili hasil akhir berupa nilai elemen matriks yang telah dinormalisasi, sementara variabel x_{ij} merupakan nilai metrik mentah awal dari setiap alternatif siswa pada suatu kriteria tertentu, dan nilai tersebut akan dibagi dengan fungsi metrik maksimal operasional dari seluruh jangkauan alternatif siswa yang sedang dikalkulasikan. Tahapan pamungkas dari algoritma ini adalah penentuan skor preferensi akhir. Pada fase ini, sistem akan menyeimbangkan rasio dari *Weighted Sum Model* yang dikalkulasikan via mekanisme agregasi penjumlahan berbobot dengan model utilitas *Weighted Product Model* yang dihitung melalui skema perkalian eksponensial. Persamaan (2) matematis untuk mengekstraksi skor gabungan penentu klasifikasi ini adalah sebagai berikut:

$$Q_{ij} = 0,5 \left(\sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot w_j \right) + 0,5 \left(\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \right) \quad (2)$$

Dengan parameter Q_i bertindak sebagai penentu probabilitas nilai preferensi akhir tertinggi bagi kandidat alternatif siswa, lalu koefisien 0,5 diaplikasikan sebagai nilai konstanta Lambda ekuilibrium untuk menghindari dominasi metode tunggal, variabel terikat r_{ij} merupakan representasi dari nilai desimal matriks ternormalisasi yang diproses pada tahap awal, dan pada variabel w_j mengindikasikan besaran persentase bobot kepentingan relatif atau *weight* dari masing-masing kriteria VAK yang sebelumnya telah dikalibrasi oleh pakar Bimbingan Konseling.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

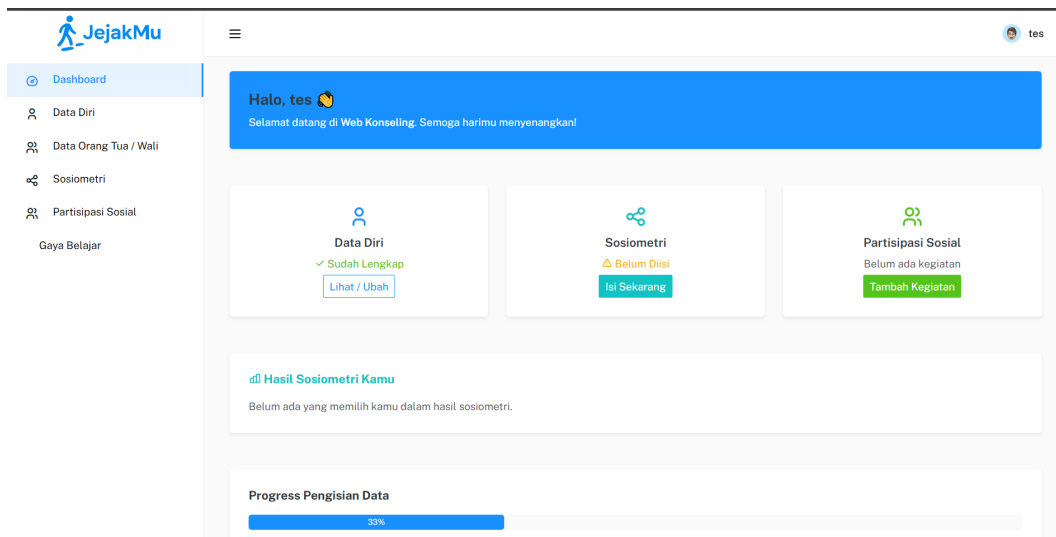
Tahapan konstruksi purwarupa perangkat lunak telah berhasil direalisasikan ke dalam bentuk Sistem Informasi Bimbingan Konseling (SI-BK). Sistem Pendukung Keputusan ini diimplementasikan secara terpusat menggunakan layanan peladen *Virtual Private Server* agar dapat diakses secara daring oleh seluruh ekosistem akademik di SMP 2 Al-Muhajirin. Pengembangan antarmuka dan logika sistem di balik layar mengandalkan perpaduan teknologi *framework Laravel 10* dan *Livewire 3* yang berinteraksi dengan sistem manajemen basis data *MySQL*. Penggunaan *Livewire* secara khusus memberikan keuntungan performa yang signifikan, di mana antarmuka sistem mampu memproses interaksi pengguna dan pembaruan data secara dinamis tanpa perlu memuat ulang keseluruhan halaman *web*. Hal ini menciptakan pengalaman penggunaan yang sangat responsif, menyerupai aplikasi berbasis *Single Page Application*, yang sangat krusial ketika sistem harus melayani ratusan interaksi pengisian kuesioner dari para siswa secara bersamaan.

