



Implementasi Metode WASPAS pada Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kelayakan Aset Laboratorium Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak Berbasis Website

Maria Fransisco Hesthi¹, Samsoni², Apriani Handayani³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹Defasco212@gmail.com, ²dosen00388@unpam.ac.id, ³dosen002719@unpam.ac.id
(* : coresponding author)

Abstrak—Laboratorium merupakan komponen vital dalam pendidikan keperawatan di Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak. Namun, proses penilaian kelayakan aset laboratorium saat ini masih dilakukan secara konvensional melalui pengamatan visual semata, yang menimbulkan risiko ketidakkonsistenan data dan kesulitan dalam menentukan prioritas pemeliharaan alat medis secara objektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis website untuk menilai kelayakan aset laboratorium dengan mengimplementasikan metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS). Metode ini dipilih karena kemampuannya meminimalisir kesalahan melalui penggabungan Weighted Sum Model (WSM) dan Weighted Product Model (WPM). Sistem ini dibangun menggunakan metode Waterfall dan memproses 15 alternatif aset menggunakan 5 kriteria penilaian: Kondisi Fisik, Frekuensi Penggunaan, Usia Aset, Biaya Perawatan, dan Tingkat Urgensi Praktikum. Hasil perhitungan sistem menunjukkan bahwa Tensimeter Digital (A10) dan Bak Instrumen (A15) memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0,8950, sehingga diprioritaskan sebagai aset yang paling layak dipertahankan. Pengujian fungsional Black Box membuktikan sistem berjalan 100% sesuai spesifikasi, sementara pengujian White Box menghasilkan nilai Cyclomatic Complexity sebesar 3 yang mengindikasikan alur logika program sangat efisien dan bebas cacat. SPK ini terbukti efektif sebagai alat bantu manajerial yang transparan dan terukur bagi pimpinan laboratorium.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; WASPAS; Aset Laboratorium; Laravel; Website.

Abstract—Laboratories are a vital component of nursing education at the Yatna Yuana Lebak Nursing Academy. However, the current process for assessing the feasibility of laboratory assets is still carried out conventionally through visual observation alone, posing risks of data inconsistency and difficulties in objectively determining priorities for medical equipment maintenance. This study aims to develop a web-based Decision Support System (DSS) to assess the feasibility of laboratory assets by implementing the Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) method. This method was chosen for its ability to minimize errors by combining the Weighted Sum Model (WSM) and Weighted Product Model (WPM). The system was built using the Waterfall method and processes 15 asset alternatives using 5 assessment criteria: Physical Condition, Frequency of Use, Asset Age, Maintenance Cost, and Practicum Urgency Level. The system calculation results indicate that the Digital Sphygmomanometer (A10) and Instrument Tray (A15) obtained the highest preference value of 0.8950, thus prioritized as the most feasible assets to maintain. Black Box functional testing proved the system runs 100% according to specifications, while White Box testing produced a Cyclomatic Complexity value of 3, indicating a highly efficient and bug-free program logic flow. This DSS is proven effective as a transparent and measurable managerial tool for laboratory leaders.

Keywords: Decision Support System; WASPAS; Laboratory Assets; Laravel; Website.

1. PENDAHULUAN

Pada era modern, kualitas pendidikan vokasi kesehatan sangat bergantung pada ketersediaan sarana penunjang yang memadai, terutama fasilitas laboratorium. Di Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak, laboratorium digunakan secara intensif untuk kegiatan praktikum harian hingga pengujian standar kompetensi seperti *Objective Structured Clinical Examination* (OSCE). Manajemen pemeliharaan aset yang efektif mutlak diperlukan untuk memastikan seluruh alat medis siap digunakan. Namun, proses penilaian kelayakan alat di laboratorium tersebut saat ini masih dijalankan secara konvensional, di mana petugas hanya mengandalkan pengamatan visual untuk menentukan status alat.

Proses rekapitulasi kondisi aset secara manual ini sangat rentan terhadap subjektivitas



pengelola dan *human error*. Sering ditemukan kasus di mana alat yang telah mengalami penurunan fungsi (depresiasi) tetap digunakan karena ketiadaan standar penilaian yang baku. Kondisi ini tentu berpotensi membahayakan kelancaran praktikum dan ujian mahasiswa. Di samping itu, ketiadaan data kelayakan yang terukur secara matematis membuat pimpinan laboratorium kesulitan dalam menentukan skala prioritas untuk anggaran pemeliharaan maupun pengadaan aset pengganti.

Untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *website*. Metode WASPAS dipilih karena memiliki keunggulan komparatif dalam menyeimbangkan dua pendekatan algoritma sekaligus, yaitu *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM). Penggabungan ini mampu mengoptimalkan akurasi penaksiran serta menutupi kekurangan dari metode tunggal dalam menyeleksi kriteria yang saling bertentangan (kriteria yang harus dimaksimalkan versus yang harus diminimalkan). Penelitian ini bertujuan merancang sistem terkomputerisasi yang dapat menjadi alat bantu keputusan yang efektif dan objektif bagi pihak manajemen Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak.

Terkait dengan penerapan sistem pakar dan sistem pendukung keputusan, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi landasan penelitian ini: Penelitian pertama oleh Pertiwi (2022) melakukan analisis kelayakan alat medis *Suction Pump* di laboratorium, yang menekankan bahwa aset instrumen medis memerlukan parameter penilaian teknis yang sangat ketat untuk menghindari kegagalan praktik. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada audit manual tanpa otomatisasi sistem. Penelitian kedua dilakukan oleh Najmuddin et al. (2025) yang mengimplementasikan metode WASPAS dalam SPK pemilihan Ketua OSIS. Hasilnya membuktikan bahwa alur logika WASPAS mampu menyeleksi kandidat secara objektif berdasarkan kriteria terukur untuk mengeliminasi subjektivitas.

Penelitian ketiga oleh Muhammad et al. (2025) menggunakan metode WASPAS untuk analisis kelayakan investasi saham. Konsep evaluasi "kelayakan" pada studi tersebut diadopsi dalam penelitian ini untuk menilai status kelayakan fisik aset laboratorium secara terstruktur. Berdasarkan kajian literatur di atas, penerapan metode WASPAS sangat relevan dan memiliki urgensi tinggi untuk menyelesaikan ambiguitas evaluasi fisik alat medis di lingkungan pendidikan kesehatan.

2. METODE

2.1 Penentuan Kriteria dan Bobot

Penelitian ini menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak model *Waterfall* (Linear Sequential Model). Tahapan ini diawali dengan analisis kebutuhan (observasi dan wawancara di Akper Yatna Yuana Lebak), desain sistem (menggunakan *Unified Modeling Language* seperti *Use Case*, *Activity*, *Sequence*, dan *Class Diagram*), implementasi kode (menggunakan bahasa PHP, *framework* Laravel, dan MySQL), hingga tahapan pengujian sistem (*Black Box* dan *White Box*).

2.2 Tahapan Perhitungan WASPAS

Metode WASPAS merupakan sebuah metode kombinasi unik yang menggabungkan pendekatan *Weighted Sum Model* (WSM) dan *Weighted Product Model* (WPM). Proses perhitungannya dilakukan melalui langkah-langkah sistematis berikut:

- Pembentukan Matriks Keputusan (X_{ij})** : Menyusun nilai aktual masing-masing alternatif (15 aset) ke dalam matriks sesuai parameter 5 kriteria.
- Normalisasi Matriks (R_{ij})** :
 - Untuk kriteria *Benefit*, dirumuskan dengan membagi nilai elemen dengan nilai maksimal kriteria tersebut ($x_{ij}/\max x_{ij}$).
 - Untuk kriteria *Cost*, dirumuskan dengan membagi nilai minimal kriteria dengan nilai elemen ($\min x_{ij}/x_{ij}$).
- Menghitung Nilai Preferensi (Q)**: Menjumlahkan pendekatan perkalian bobot linier (WSM) dan perkalian nilai pangkat bobot (WPM) dengan proporsi agregat 50:50 (0.5).

$$Q_i = 0.5 \sum (R_{ij} \times w) + 0.5 G(R^w)_{ij}$$



- d. **Perangkingan:** Mengurutkan skor akhir (Q_i) secara *descending*.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, diuraikan hasil pengolahan data kelayakan terhadap 15 aset laboratorium di Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak.

