
Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS Untuk Pemilihan Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan

Idrus Ramadhan^{1*}, Nurhasan Nugroho², Hadi Kurniawanto³, Joni Warta⁴

¹ Manajemen, Universitas Al Azhar Indonesia, Jl. Sisingamangaraja, Selong, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12110, Indonesia

² Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa, Jl Raya Serang - Jakarta, KM. 03 No. 1B, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten, 42124, Indonesia

³ Manajemen, Universitas Universitas Bina Bangsa, Jl Raya Serang - Jakarta, KM. 03 No. 1B, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten, 42124, Indonesia

⁴ Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jl. Harsono RM No. 67, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12140, Indonesia

***Email Korespondensi:**

idrusramadhan73@gmail.com

Abstrak

Dalam bisnis yang dinamis dan kompleks, manajemen efektif sangat penting, terutama dalam penggunaan aplikasi bisnis dan keuangan. Namun, banyaknya aplikasi yang tersedia membuat pemilihan aplikasi yang tepat menjadi rumit dan memakan waktu. Pengguna harus meninjau setiap aplikasi sebelum memutuskan, yang sering kali sulit dan memerlukan waktu lama karena kurangnya pemahaman lengkap tentang semua opsi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memanfaatkan metode WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) untuk memfasilitasi pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan yang ideal serta mempermudah proses pengambilan keputusan. Metode WASPAS digunakan karena kemampuannya dalam mengevaluasi berbagai alternatif dengan memadukan pendekatan penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot, menghasilkan evaluasi yang lebih seimbang dan objektif. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat melakukan perhitungan otomatis dengan metode WASPAS dan menyajikan rekomendasi alternatif terbaik dalam bentuk peringkat. Selain itu, SPK yang dibangun memperoleh skor rata-rata 91,25% berdasarkan pengujian usability, menunjukkan bahwa sistem ini mudah digunakan dan layak diimplementasikan.
Kata Kunci : Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan; Sistem Pendukung Keputusan; WASPAS; Weighted Aggregated Sum Product Assessment

Abstract

In dynamic and complex business environments, effective management is crucial, particularly in the use of business and financial applications. However, the plethora of available applications makes selecting the right one a complicated and time-consuming process. Users must review each application before making a decision, which is often difficult and lengthy due to a lack of comprehensive understanding of all available options. This research aims to develop a Decision Support System (DSS) utilizing the WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) method to facilitate the selection of ideal business and financial management applications and streamline the decision-making process. The WASPAS method is chosen for its ability to evaluate various alternatives by combining weighted sum and weighted product approaches, resulting in a more balanced and objective evaluation. This research produces a system capable of performing automatic calculations using the WASPAS method and presenting the best alternative recommendations in the form of rankings. Additionally, the DSS developed achieved an average usability score of 91.25%, indicating that the system is user-friendly and suitable for implementation.

Keywords: BEWARE; Business and Financial Management Applications; Decision Support Systems; Weighted Aggregated Sum Product Assessment

1. Pendahuluan

Di era digital saat ini, aplikasi manajemen bisnis dan keuangan memainkan peran krusial dalam membantu perusahaan mengoptimalkan operasi dan strategi keuangannya. Aplikasi ini menyediakan platform untuk menyederhanakan dan mengotomatiskan berbagai proses bisnis, mulai dari akuntansi, perencanaan sumber daya, hingga pengelolaan pelanggan (Halpiah & Putra, 2023). Dengan aplikasi ini, perusahaan dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai kinerja finansial dan operasional mereka melalui analisis data *real-time* dan laporan yang dapat diakses dengan mudah (Fitriani, 2021). Namun, dengan berbagai pilihan aplikasi yang tersedia di pasar, pemilihan aplikasi yang paling sesuai bisa menjadi tantangan yang signifikan. Biasanya, pengguna akan terlebih dahulu mempelajari setiap aplikasi yang ingin dipilih sebelum menentukan aplikasi yang akan digunakan. Setiap aplikasi menawarkan fitur yang berbeda, harga, dukungan teknis, dan kompatibilitas sistem, yang membuat proses pemilihan menjadi kompleks dan memakan waktu. Masalah utama dalam pemilihan secara manual adalah kurangnya pemahaman komprehensif terhadap semua opsi yang tersedia. Tanpa alat bantu yang efektif, pengambil keputusan mungkin mengabaikan beberapa kriteria penting atau memberikan bobot yang tidak proporsional kepada kriteria tertentu. Hal ini dapat mengakibatkan keputusan yang tidak optimal dan dapat berdampak negatif terhadap efisiensi operasional dan finansial perusahaan. Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menawarkan solusi yang dapat menyelesaikan masalah tersebut.