Selain keandalan pemrosesan data, sistem ini juga dilengkapi dengan pustaka visualisasi data *ApexCharts*. Pustaka ini dimanfaatkan pada halaman dasbor utama untuk memetakan data

rekapitulasi numerik menjadi representasi grafik interaktif yang mudah dipahami oleh pengguna. Keberhasilan implementasi fungsionalitas ini membuktikan bahwa arsitektur perangkat lunak yang dirancang pada fase pemodelan awal dapat dieksekusi dengan baik pada fase konstruksi. Seluruh modul utama aplikasi telah diintegrasikan, mencakup manajemen data induk, perekaman kuesioner psikologis, instrumen pemetaan sosiometri, hingga modul algoritma kecerdasan buatan untuk pengambilan keputusan.

3.1. Implementasi Modul Skenario Pengguna

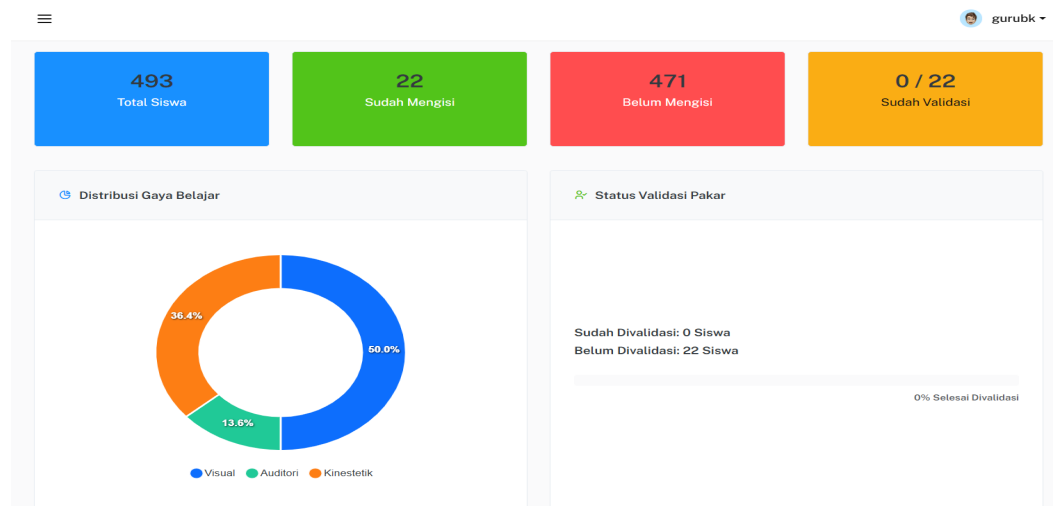
Skenario perjalanan pengguna pada sistem ini dirancang dengan pendekatan restriksi akses yang ketat guna memastikan validitas dan integritas data. Pada entitas Siswa, proses otentikasi dijaga oleh perangkat lunak penengah (*middleware*) khusus yang bertugas memverifikasi kelengkapan profil. Saat siswa pertama kali berhasil masuk ke dalam sistem, mereka tidak akan diberikan akses menuju dasbor utama maupun instrumen kuesioner. Sistem secara paksa akan mengarahkan siswa menuju halaman pengisian profil demografi dan *form* data orang tua atau wali. Pendekatan wajib isi ini diterapkan untuk membangun pangkalan data kesiswaan yang komprehensif bagi Guru Bimbingan dan Konseling. Setelah seluruh parameter profil tersimpan secara valid di dalam basis data, barulah sistem membuka kunci akses menuju panel dasbor siswa.