3.1 Identifikasi Kriteria dan Alternatif

Penentuan kriteria dan alternatif merupakan langkah awal untuk membentuk matriks keputusan. Berdasarkan wawancara dengan pengelola Laboratorium Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak, ditetapkan 15 instrumen medis sebagai alternatif (A01 - A15) dan 5 indikator penilaian sebagai kriteria (C1 - C5).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perangkingan Akhir WASPAS

Kode	Nama Kriteria	Bobot (W)	Atribut
C1	Kondisi Fisik	0.25	<i>Benefit</i>
C2	Frekuensi Penggunaan	0.15	<i>Benefit</i>
C3	Usia Aset	0.15	<i>Cost</i>
C4	Biaya Perawatan	0.20	<i>Cost</i>
C5	Tingkat Urgensi Praktikum	0.25	<i>Benefit</i>

Tabel 1 mendeskripsikan bahwa kriteria Kondisi Fisik (C1) dan Tingkat Urgensi Praktikum (C5) memiliki bobot prioritas tertinggi (25%) karena sangat vital bagi kelancaran ujian mahasiswa. Skoring penilaian untuk setiap kriteria dikonversi ke dalam parameter skala *Likert* (1 hingga 5). Sebagai contoh, pada kriteria Usia Aset (C3) yang bersifat *Cost*, usia >8 tahun diberikan skor 5 (karena membebani), sedangkan aset baru berusia 0-1 tahun diberi skor 1).

Adapun 15 alternatif aset yang dinilai meliputi: A01 (*Bedside Monitor*), A02 (*Bag Valve Mask*), A03 (Inkubator Bayi), A04 (Mesin EKG), A05 (*Nebulizer*), A06 (Tempat Tidur Pasien), A07 (*Syringe Pump*), A08 (*Infusion Pump*), A09 (Manekin RJP/CPR), A10 (Tensimeter Digital), A11 (Stetoskop), A12 (Tiang Infus), A13 (Tabung Oksigen), A14 (Kursi Roda), dan A15 (Bak Instrumen).

3.2 Matriks Keputusan dan Normalisas

Hasil observasi kondisi fisik alat laboratorium ditransformasikan menjadi matriks keputusan awal (X_{ij}). Selanjutnya, dilakukan pencarian nilai maksimum untuk kriteria *Benefit* dan nilai minimum untuk kriteria *Cost*:

- $\text{Max}(C1) = 5$; $\text{Max}(C2) = 5$; $\text{Min}(C3) = 2$; $\text{Min}(C4) = 1$; $\text{Max}(C5) = 5$

Berdasarkan nilai tersebut, sistem melakukan kalkulasi pembagian untuk membentuk matriks normalisasi (R_{ij}). Sebagai contoh, nilai normalisasi untuk alternatif A01 (*Bedside Monitor*)

- $R1.1$ (*Benefit*) = $4 / 5 = 0.8000$
- $R1.2$ (*Benefit*) = $2 / 5 = 0.4000$
- $R1.3$ (*Cost*) = $2 / 3 = 0.6667$
- $R1.4$ (*Cost*) = $1 / 1 = 1.0000$
- $R1.5$ (*Benefit*) = $4 / 5 = 0.8000$

Tabel 2. Hasil Matriks Normalisasi (R_{ij})

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A01	0.8000	0.4000	0.6667	1.0000	0.8000
A02	1.0000	0.8000	0.5000	1.0000	1.0000
...	...	...	...	...	...
A10	0.8000	1.0000	0.6667	1.0000	1.0000
...	...	...	...	...	...
A15	0.8000	1.0000	0.6667	1.0000	1.0000

(Tabel 2 menampilkan sampel sebagian data matriks ternormalisasi dari keseluruhan 15 alternatif untuk efisiensi penyajian ruang)

3.3 Perhitungan WSM, WPM, dan Preferensi Akhir (Q)

Langkah inti algoritma adalah menghitung nilai *Weighted Sum Model* (Q_1) melalui penjumlahan linier dan *Weighted Product Model* (Q_2) melalui perkalian eksponensial.

Contoh Kalkulasi WSM untuk A02 (Bag Valve Mask): $Q_1(A02) = (1.0000 \times 0.25) + (0.8000 \times 0.15) + (0.5000 \times 0.15) + (1.0000 \times 0.20) + (1.0000 \times 0.25) = 0.8950$.

Contoh Kalkulasi WPM untuk A02 (Bag Valve Mask): $Q_2(A02) = (1.0000^{0.25}) \times (0.8000^{0.15}) \times (0.5000^{0.15}) \times (1.0000^{0.20}) \times (1.0000^{0.25}) = 0.8716$.

Hasil kalkulasi Q_1 dan Q_2 tersebut kemudian diagregasikan dengan rumus $Q_i = 0.5 (Q_1) + 0.5 (Q_2)$ untuk mendapatkan nilai preferensi akhir yang mutlak. *Kalkulasi Akhir A02:* $Q(A02) = 0.5 (0.8950) + 0.5 (0.8716) = 0.8833$.