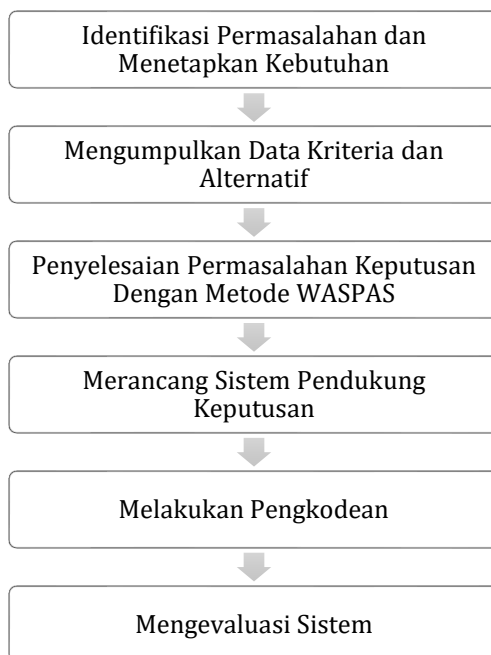
Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki kemampuan untuk membantu pengambilan keputusan yang kompleks dan beragam dengan menyederhanakan analisis data dan menyediakan rekomendasi yang objektif (Prasetyo et al., 2021). Penelitian sebelumnya terkait dengan seleksi aplikasi dalam domain manajemen bisnis dan keuangan telah dilakukan oleh beberapa penelitian dengan beragam pendekatan. Penelitian pertama terkait penentuan aplikasi e-wallet terbaik dengan menerapkan metode *Profile Matching* (Setiawan, 2023). Metode tersebut melakukan perbandingan antara karakteristik suatu entitas dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Penelitian lain fokus pada penggunaan SPK dalam pemilihan perangkat lunak keuangan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) (Narti & Fatmawati, 2021). Penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan SAW mampu menghasilkan opsi terbaik dengan menjumlahkan rating kinerja dari alternatif yang ada. Penelitian selanjutnya membahas penerapan metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (MOORA) untuk memilih aplikasi dompet digital (Agustina & Sutinah, 2022). Pendekatan MOORA bertujuan untuk memberikan solusi optimal dalam situasi multi-kriteria dengan mempertimbangkan preferensi dan bobot dari setiap kriteria yang relevan. Kemudian, ada penelitian yang berkaitan dengan SPK untuk menentukan aplikasi ERP (*Enterprise Resource Planning*) terbaik menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Khasanah & Kuryanti, 2021). Pendekatan ini membandingkan dan menilai relatif antara berbagai kriteria untuk mendapatkan opsi terbaik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pendekatan yang digunakan belum melakukan integrasi antara penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot dalam satu formulasi keputusan. Maka, pada penelitian ini menggunakan pendekatan WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*), dimana metode ini menggabungkan pendekatan penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot untuk memberikan skor yang mewakili efektivitas total dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang ditentukan. Metode WASPAS dipilih dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan karena kelebihanannya dalam menggabungkan dua pendekatan penilaian, yaitu penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot (Syam & Komalasari, 2023). Metode WASPAS telah digunakan untuk pengembangan sistem pendukung keputusan, seperti penelitian pemilihan calon ketua komite sekolah (Ardiansah, 2024), pemilihan penerima beasiswa mahasiswa berprestasi (Pagan & Syahrizal, 2020), dan pemilihan tempat kursus Bahasa Inggris online (Handayani et al., 2023). Namun pada penelitian sebelumnya belum ada penelitian yang menggunakan pendekatan ini untuk pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya untuk menyediakan evaluasi yang holistik dan terintegrasi, yang menggabungkan kelebihan dari kedua pendekatan tersebut untuk menghasilkan hasil yang lebih stabil dan akurat (Anwar et al., 2023). Dengan WASPAS, setiap alternatif dinilai berdasarkan agregasi dari penjumlahan dan perkalian skor terbobot, yang memungkinkan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap kinerja relatif terhadap berbagai kriteria yang telah ditentukan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode WASPAS untuk membantu pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan yang optimal serta memudahkan pengambil keputusan dalam menentukan pilihannya. Penelitian ini diharapkan dapat berperan penting dalam meningkatkan pengembangan sistem pendukung keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam proses pemilihan aplikasi yang cocok dengan kebutuhan khusus suatu organisasi.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian disusun untuk mengatur proses pencapaian tujuan penelitian dengan cara yang efektif dan logis. Oleh karena itu, pada metode penelitian berisi proses untuk menghasilkan temuan yang valid dan terpercaya (Borman & Wati, 2020). Langkah-langkah penelitian ini diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dari ilustrasi yang terdapat pada Gambar 1 mengenai tahapan-tahapan dari proses penelitian yang telah dilakukan, dijelaskan secara rinci sebagai berikut. Tahap ini melibatkan pengidentifikasian masalah spesifik yang dialami oleh pengguna. Untuk menggali permasalahan yang ada digunakan observasi dan wawancara. Hasilnya ditemukan permasalahan yaitu pengguna untuk menentukan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan harus mengetahui setiap aplikasi yang akan dipilih sebelum menetapkan pilihan. Setiap aplikasi manajemen bisnis dan keuangan memiliki berbagai fitur, harga, dukungan teknis, dan kompatibilitas sistem yang berbeda, hal ini membuat proses pemilihan menjadi rumit dan memakan waktu. Melalui pemilihan secara manual menyebabkan kurangnya pemahaman yang menyeluruh tentang semua opsi yang ada. Hal ini dapat mengakibatkan keputusan yang tidak optimal dan dapat berdampak negatif terhadap efisiensi operasional dan finansial perusahaan. Tanpa alat bantu yang efektif, pengambil keputusan mungkin mengabaikan beberapa kriteria penting atau memberikan bobot yang tidak proporsional kepada kriteria tertentu.

SPK mengintegrasikan berbagai metode analitis dan model untuk mengevaluasi permasalahan berdasarkan kriteria dan alternatif untuk memahami konsekuensi potensial dari setiap opsi (Tamyizi et al., 2023). Menetapkan kriteria bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor atau standar yang akan menjadi landasan dalam mengevaluasi berbagai alternatif yang tersedia (Pandiangan et al., 2023). Kriteria-kriteria tersebut haruslah relevan, dapat diukur, dan dapat dibandingkan untuk memungkinkan perbandingan yang objektif

antara alternatif-alternatif yang ada (Wulandari et al., 2023). Untuk memilih aplikasi manajemen bisnis dan keuangan pada penelitian ini digunakan kriteria berdasarkan acuan artikel dari pakar yang dimuat pada website MyBest (Noviyanti & Jati, 2023). Kriteria tersebut antara lain: Kelengkapan Fitur, Kompatibilitas, Dukungan Teknis, dan Harga. Kemudian, untuk alternatif yang akan dipilih pada kasus ini antara lain: Accurate, Xero, Zahir Online, Mekari Jurnal, dan Zoho Books.

Metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) adalah salah satu metode dalam pengambilan keputusan multikriteria yang menggabungkan prinsip penjumlahan terbobot (*Weighted Sum Model/WSM*) dan perkalian terbobot (*Weighted Product Model/WPM*) (Purnama et al., 2023). Metode ini efektif digunakan untuk menilai sejumlah alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan. Metode WASPAS membantu dalam menghasilkan keputusan yang lebih akurat dengan mengagregasi hasil dari kedua model tersebut, yang memberikan gambaran komprehensif terhadap setiap alternatif (Maria et al., 2024). Selain itu, WASPAS memungkinkan pengambil keputusan untuk menyesuaikan bobot dari setiap kriteria, yang memberikan fleksibilitas dalam menekankan aspek yang paling krusial sesuai dengan kebutuhan (Angraini et al., 2023). Pendekatan WASPAS dapat mengurangi bias yang mungkin terjadi jika hanya menggunakan satu metode penilaian saja, memberikan gambaran yang lebih seimbang dan objektif tentang setiap opsi yang tersedia (Hasibuan, 2024). Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam penggunaan pendekatan *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS):

1) Penentuan Bobot untuk Masing-masing Kriteria

Bobot (w_j) diberikan untuk setiap kriteria (j), yang menunjukkan pentingnya kriteria tersebut dalam pengambilan keputusan. Bobot ini biasanya dinormalisasi sehingga jumlah totalnya adalah 1.