Gambar 1. Tampilan *Dashboard* Siswa

Pada Gambar 1 tersebut, siswa diwajibkan untuk menyelesaikan tiga instrumen penugasan utama. Instrumen pertama adalah perekaman riwayat partisipasi sosial, di mana siswa dapat menginput portofolio keikutsertaan mereka dalam organisasi maupun kegiatan sosial di luar jam efektif sekolah, lengkap dengan keterangan peran yang diemban. Instrumen kedua adalah angket sosiometri yang dirancang untuk memetakan dinamika relasi sosial di dalam kelas. Melalui angket ini, siswa harus memilih rekan sekelasnya berdasarkan lima *parameter* hubungan sosial, yakni *parameter* inspirasi belajar dan karir, dukungan sosial, kepemimpinan, tingkat kebutuhan bimbingan, serta kualitas relasi sosial secara umum. Instrumen ketiga merupakan kuesioner utama pengklasifikasian gaya belajar yang terdiri dari delapan belas butir pertanyaan. Seluruh butir pertanyaan tersebut mewakili porsi yang seimbang, yakni enam soal untuk indikator Visual, enam soal untuk Auditori, dan enam soal untuk Kinestetik, di mana masing-masing soal harus dijawab menggunakan skala *Likert* mulai dari nilai satu hingga lima.

Di sisi lain, skenario pengguna untuk entitas Guru Bimbingan dan Konseling difokuskan pada manajemen data operasional dan pemantauan hasil analitik. Guru memiliki kewenangan penuh untuk menginisiasi tahun ajaran, menentukan semester aktif, serta mendefinisikan rombongan belajar. Sistem menyediakan fitur impor akun massal berbasis dokumen *spreadsheet* untuk meminimalisir beban administrasi. Selanjutnya, guru dapat melakukan pemetaan penempatan kelas secara dinamis. Untuk mencegah redudansi data, sistem secara pintar hanya akan menampilkan daftar siswa yang belum memiliki kelas aktif pada menu pemetaan tersebut. Puncak dari skenario pengguna Guru Bimbingan dan Konseling berada pada halaman pemantauan dan validasi, di mana guru dapat melihat grafik sosiometri, membaca riwayat aktivitas sosial, serta mengeksekusi perhitungan metode pengambilan keputusan untuk instrumen gaya belajar.



Gambar 2. Tampilan Hasil Gaya Belajar Siswa

3.2. Analisis Komputasi Metode WASPAS

Proses komputasi pada Sistem Pendukung Keputusan ini diawali dengan pendefinisian kriteria utama yang menjadi landasan penilaian gaya belajar siswa. Terdapat tiga kriteria utama yang digunakan, yaitu Visual yang direpresentasikan dengan kode C1, Auditori dengan kode C2, dan Kinestetik dengan kode C3. Setiap kriteria memiliki bobot kepentingan yang telah divalidasi oleh pakar bimbingan konseling, di mana kriteria C1 memiliki bobot sebesar nol koma tiga puluh lima, kriteria C2 sebesar nol koma tiga puluh dua, dan kriteria C3 sebesar nol koma tiga puluh tiga. Seluruh kriteria tersebut diklasifikasikan sebagai atribut keuntungan (*benefit*) karena semakin tinggi skor yang diperoleh siswa pada suatu kriteria, maka semakin besar pula probabilitas kriteria tersebut menjadi gaya belajar dominannya.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

Kode	Kriteria	Atribut	Bobot
C1	Visual	Benefit	0,35
C2	Auditori	Benefit	0,32
C3	Kinestetik	Benefit	0,33

Pengumpulan data mentah didapatkan dari instrumen kuesioner yang terdiri atas delapan belas butir pertanyaan turunan (sub-kriteria). Setiap butir soal dievaluasi secara mandiri oleh siswa menggunakan skala *Likert* rentang satu hingga lima. Skor dari enam butir soal yang mewakili kriteria Visual diakumulasikan untuk membentuk skor mentah kriteria C1 bagi masing-masing individu, dan prosedur *linier* yang sama diterapkan untuk mengkalkulasi kriteria Auditori (C2) serta Kinestetik (C3). Akumulasi skor dari kedelapan belas sub-kriteria tersebut kemudian ditransformasikan oleh sistem ke dalam bentuk matriks keputusan awal. Untuk keperluan representasi analisis komputasi pada artikel ini, disajikan lima sampel data alternatif kuesioner siswa yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Keputusan Awal