Seluruh hasil kalkulasi dari ke-15 alternatif disajikan pada Tabel 3, yang secara otomatis telah diurutkan (*sorting*) dari skor tertinggi ke terendah.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perangkingan Akhir WASPAS

Peringkat	Kode	Nama Aset	Nilai WSM	Nilai WPM	Skor Akhir (Q_i)
1	A10	Tensimeter Digital	0.9000	0.8899	0.8950
2	A15	Bak Instrumen	0.9000	0.8899	0.8950
3	A02	Bag Valve Mask (BVM)	0.8950	0.8716	0.8833
4	A11	Stetoskop	0.8750	0.8524	0.8637
5	A04	Mesin EKG	0.8700	0.8606	0.8653



6	A12	Tiang Infus	0.8500	0.8416	0.8458
7	A07	Syringe Pump	0.8400	0.8152	0.8276
8	A08	Infusion Pump	0.8400	0.8152	0.8276
9	A13	Tabung Oksigen	0.8200	0.8139	0.8170
10	A06	Tempat Tidur Pasien	0.8250	0.7932	0.8091
11	A09	Manekin RJP / CPR	0.7900	0.7796	0.7848
12	A05	Nebulizer	0.7900	0.7710	0.7805
13	A01	Bedside Monitor	0.7600	0.7336	0.7468
14	A03	Inkubator Bayi	0.7600	0.7255	0.7427
15	A14	Kursi Roda	0.6650	0.6466	0.6558

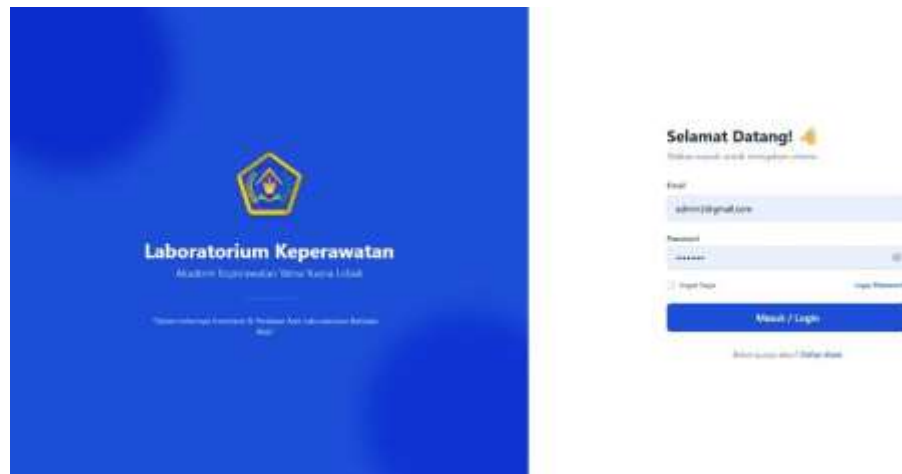
Berdasarkan Tabel 3, instrumen Tensimeter Digital (A10) dan Bak Instrumen (A15) menempati peringkat teratas dengan skor 0.8950. Hal ini menunjukkan aset tersebut berada dalam kondisi paling prima dan sangat direkomendasikan untuk terus digunakan secara intensif dalam kegiatan praktikum. Sebaliknya, Kursi Roda (A14) berada pada peringkat terendah dengan skor 0.6558, mengindikasikan kelayakan fisik yang telah menurun drastis sehingga membutuhkan prioritas perbaikan atau penghapusan aset.

3.4 Implementasi Antarmuka Sistem

Sistem pakar WASPAS ini diimplementasikan menggunakan framework Laravel dan Tailwind CSS untuk menghasilkan tata letak antarmuka yang modern, dinamis, dan responsif bagi pimpinan serta petugas laboratorium.