2) Normalisasi Matriks Keputusan

Data keputusan untuk setiap alternatif (i) terhadap setiap kriteria (j) di-normalisasi tergantung pada jenis kriteria (*benefit* atau *cost*). Kriteria keuntungan atau *benefit* menitikberatkan pada nilai maksimal, sebaliknya kriteria biaya atau *cost* menitikberatkan pada nilai minimal. Untuk melakukan normalisasi digunakan persamaan (1) apabila kriterianya *benefit* dan persamaan (2) apabila kriterianya *cost*.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad (1)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\min(x_{ij})} \quad (2)$$

di mana \bar{x}_{ij} adalah nilai asli dari alternatif i pada kriteria j .

3) Perhitungan Skor WASPAS

Skor akhir dari WASPAS dihitung dengan menggabungkan hasil dari WSM dan WPM. Skor ini dihasilkan dengan mengalikan nilai normalisasi dari setiap kriteria dengan bobotnya, kemudian menjumlahkan hasilnya. Untuk mendapatkan skor nilai kinerja setiap alternatif dalam hal ini adalah Q_i dapat menggunakan persamaan (3).

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij}w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad (3)$$

di mana, $x_{ij}w_j$ menunjukkan perkalian nilai x_{ij} dengan nilai pembobotan masing-masing kriteria atau w_j . Sedangkan, $(x_{ij})^{w_j}$ mengacu pada nilai x_{ij} yang dipangkatkan dengan bobot atau w_j . Untuk Q_i menunjukkan hasil penilaian Q pada alternatif i .

4) Perankingan Alternatif

Setelah skor Q_i untuk setiap alternatif i dihitung, alternatif kemudian di ranking berdasarkan skor tersebut. Alternatif dengan skor Q_i tertinggi dianggap sebagai pilihan terbaik.

Tahap ini berkaitan dengan perancangan arsitektur dan fungsi dari sistem pendukung keputusan itu sendiri. Hal ini termasuk merancang cara sistem akan berinteraksi dengan pengguna, serta bagaimana sistem mengintegrasikan dan memproses data (Fernando et al., 2022). Untuk itu pada penelitian dirancang

menggunakan *use case diagram*. Diagram ini merupakan sebuah alat visual dalam rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara sistem dan entitas-entitas yang terlibat dalam penggunaan sistem tersebut (Sudiarta et al., 2023). Diagram ini menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna atau aktor-aktor eksternal yang berinteraksi dengan sistem.

Setelah desain sistem selesai, tahap pengkodean dimulai. Ini melibatkan implementasi teknis dari desain sistem dalam bentuk perangkat lunak. Pada tahap ini, semua fungsi sistem dikembangkan dan diintegrasikan untuk memastikan sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang dirancang (Fernando et al., 2022). Proses ini melibatkan menulis kode program menggunakan bahasa pemrograman tertentu sesuai dengan spesifikasi dan logika yang telah ditetapkan sebelumnya. Pada sistem pendukung keputusan yang dibangun berbasis website dengan menggunakan *code editor* yaitu Rapid PHP Editor dan *database* yakni MySQL.

Evaluasi sistem bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini melibatkan *usability testing*, yang bertujuan untuk mengukur pemahaman, kepuasan, dan kemudahan pengoperasian sistem yang telah dikembangkan (Andriall & Nasir, 2023). *Usability testing* ini adalah bagian dari standar ISO 9126 yang berkaitan dengan penilaian kualitas perangkat lunak. Dalam pengujian ini, aspek *usability* yang diuji mencakup empat sub-kriteria, yaitu *understandability* (kemudahan pemahaman), *learnability* (kemudahan pembelajaran), *operability* (kemudahan operasi), dan *attractiveness* (daya tarik) (Prastowo & Sanusi, 2023).

3. Hasil

Langkah pertama dalam menyelesaikan studi kasus untuk menentukan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan adalah menetapkan bobot untuk setiap kriteria. Tindakan ini diperlukan karena setiap kriteria memiliki tingkat signifikansi yang berbeda bagi pengambil keputusan. Untuk melaksanakan pembobotan ini, pengambil keputusan diminta untuk menentukan tingkat kepentingan untuk setiap kriteria. Bobot kriteria yang sudah ditetapkan kemudian dinormalisasi agar jumlah totalnya menjadi 1. Dalam kerangka studi kasus ini, pengambil keputusan menetapkan bobot kriteria sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembobotan Setiap Kriteria

| Kode Kriteria | Nama Kriteria | Tipe Kriteria | Bobot Kriteria |
|---------------|-------------------|----------------|----------------|
| C1 | Kelengkapan Fitur | <i>Benefit</i> | 0,4 |
| C2 | Kompatibilitas | <i>Benefit</i> | 0,3 |
| C3 | Dukungan Teknis | <i>Benefit</i> | 0,1 |
| C4 | Harga | <i>Cost</i> | 0,2 |
| | | Total | 1 |

Pada Tabel 2 menampilkan nilai pembobotan untuk setiap kriteria yang telah ditentukan oleh pengambil keputusan. Langkah selanjutnya, untuk memudahkan dalam memberikan nilai pada setiap alternatif disusun tabel yang berisi nilai kriteria beserta konversi nilainya. Nilai kriteria dan konversi nilainya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Nilai Kriteria dan Nilai Konversinya

| Kode Kriteria | Nama Kriteria | Nilai Kriteria | Konversi Nilai |
|---------------|-------------------|----------------|----------------|
| C2 | Kelengkapan Fitur | Tidak Lengkap | 1 |
| | | Cukup Lengkap | 2 |
| | | Lengkap | 3 |
| | | Sangat Lengkap | 4 |
| C2 | Kompatibilitas | Desktop | 1 |
| | | Website | 2 |

| Kode Kriteria | Nama Kriteria | Nilai Kriteria | Konversi Nilai |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| C1 | Dukungan Teknis | Website & Mobile | 3 |
| | | Website, Mobile & Cloud | 4 |
| | | Tidak Baik | 1 |
| | | Cukup Baik | 2 |
| | | Baik | 3 |
| C4 | Harga (Langganan Per Bulan) | Sangat Baik | 4 |
| | | < 400.000 | 1 |
| | | >= 400.000 dan < 800.000 | 2 |
| | | >= 800.000 dan < 1.200,000 | 3 |
| | | >= 1.200.000 | 4 |