Alternatif	Nama Siswa	C1 Visual	C2 Auditori	C3 Kinestetik
A2	Mayang Litu Hayu	5,00	3,66	2,67
A3	Intan Putri Sagita	3,62	4,32	3,71
A4	Halwa Kirani Sabiya	4,85	3,85	3,98
A5	Kanzia Althafunisa Ramadhani	4,82	4,36	4,84
A6	Diana Caesar Yasmin	3,63	3,02	4,18

Langkah algoritmik selanjutnya pada sistem *backend* adalah mengeksekusi proses normalisasi terhadap matriks keputusan awal tersebut. Proses normalisasi ini sangat vital untuk menyamakan skala nilai antar kriteria yang berbeda agar terbebas dari anomali matematis ketika dikomparasikan. Mengingat sifat seluruh kriteria ditetapkan sebagai atribut keuntungan, sistem bertugas mencari nilai batas atas atau nilai maksimum dari setiap kolom kriteria pada keseluruhan populasi data kelas. Setiap skor mentah individu pada kolom kriteria tertentu kemudian didistribusikan sebagai pembilang untuk dibagi dengan nilai maksimum dari kolom kriteria tersebut. Hasil dari operasi aritmatika pembagian ini merepresentasikan matriks ternormalisasi yang berisi rasio desimal, sebagaimana divisualisasikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Matriks Ternormalisasi

Alternatif	C1 Visual	C2 Auditori	C3 Kinestetik
A2	1,000	0,732	0,551
A3	0,724	0,864	0,765
A4	0,970	0,770	0,821
A5	0,964	0,872	0,998
A6	0,726	0,604	0,862

Fase krusial terakhir dari rantai komputasi metode WASPAS adalah penggabungan nilai utilitas menggunakan metode *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM). Algoritma menghitung luaran WSM dengan cara mengalikan setiap elemen matriks ternormalisasi dengan bobot kriteria terkait secara aditif, lalu menjumlahkan keseluruhan hasilnya. Di sisi lain, luaran WPM diakuisisi dengan memangkatkan elemen matriks ternormalisasi dengan bobot kriteria, kemudian dikalkulasikan secara multiplikatif. Kedua nilai dari masing-masing model tersebut kemudian diagregasi secara harmonis menggunakan *parameter* ekuilibrium Lambda bernilai setengah untuk melahirkan sebuah skor preferensi akhir. Skor tunggal inilah yang menjadi landasan utama pengambilan keputusan sistem dalam merekomendasikan gaya belajar kepada Guru BK.

Tabel 4. Hasil Akhir Preferensi Gaya Belajar

Alternatif	Nama Siswa	WSM	WPM	Qi	Hasil Gaya Belajar
A2	Mayang Litu Hayu	0,766	0,743	0,755	Visual
A3	Intan Putri Sagita	0,782	0,780	0,781	Auditori
A4	Halwa Kirani Sabiya	0,857	0,853	0,855	Visual
A5	Kanzia Althafunisa Ramadhani	0,946	0,944	0,945	Visual
A6	Diana Caesar Yasmin	0,732	0,724	0,728	Kinestetik

Interpretasi analitik dari matriks hasil akhir yang tersaji pada Tabel 5 memperlihatkan ketangguhan algoritma hibrida WASPAS dalam mengekstraksi rekomendasi keputusan. Sebagai studi kasus, alternatif A5 atas nama Kanzia Althafunisa Ramadhani mencatatkan perolehan skor preferensi akhir (Qi) tertinggi di antara sampel lainnya, yakni sebesar nol koma sembilan ratus empat puluh lima. Tingginya skor komputasi ini mengindikasikan bahwa pada pengisian instrumen kuesioner awal, siswa tersebut memiliki intensitas jawaban positif yang sangat dominan dan konsisten pada indikator-indikator kriteria Visual dibandingkan dengan kriteria lainnya.