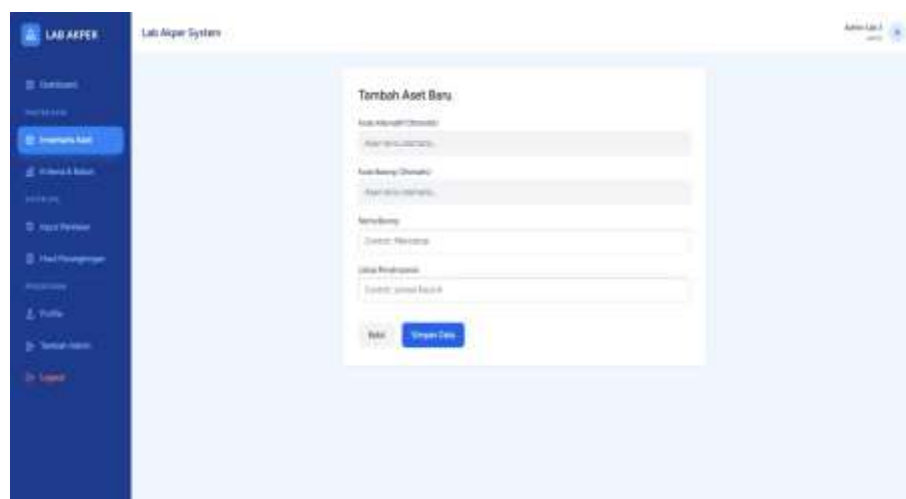


JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2042-2049



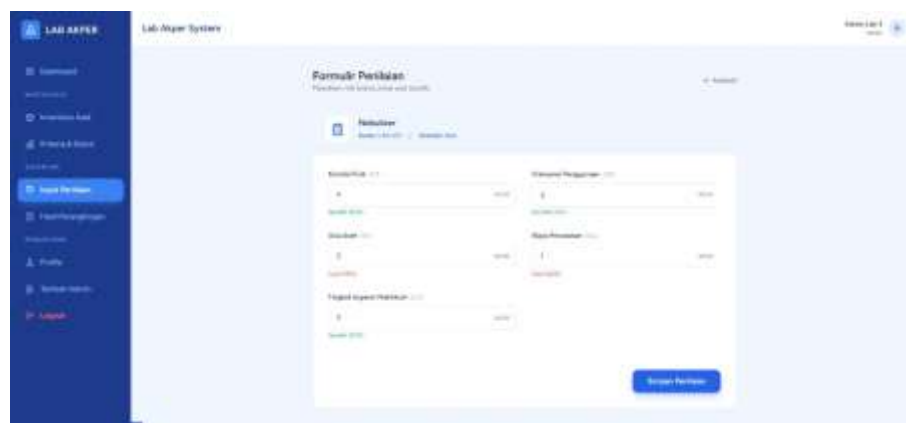
Gambar 1. Antarmuka Halaman Login

Halaman autentikasi utama mengharuskan administrator memasukkan kredensial yang valid sebelum sistem memberikan hak akses masuk ke *Dashboard* utama.



Gambar 2. Antarmuka Modul Inventaris Aset.

Halaman inventaris difungsikan sebagai pangkalan data utama untuk mengelola operasi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) atas identitas fisik dan spesifikasi aset laboratorium.



Gambar 3. Antarmuka Formulir Penilaian Matriks



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2042-2049

Pada halaman ini, administrator mentransformasikan data observasi ke dalam bentuk input *skoring* 1 hingga 5 terhadap 5 kriteria pengujian.

No	Aspek	Skor	Bobot	Skor Akhir	Ranking
1	Aspek 1	1	0.2	0.2	1
2	Aspek 2	2	0.3	0.6	2
3	Aspek 3	3	0.4	1.2	3
4	Aspek 4	4	0.5	2.0	4
5	Aspek 5	5	0.6	3.0	5
6	Aspek 6	4	0.5	2.0	4
7	Aspek 7	3	0.4	1.2	3
8	Aspek 8	2	0.3	0.6	2
9	Aspek 9	1	0.2	0.2	1
10	Aspek 10	2	0.3	0.6	2
11	Aspek 11	3	0.4	1.2	3
12	Aspek 12	4	0.5	2.0	4
13	Aspek 13	5	0.6	3.0	5
14	Aspek 14	4	0.5	2.0	4
15	Aspek 15	3	0.4	1.2	3

Gambar 4. Antarmuka Laporan Hasil Perangkingan WASPAS

Halaman ini adalah hasil keluaran akhir (output) eksekusi algoritma di latar belakang. Sistem secara langsung menyuguhkan visualisasi peringkat kelayakan dari yang tertinggi hingga terendah, dilengkapi dengan fitur ekspor ke format PDF untuk keperluan administrasi institusi.

3.5 Implementasi Antarmuka Sistem

Keandalan sistem dievaluasi melalui dua instrumen pengujian komprehensif, yaitu pengujian kotak hitam (*Black Box*) dan pengujian kotak putih (*White Box*).