Setelah itu, pengambil keputusan akan memberikan penilaian terhadap setiap opsi berdasarkan kriteria yang ada. Opsi yang akan dipilih untuk studi kasus ini digunakan 5 (lima) aplikasi manajemen bisnis dan keuangan diantaranya: Accurate, Xero, Zahir Online, Mekari Jurnal, dan Zoho Books. Hasil penilaiannya terhadap opsi tersebut ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pemberian Penilaian Untuk Setiap Alternatif

| Kode Alternatif | Alternatifnya | Kriteria | | | |
|-----------------|---------------|----------------|-------------------------|-------------|-----------|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| A1 | Accurate | Sangat Lengkap | Website | Baik | 350.000 |
| A2 | Xero | Lengkap | Website & Mobile | Baik | 960.000 |
| A3 | Zahir Online | Sangat Lengkap | Website, Mobile & Cloud | Sangat Baik | 1.500.000 |
| A4 | Mekari Jurnal | Sangat Lengkap | Website, Mobile & Cloud | Sangat Baik | 800.000 |
| A5 | Zoho Books | Lengkap | Website | Baik | 375.000 |

Berdasarkan hasil penilaian alternatif yang ada pada Tabel 3, selanjutnya dilakukan konversi nilai dalam bentuk data numerik dengan mengacu pada Tabel 2. Hasil konversi nilainya ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Konversi Nilai Alternatif

| Kode Alternatif | Alternatifnya | Kriteria | | | |
|-----------------|---------------|----------|----|----|----|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| A1 | Accurate | 4 | 2 | 3 | 1 |
| A2 | Xero | 3 | 3 | 3 | 3 |
| A3 | Zahir Online | 4 | 4 | 4 | 4 |
| A4 | Mekari Jurnal | 4 | 4 | 4 | 3 |
| A5 | Zoho Books | 3 | 2 | 3 | 1 |

Untuk memulai melakukan penyelesaian masalah keputusan menggunakan pendekatan WASPAS, diawali dengan membuat normalisasi matriks. Untuk mendapatkan nilai normalisasi matriks digunakan persamaan (1) untuk kriteria *benefit* dan persamaan (2) untuk kriteria *cost*. Seperti yang telah diidentifikasi pada Tabel 1, bahwasanya pada stud kasus ini terdapat kriteria *benefit* yaitu untuk C1, C2, dan C3, serta kriteria *cost* yaitu C4. Maka proses perhitungan untuk mendapatkan nilai yang telah dinormalisasi adalah sebagai berikut:

$$\bar{x}_{11} = \frac{4}{\max\{4; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\bar{x}_{21} = \frac{3}{\max\{4; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\bar{x}_{31} = \frac{4}{\max\{4; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\bar{x}_{41} = \frac{4}{\max\{4; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\bar{x}_{51} = \frac{3}{\max\{4; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_{12} &= \frac{2}{\max\{2; 3; 4; 4; 2\}} = \frac{2}{4} = 0,5 \\ \bar{x}_{22} &= \frac{3}{\max\{2; 3; 4; 4; 2\}} = \frac{3}{4} = 0,75 \\ \bar{x}_{32} &= \frac{4}{\max\{2; 3; 4; 4; 2\}} = \frac{4}{4} = 1 \\ \bar{x}_{42} &= \frac{4}{\max\{2; 3; 4; 4; 2\}} = \frac{4}{4} = 1 \\ \bar{x}_{52} &= \frac{2}{\max\{2; 3; 4; 4; 2\}} = \frac{2}{4} = 0,5 \\ \bar{x}_{13} &= \frac{3}{\max\{3; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{3}{4} = 0,75 \\ \bar{x}_{23} &= \frac{3}{\max\{3; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{3}{4} = 0,75 \\ \bar{x}_{33} &= \frac{4}{\max\{3; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{4}{4} = 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_{43} &= \frac{4}{\max\{3; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{4}{4} = 1 \\ \bar{x}_{53} &= \frac{3}{\max\{3; 3; 4; 4; 3\}} = \frac{3}{4} = 0,75 \\ \bar{x}_{14} &= \frac{\min\{1; 3; 4; 3; 1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1 \\ \bar{x}_{24} &= \frac{\min\{1; 3; 4; 3; 1\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\ \bar{x}_{34} &= \frac{\min\{1; 3; 4; 3; 1\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\ \bar{x}_{44} &= \frac{\min\{1; 3; 4; 3; 1\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 \\ \bar{x}_{54} &= \frac{\min\{1; 3; 4; 3; 1\}}{1} = \frac{1}{1} = 1\end{aligned}$$

Selanjutnya, hasil tersebut dimasukkan kedalam matriks ternormalisasi seperti berikut ini:

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 0,5 & 0,75 & 1 \\ 0,75 & 0,75 & 0,75 & 0,33 \\ 1 & 1 & 1 & 0,25 \\ 1 & 1 & 1 & 0,33 \\ 0,75 & 0,5 & 0,75 & 1 \end{bmatrix}$$