3.3 Pengujian Kualitas Perangkat Lunak dan Evaluasi Pengguna

Tahapan akhir dari fase konstruksi purwarupa adalah melakukan pengujian kualitas perangkat lunak secara menyeluruh. Metode pengujian yang diaplikasikan pada penelitian ini adalah *Black Box Testing*. Metode ini berfokus pada evaluasi pemenuhan spesifikasi fungsional sistem tanpa perlu menginspeksi struktur *internal* dari kode program. Pengujian dilakukan dengan mengeksekusi dua puluh satu parameter skenario utama yang merepresentasikan seluruh alur proses bisnis aplikasi. *Parameter* tersebut mencakup pengujian modul otentikasi sesi pengguna, modul manajemen rekam jejak angket sosiometri, fungsionalitas pencetakan laporan ke dalam *format* dokumen PDF, hingga akurasi modul kalkulasi algoritma WASPAS ketika dihadapkan pada nilai masukan yang bervariasi.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan secara berulang, seluruh fungsionalitas *menu* dan tombol aplikasi merespons perintah dengan tepat dan mencatatkan persentase keberhasilan seratus persen.

Sebagai bentuk validasi fungsional dari sudut pandang end-user, sistem ini juga dievaluasi langsung oleh Guru Bimbingan dan Konseling di SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta. Hasil umpan balik (*feedback*) menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat positif. Keberadaan sistem informasi ini dinilai telah berhasil merevolusi alur kerja administrasi bimbingan konseling yang sebelumnya konvensional menjadi sepenuhnya terotomatisasi. Fitur visualisasi data statistik berbasis grafik dan transparansi hasil perhitungan gaya belajar terbukti sangat membantu guru dalam memetakan profil psikologis ratusan siswa secara cepat. Dengan minimnya potensi *human error* dalam rekapitulasi data, sistem ini secara praktis telah menyediakan landasan informasi yang *valid* dan akuntabel bagi pihak sekolah untuk merancang strategi pendekatan akademik yang inklusif dan tepat sasaran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian tahapan penelitian dan pengembangan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan gaya belajar siswa berbasis *website* menggunakan *framework Laravel 10* telah berhasil dibangun dan diimplementasikan secara *optimal* di SMP Fullday Al-Muhajirin Purwakarta. Penerapan algoritma matematis *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* sebagai mesin pengambil keputusan terbukti sangat tangguh dalam menggantikan mekanisme rekapitulasi kuesioner manual yang rentan terhadap bias subjektivitas. Algoritma *WASPAS* secara konsisten mampu mengolah matriks data mentah jawaban siswa menjadi skor preferensi yang stabil, guna mengklasifikasikan kecenderungan gaya belajar ke dalam kategori Visual, Auditori, maupun Kinestetik dengan tingkat presisi analitik yang tinggi.