1. **Pengujian Black Box:** Uji fungsionalitas dilakukan dengan menjalankan berbagai skenario manipulasi data dari sudut pandang pengguna eksternal. Ruang lingkup uji mencakup validasi kegagalan *login*, penambahan data kriteria, pengelolaan matriks aset, eksekusi tombol hitung WASPAS, hingga pencetakan dokumen PDF laporan. Hasilnya, seluruh modul utama pada sistem merespons logika dengan benar tanpa kendala malfungsi, membuktikan bahwa tingkat keberhasilan fungsional sistem mencapai 100%.
2. **Pengujian White Box:** Evaluasi ini membedah *source code* secara internal pada modul pengontrol (*Controller*) WASPAS. Alur logika *array*, perulangan kondisional (*if-else* kriteria *Benefit/Cost*), dan perhitungan matematis divisualisasikan dalam bentuk *Flowgraph*. Berdasarkan kalkulasi matematis *Cyclomatic Complexity* dengan rumus $V(G) = \text{Edges} - \text{Nodes} + 2$, diperoleh nilai kompleksitas absolut sebesar 3. Berdasarkan standar rekayasa perangkat lunak, nilai $V(G) \leq 10$ mengindikasikan bahwa struktur pemrograman sistem ini sangat terstruktur, sederhana, efisien, dan memiliki probabilitas kecacatan logika (bug) yang sangat rendah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan analisis dan pengujian, perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penilaian kelayakan aset laboratorium di Akademi Keperawatan Yatna Yuana Lebak telah sukses diimplementasikan berbasis *website* menggunakan *framework* Laravel. Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) terbukti sangat efektif dan teliti dalam menyeleksi 15 instrumen medis secara komputasional menggunakan parameter teknis dan ekonomis (5 kriteria). Dari hasil kalkulasi matematis, aset Tensimeter Digital (A10) dan Bak Instrumen (A15) meraih peringkat pertama dengan tingkat kelayakan tertinggi (0,8950), sedangkan Kursi Roda (A14)



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2042-2049

menduduki peringkat terendah (0,6558). Fungsionalitas perangkat lunak ini telah tervalidasi secara akademis melalui pengujian *Black Box* dengan tingkat presisi keberhasilan 100%, serta pengujian *White Box* yang membuktikan efisiensi alur logika dengan nilai *Cyclomatic Complexity* 3. Kehadiran sistem ini memberikan kontribusi nyata bagi pimpinan institusi untuk melakukan audit dan merencanakan kebijakan pengadaan aset fasilitas medis yang mutakhir dan objektif, guna menjamin keamanan proses pendidikan vokasi.

REFERENCES

- Fachrul, A., Bakri, H., & Parenreng, J. M. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Web di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer FT UNM. 1(1), 34–41.
- Juniari, N. M. N. L. K. S. (2023). Kepuasan Pengguna Layanan Laboratorium Pendidikan Keperawatan. *Jurnal Keperawatan*, 16(2), 287–299.
- Muhammad, M. A., Darmawan, R. K., Firgiawan, A., & Hikmahanto, R. P. (2025). Analisis Kelayakan Investasi Saham Pada 5 Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Menggunakan Metode WASPAS. 9(6), 10514–10519.
- Najmuddin, Ramdhan, N. A., & Irawan, B. (2025). Implementasi Metode WASPAS dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua OSIS di SMK Al-Ikhlas Losari. 18(1), 183–195.
- Noviana, Z. R., Seniwati, E., & Hartanti, N. T. (2024). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Mobil Bekas Menggunakan Metode SAW. 6(1), 70–78.
- Pertiwi, Y. N. H. R. M. A. (2022). Analisis Kelayakan Alat Suction Pump Laboratorium Perawat STIKES Al Insyirah Pekanbaru. 11, 62–68.
- Purba, R. K., & Syahputra, R. (2023). Penerapan Metode WASPAS dengan Metode Pembobotan ROC pada Pemilihan Duta Kampus. 17(2), 212–227.
- Rahayu, W. I., Bintang, J. M., & Pramana, D. A. (2023). Implementasi Framework Laravel Pada Perancangan Aplikasi Sistem Pendaftaran Programming Course Roblox. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(1), 18–25.
- Zega, M. A., Lubis, I., Anastasia, K., & Sitepu, B. (2024). Penentuan Koperasi Terbaik pada Dinas Koperasi dan UMKM Kota Binjai menggunakan Metode WASPAS. 4, 169–193