Langkah dilanjutkan dengan menghitung skor WASPAS dengan mengacu pada persamaan (3). Skor akhir (Q_i) dihitung dengan mengalikan nilai normalisasi dari setiap kriteria dengan bobotnya, Seperti yang telah diketahui bahwa bobot kriteria yang digunakan yaitu: $C1 = 0,4$; $C2 = 0,3$; $C3 = 0,1$ dan $C4 = 0,2$ (dapat dilihat pada Tabel 1). Hasil perhitungan skor akhir akhir (Q_i) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}Q_1 &= 0,5 \times ((1 \times 0,4) + (0,5 \times 0,3) + (0,75 \times 0,1) + (1 \times 0,2)) + \\ &\quad 0,5 \times ((1^{0,4}) \times (0,5^{0,3}) \times (0,75^{0,1}) \times (1^{0,2})) \\ &= 0,8071 \\ Q_2 &= 0,5 \times ((0,75 \times 0,4) + (0,75 \times 0,3) + (0,75 \times 0,1) + (0,33 \times 0,2)) + \\ &\quad 0,5 \times ((0,75^{0,4}) \times (0,75^{0,3}) \times (0,75^{0,1}) \times (0,33^{0,2})) \\ &= 0,6522 \\ Q_3 &= 0,5 \times ((1 \times 0,4) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,25 \times 0,2)) + \\ &\quad 0,5 \times ((1^{0,4}) \times (1^{0,3}) \times (1^{0,1}) \times (0,25^{0,2})) \\ &= 0,8039 \\ Q_4 &= 0,5 \times ((1 \times 0,4) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (0,33 \times 0,2)) + \\ &\quad 0,5 \times ((1^{0,4}) \times (1^{0,3}) \times (1^{0,1}) \times (0,33^{0,2})) \\ &= 0,8347 \\ Q_5 &= 0,5 \times ((0,75 \times 0,4) + (0,5 \times 0,3) + (0,75 \times 0,1) + (1 \times 0,2)) + \\ &\quad 0,5 \times ((0,75^{0,4}) \times (0,5^{0,3}) \times (0,75^{0,1}) \times (1^{0,2})) \\ &= 0,7142\end{aligned}$$

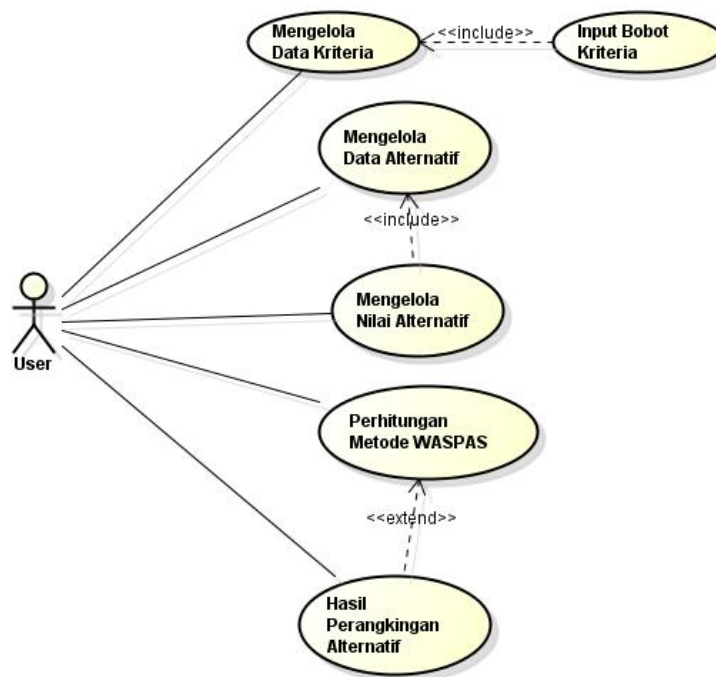
Setelah skor akhir (Q_i) telah diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan membuat rangking untuk nilai tertinggi hingga terendah. Skor akhir (Q_i) yang tertinggi merupakan opsi yang terbaik. Urutan perangkingan dari alternatif yang ada ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rangking Alternatif

| Kode Alternatif | Nama Alternatif | Skor | Urutan Perangkingan |
|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| A4 | Mekari Jurnal | 0,8347 | 1 |
| A1 | Accurate | 0,8071 | 2 |
| A3 | Zahir Online | 0,8039 | 3 |
| A5 | Zoho Books | 0,7142 | 4 |
| A2 | Xero | 0,6522 | 5 |

Dapat dilihat pada Tabel 5, diperoleh skor akhir (Q_i) tertinggi adalah Mekari Jurnal (A4) yang mendapatkan skor 0,8347, alternatif berikutnya yaitu Accurate (A1) dengan skor 0,8071, Zahir Online (A3) dengan skor 0,8039, Zoho Books (A5) dengan skor 0,7142 dan Xero (A2) dengan nilai 0,6522. Maka, yang menjadi alternatif terbaik pada studi kasus ini adalah Mekari Jurnal (A4).

Setelah analisis keputusan telah dilakukan, untuk mengembangkan SPK Langkah berikutnya yaitu melakukan perancangan sistem. Dalam proses perancangan sistem, fokus diberikan pada bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna serta cara sistem mengintegrasikan dan memproses data untuk menghasilkan rekomendasi keputusan. Dalam penelitian ini, digunakanlah *use case diagram* sebagai alat untuk merancang sistem. Diagram ini berfungsi sebagai alat visual dalam rekayasa perangkat lunak yang mengilustrasikan interaksi antara sistem dan pihak-pihak yang terlibat dalam penggunaannya. Dengan demikian, diagram ini memvisualisasikan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna atau aktor-aktor eksternal yang terlibat dalam interaksi dengan sistem tersebut. Hasil rancangan sistem diilustrasikan pada Gambar 2.