Penggunaan metode rekayasa perangkat lunak *Prototype* yang dipadukan dengan pustaka *Livewire* secara signifikan telah memperlancar siklus perancangan sistem interaktif, memastikan seluruh modul utama dapat beroperasi tanpa cacat logika (*bug-free*) sebagaimana telah divalidasi melalui seratus persen keberhasilan pada uji *Black Box*. Integrasi teknologi komputasi ini tidak hanya meringankan beban administratif Guru Bimbingan dan Konseling dalam memproses instrumen kuesioner berskala masif, tetapi juga berperan sentral dalam menyediakan basis data empiris bagi tenaga pendidik untuk menyusun metode pengajaran yang adaptif dan personal sesuai karakteristik peserta didik. Sebagai rekomendasi keberlanjutan penelitian di masa mendatang, sistem ini disarankan untuk dikembangkan lebih lanjut ke dalam wujud aplikasi *mobile* terdedikasi agar aksesibilitas pengisian instrumen oleh siswa menjadi lebih fleksibel, serta diintegrasikan dengan algoritma *machine learning* untuk memprediksi korelasi jangka panjang antara gaya belajar dominan dengan grafik fluktuasi nilai akademik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. H. Sitorus, E. P. Pangestie, and D. Apriatama, "SURVEI PEMAHAMAN SISWA TENTANG GAYA BELAJAR DI SMP NEGERI 8 PALANGKA RAYA," *Counseling For All (Jurnal Bimbingan dan Konseling)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, Mar. 2023, doi: 10.57094/jubikon.v3i1.804.
- [2] D. M. ARUMSARI, "ANALISIS GAYA BELAJAR SISWA TERHADAP HASIL BELAJAR PADA MATA PELAJARAN IPAS," *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, pp. 111–119, Apr. 2023, doi: 10.51878/learning.v3i1.2118.
- [3] Nurzaki Alhafiz, "ANALISIS PROFIL GAYA BELAJAR SISWA UNTUK PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DI SMP NEGERI 23 PEKANBARU," *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 8, pp. 1913–1922, Jan. 2022, doi: 10.53625/jabdi.v1i8.946.
- [4] W. Steven, T. B. Ayu, A. R. Ariza, and A. Farisi, "Analisis Metode dan Jenis Keputusan Dalam Literatur Sistematis Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan," *MDP Student Conference*, vol. 4, no. 1, pp. 567–574, Apr. 2025, doi: 10.35957/mdp-sc.v4i1.11293.
- [5] S. Ardianti, T. Syahputra, and D. H. Pane, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Distributor Menggunakan Metode WASPAS," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 3, pp. 278–288, Feb. 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [6] A. F. Octaviansyah Pasaribu, A. Surahman, A. T. Priandika, S. Sintaro, and Y. Tri Utami, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Guru Menggunakan SAW," *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, Mar. 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.21.
- [7] R. Dimaski and J. S. Wibowo, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Menggunakan Metode WASPAS," *Pixel :Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, vol. 15, no. 2, pp. 355–361, Dec. 2022, doi: 10.51903/pixel.v15i2.855.
- [8] A. F. Huda and W. Hadikurniawati, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Perumahan Menggunakan WASPAS," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, pp. 177–180, Dec. 2022, doi: 10.54367/means.v7i2.2102.
- [9] N. Novriyenni, I. Gultom, A. Julianti, and B. Wicaksana, "SISTEM CERDAS UNTUK PENENTUAN GAYA BELAJAR SISWA DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 5, no. 1, p. 23, Feb. 2025, doi: 10.52362/jmijayakarta.v5i1.1738.
- [10] A. F. Sibero, D. Ayu Putriani Laia, R. Sitanggang, and I. H. G Manurung, "Sistem Informasi Pengelolaan Data Siswa Berbasis Web Pada SMK Negeri 1 Lolowa'u," *Jurnal Teknologi, Kesehatan & Ilmu Sosial*, vol. 5, no. 1, pp. 115–120, 2023, [Online]. Available: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos>
- [11] I. Ramadhan, N. Nugroho, H. Kurniawanto, and J. Warta, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS Untuk Pemilihan Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan," *J-INTECH*, vol. 12, no. 1, pp. 49–61, Jun. 2024, doi: 10.32664/j-intech.v12i1.1214.
- [12] D. S. Elyus, M. S. Haq, and A. Sumarno, "SINERGI APLIKASI B-Kita DALAM TRANSFORMASI DIGITAL LAYANAN BIMBINGAN KONSELING PESERTA DIDIK DI SEKOLAH," *JURNAL MADINASIKA Manajemen Pendidikan dan Keguruan*, vol. 6, no. 2, pp. 175–183, May 2025, doi: 10.31949/madinasika.v6i2.14001.
- [13] Y. Permatasari, N. Suhaili, and Firman, "INOVASI PROGRAM LAYANAN BK BERBASIS DIGITAL PADA MASA PANDEMI COVID-19," *Jurnal Al-Taujih*, vol. 7, pp. 38–44, Jul. 2021, Accessed: Oct. 02, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/attaujih/article/view/2921>
- [14] L. Meidarwati Laia, B. Andika, and E. Fahmi Ginting, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Lokasi Strategis Cabang Baru di UD. Ario Nias Selatan Menggunakan Metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assesment)," *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 4, pp. 218–227, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [15] M. R. Wayahdi and F. Ruziq, "Implementasi Metode WASPAS pada Sistem Penerimaan Anggota Baru," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 1, pp. 164–171, Feb. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i1.13504.