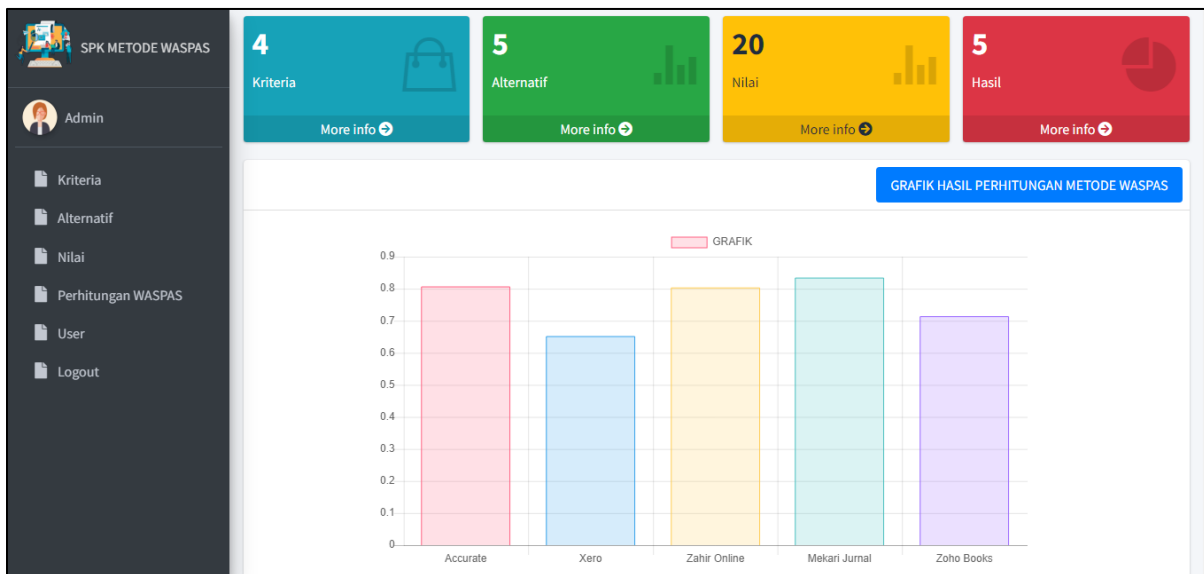


Gambar 2. Rancangan Use Case Diagram SPK Yang Dikembangkan

Pada Gambar 2, menunjukkan hubungan aktor dalam hal ini adalah pengambil keputusan dengan fungsionalitas sistem. Pada *use case diagram* tersebut menunjukkan bahwa pengguna dapat melakukan pengolahan data kriteria, data alternatif, data nilai alternatif, perhitungan WASPAS, dan hasil perangkingan alternatif.

Setelah tahap analisis dan perancangan dilakukan, langkah berikutnya adalah melakukan proses pengkodean yang melibatkan implementasi teknis dari desain sistem menjadi perangkat lunak. Proses ini mencakup penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman tertentu sesuai dengan spesifikasi dan logika yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam kasus sistem pendukung keputusan berbasis website ini,

pengkodean dilakukan menggunakan Rapid PHP Editor sebagai *code editor* dan MySQL sebagai *database*. Untuk mengakses SPK pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan pertama kali *user* harus melakukan *login* pada halaman *login*. Apabila *user* telah masuk kedalam sistem, maka akan ditampilkan *user interface* menu *dashboard*. Antarmuka halaman *dashboard* tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Dashboard SPK Pemilihan Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan

Setelah pengguna masuk pada halaman *dashboard* seperti yang terlihat pada Gambar 3, pengguna dapat mengakses fitur-fitur utama dan pada halaman tersebut juga ditampilkan grafik hasil keputusan. Untuk mengambil sebuah keputusan dalam menentukan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan pengguna perlu mengelola data kriteria pada fitur Kriteria. Pada menu tersebut terdapat fungsi-fungsi seperti tambah, menghapus, mengubah serta melihat daftar kriteria. Fitur kriteria tersaji pada Gambar 4.

| No | Nama Kriteria | Jenis Kriteria | Bobot Kriteria (%) | aksi |
|----|-------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Kelengkapan Fitur | Benefit | 40 | [edit] [delete] |
| 2 | Kompatibilitas | Benefit | 30 | [edit] [delete] |
| 3 | Dukungan Teknis | Benefit | 10 | [edit] [delete] |
| 4 | Harga | Cost | 20 | [edit] [delete] |

Gambar 4. Tampilan Fitur Kriteria

Berikutnya pengguna dapat menambahkan, mengubah, menghapus dan melihat daftar alternatif pada fitur Alternatif. Setelah data kriteria dan alternatif telah ditambahkan selanjutnya pengguna dapat memberikan nilai

alternatif pada fitur Nilai Alternatif. Pada fitur tersebut, pengguna dapat memberikan penilaian masing-masing alternatif sesuai dengan apa yang ditawarkan oleh sistem terhadap kriteria yang ada. Pada Gambar 5 menampilkan visualisasi dari tambahan nilai alternatif.

Gambar 5. Halaman Input Nilai Alternatif

4. Pembahasan

Apabila seluruh alternatif telah diberikan nilai, kemudian pengguna dapat menentukan keputusannya melalui sistem ini dengan mengakses fitur Perhitungan WASPAS. Pada fitur ini, pengguna dapat melihat proses perhitungan dan hasil akhir analisis menggunakan metode WASPAS. Selain itu, pengguna dapat melihat perangkingan alternatif, dimana alternatif dengan skor tertinggi atau urutan pertama merupakan alternatif yang direkomendasikan. Halaman perhitungan metode WASPAS divisualisasikan pada Gambar 6.

| Matrik Normalisasi | | | | | |
|--------------------|---------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|
| No | Alternatif | Kelengkapan Fitur | Kompatibilitas | Dukungan Teknis | Harga |
| - | Bobot | 40 % (Benefit) | 30 % (Benefit) | 10 % (Benefit) | 20 % (Cost) |
| 1 | Accurate | 1 | 0.5 | 0.75 | 1 |
| 2 | Xero | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.333333333333 |
| 3 | Zahir Online | 1 | 1 | 1 | 0.25 |
| 4 | Mekari Jurnal | 1 | 1 | 1 | 0.333333333333 |
| 5 | Zoho Books | 0.75 | 0.5 | 0.75 | 1 |

| Rangking | | |
|----------|---------------|----------|
| No | Alternatif | Hasil |
| 1 | Mekari Jurnal | 0.834704 |
| 2 | Accurate | 0.807109 |
| 3 | Zahir Online | 0.803929 |
| 4 | Zoho Books | 0.714216 |
| 5 | Xero | 0.652189 |

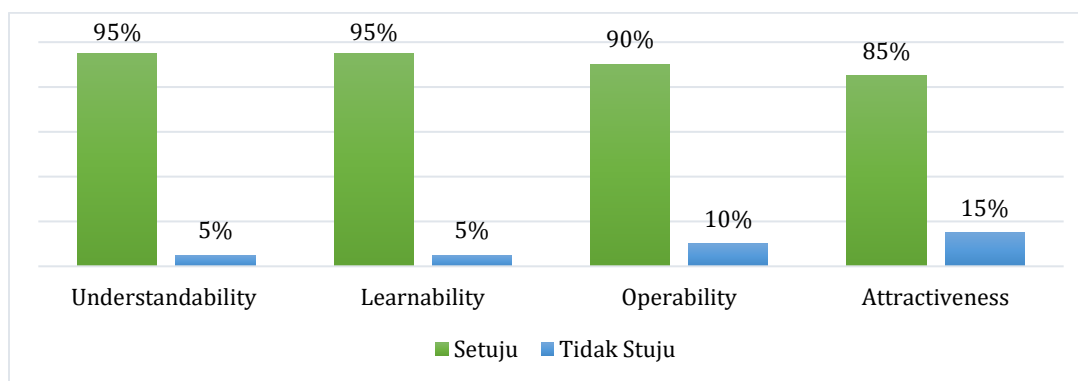
Gambar 6. Output Hasil Perhitungan WASPAS dan Perangkingannya

Pada Gambar 7 tersebut, memperlihatkan *output* hasil perhitungan WASPAS oleh sistem, dimana nilai tertinggi didapatkan oleh Mekari Jurnal (A4) yang mendapatkan skor 0,8347, alternatif berikutnya yaitu Accurate (A1) dengan skor 0,8071, Zahir Online (A3) dengan skor 0,8039, Zoho Books (A5) dengan skor 0,7142 dan Xero (A2) dengan nilai 0,6522. Sehingga, alternatif terbaik untuk studi kasus ini yakni Mekari Jurnal (A4). Hasil luaran oleh SPK yang dikembangkan dengan hasil hitung manual menunjukkan perolehan nilai yang sama. Ini artinya SPK yang dikembangkan telah mendapatkan nilai perhitungan yang valid.

Setelah implementasi sistem selanjutnya sistem yang dikembangkan dilakukan evaluasi untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini melibatkan *usability* testing, yang bertujuan untuk mengukur pemahaman, kepuasan, dan kemudahan pengoperasian sistem yang telah dikembangkan. Dalam pengujian ini, aspek *usability* yang diuji mencakup empat sub-kriteria, yaitu *understandability* (kemudahan pemahaman), *learnability* (kemudahan pembelajaran), *operability* (kemudahan operasi), dan *attractiveness* (daya tarik) (Prastowo & Sanusi, 2023). Dari aspek-aspek yang disebutkan, terdapat 10 butir pertanyaan yang kemudian disusun menjadi kuesioner menggunakan skala Guttman. Skala ini mencakup dua pilihan jawaban ekstrem, yaitu setuju dan tidak setuju. Skala ini dipilih karena untuk memberikan struktur yang jelas dan logis dalam analisis data, memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang urutan dan hierarki dalam sikap atau opini responden. Untuk 10 pertanyaan yang digunakan diantaranya:

- a) Aspek *Understandability* (Kemudahan Pemahaman):
 1. Sistem mudah dipahami bagaimana cara menggunakannya. (Setuju / Tidak Setuju)
 2. Instruksi dan pesan yang ditampilkan mudah dimengerti. (Setuju / Tidak Setuju)
- b) *Learnability* (Kemudahan Pembelajaran):
 3. Sistem dapat dipelajari dengan cepat. (Setuju / Tidak Setuju)
 4. Sistem ini tidak memerlukan banyak usaha untuk dipelajari. (Setuju / Tidak Setuju)
- c) *Operability* (Kemudahan Operasi):
 5. Sistem dapat menyelesaikan tugas-tugas yang diperlukan. (Setuju / Tidak Setuju)
 6. Sistem ini berjalan lancar tanpa banyak gangguan atau kesalahan. (Setuju / Tidak Setuju)
 7. Navigasi di dalam sistem ini mudah dan intuitif. (Setuju / Tidak Setuju)
- d) *Attractiveness* (Daya Tarik):
 8. Tampilan visual dari sistem ini menarik dan menyenangkan. (Setuju / Tidak Setuju)
 9. Desain antarmuka sistem ini membuat saya ingin terus menggunakannya. (Setuju / Tidak Setuju)
 10. Sistem ini didesain dengan menarik sehingga nyaman digunakan. (Setuju / Tidak Setuju)

Selanjutnya, kuesioner yang disusun disebarkan kepada 20 responden yang akan melakukan pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan. Hasil dari pengujian ketergunaan kemudian dihitung dalam bentuk persentase dari responden yang menjawab setuju dan tidak setuju. Data ini selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Respon Pengguna Terhadap Aspek-Aspek Usability

Gambar 6 menunjukkan bahwa 95% responden menyatakan setuju terhadap kriteria understandability dan learnability, sementara 90% setuju dengan operability, dan 85% dengan attractiveness. Dari perhitungan rata-rata, nilai keseluruhan yang diperoleh dari *usability* testing adalah 91,25%. Nilai ini kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria berikut: "Baik" untuk nilai antara 76% hingga 100%, "Cukup" untuk nilai antara 56% hingga 75%, "Kurang Baik" untuk nilai antara 40% hingga 55%, dan "Tidak Baik" jika nilai di bawah 40% (Borman et al., 2022). Berdasarkan pedoman konversi nilai tersebut, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk pemilihan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan tergolong dalam kategori "Baik". Hal ini mengindikasikan bahwa sistem yang telah dikembangkan dianggap telah memenuhi *usability* pengguna dan sesuai untuk diimplementasikan.

5. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dilakukan pengembangan SPK (Sistem Pendukung Keputusan) untuk menentukan aplikasi manajemen bisnis dan keuangan dengan menerapkan metode WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*). Metode WASPAS menilai sejumlah alternatif berdasarkan berbagai kriteria dengan mengintegrasikan pendekatan penjumlahan terbobot dan perkalian terbobot untuk menghasilkan penilaian yang lebih seimbang dan objektif serta mengurangi bias. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dikembangkan ini memiliki fungsionalitas utama seperti pengelolaan data kriteria dan alternatif, penilaian alternatif, perhitungan otomatis menggunakan metode WASPAS, dan penyajian hasil alternatif terbaik dalam bentuk peringkat. Dalam studi kasus yang diuji, hasil perhitungan SPK serupa dengan hasil hitungan manual, menunjukkan kevalidan sistem ini. Hasil pengujian *usability* mendapatkan skor rata-rata yaitu 91,25%, menandakan bahwa sistem mudah digunakan dan layak diimplementasikan. Namun, untuk penelitian mendatang, disarankan beberapa perbaikan, termasuk pengembangan metode penentuan bobot yang lebih memudahkan, mengingat kesulitan pengguna dalam menetapkan bobot secara manual. Selain itu, disarankan pula untuk melakukan pengujian lebih lanjut yang menyelidiki kinerja metode yang digunakan agar dapat memastikan bahwa keputusan yang dihasilkan adalah akurat dan berkualitas.

Referensi

- Agustina, N., & Sutinah, E. (2022). Penerapan Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompot Digital. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(2), 299–304.
- Andriall, S., & Nasir, M. (2023). Usability Testing Sistem Informasi Manajemen Kejaksaan Republik Indonesia (SIMKARI) di Kejaksaan Negeri PALI Shonda. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 4(3), 126–140.
- Anggraini, T., Andika, B., & Yakub, S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Account Officer Menjadi Finance Administration Officer Menggunakan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment. *Jurnal Sistem Informasi TGD*, 2(6), 913–922.
- Anwar, B., Giatman, M., Maksum, H., & Nasyuha, A. H. (2023). Analisis Metode WASPAS Dalam Pemilihan Pimpinan Perusahaan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 138–144.
- Ardiansah, T. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS dalam Pemilihan Calon Ketua Komite Sekolah. *Journal of Data Science and Information System (DIMIS)*, 2(1), 50–58.
- Borman, R. I., Fernando, Y., & Yudoutomo, Y. E. P. (2022). Identification of Vehicle Types Using Learning Vector Quantization Algorithm with Morphological Features. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(2), 339–345.
- Borman, R. I., & Wati, M. (2020). Penerapan Data Mining Dalam Klasifikasi Data Anggota Kopdit Sejahtera Bandarlampung Dengan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer*, 9(1), 25–34.
- Fernando, Y., Napianto, R., & Borman, R. I. (2022). Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls. *Insearch: Information System Research Journal*, 2(2), 46–54.
- Fitriani, Y. (2021). Analisa Pemanfaatan Aplikasi Keuangan Online Sebagai Media Untuk Mengelola Atau Memanajemen Keuangan. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 5(2), 454–461. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v5i2>
- Halpiah, H., & Putra, H. A. (2023). *Keberlanjutan Usaha Berbasis Aplikasi Akuntansi: Referensi Bagi UMKM*.
- ©2024 J-Intech. Published by LPPM STIKI Malang
- This is an open access article under the CC BY SA license. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

- Handayani, N., Heriyani, N., Septian, F., & Alexander, A. D. (2023). Multi-Criteria Decision Making Using the WASPAS Method for Online English Course Selection. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 260–270.
- Hasibuan, N. A. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wali Kelas Terbaik Menggunakan Metode WASPAS Di SMP Al Razi Sinar Harapan. *JIKTEKS : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 02(01), 11–22.
- Khasanah, S. N., & Kuryanti, S. J. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Enterprise Resource Planning (ERP) Menggunakan Metode AHP. *IJNS - Indonesian Journal on Networking and Security*, 10(4), 234–240. <https://doi.org/10.55181/ijns.v10i4.1753>
- Maria, A., Wid, M., & Purnomo, A. S. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) (Studi Kasus Desa Bukit Makmur). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 1167–1173.
- Narti, N., & Fatmawati, F. (2021). Implementasi Metode SAW dalam Memilih Software Manajemen Bisnis dan Keuangan. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 9(2), 1–9.
- Noviyanti, Y., & Jati, G. P. (2023). *10 Rekomendasi Software Akuntansi Terbaik (Terbaru Tahun 2023) [Ditinjau oleh Praktisi Keuangan]*. Mybest. <https://id.my-best.com/139130>
- Pagan, D. M., & Syahrizal, M. (2020). Penerapan WASPAS Dalam Mendukung Keputusan Penerima Beasiswa Mahasiswa Berprestasi. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 1(1), 8–13.
- Pandiangan, I. M., Mesran, M., Borman, R. I., Windarto, A. P., & Setiawansyah, S. (2023). Implementation of Operational Competitiveness Rating Analysis (OCRA) and Rank Order Centroid (ROC) to Determination of Minimarket Location. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 2(1), 1–8.
- Prasetyo, E. T., Prastiningtyas, D. A., Kartikasari, M., Informatika, T., Informatika, M., & Kartikasari, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pondok Pesantren Tahfizhul Qur’An Terbaik Di Malang Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Promethee. *J-Intech : Journal Of Information and Technology*, 9(2), 47–54.
- Prastowo, A. T., & Sanusi, S. (2023). Implementasi Metode Pengembangan Extreme Programming Pada Sistem Informasi Pengelolaan Inventaris Aset Kantor. *Insearch (Information System Research) Journal*, 3(1), 35–42.
- Purnama, A. N., Mahardika, W. P., Fadillah, R., Kunci, K., & Mesran, M. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siaran Edukasi di Televisi Menggunakan Weight Aggregated Sum Product Assesment Method. *JIKTEKS : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(3), 8–16.
- Setiawan, R. (2023). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan E-Wallet Menggunakan Metode Profile Matching. *JEECOM*, 5(1), 31–35.
- Sudiartha, I. K. G., Indrayana, I. N. E., Suasnawa, I. W., Ari, I. M., & Suta, D. (2023). User Requirement and Use Case Diagram for Traveler Tracking Application in Tourist Destination. *ICAST-ES 2021 - International Conference on Applied Science and Technology on Engineering Science*, 1376–1380. <https://doi.org/10.5220/0010965700003260>
- Syam, S., & Komalasari, N. (2023). Implementasi Metode WASPAS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik. *JUTIS (Jurnal Teknik Informatika Unis)*, 11(2), 151–159.
- Tamyizi, Moh. F. M., Hoiriyah, H., & Hozair, H. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paskibraka Kabupaten Pamekasan. *J-INTECH (Journal Of Information and Technology)*, 11(1), 118–127.
- Wulandari, N., Hadiana, N. I., Mesran, M., Borman, R. I., & Windarto, A. P. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Bantuan Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Journal of Decision Support System Research*, 1(1), 1–8.