

Terbit : 12 Februari 2024

Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Perangkat Internet of Things (IoT) Terbaik Menggunakan Simple Additive Weighting

¹Muhammad Mirza Kirana Affandi, ²Subhan Hafiz Nanda Ginting

^{1,2}Universitas Battuta

¹m.mirzabattuta@gmail.com, ²subhanhafiz16@gmail.com

ABSTRAK

Pemilihan perangkat Internet of Things (IoT) yang tepat menjadi tantangan penting dalam mendukung implementasi teknologi yang optimal di berbagai sektor. Perangkat IoT memiliki beragam spesifikasi dan fitur yang memengaruhi kinerja, efisiensi, dan kompatibilitas dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan perangkat IoT terbaik berdasarkan kriteria yang relevan, seperti harga, kualitas, efisiensi energi, dan kemampuan integrasi. Metode Simple Additive Weighting (SAW) digunakan dalam sistem ini karena kemampuannya untuk memberikan penilaian yang transparan dan terstruktur berdasarkan bobot setiap kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode SAW dalam SPK mampu memberikan rekomendasi perangkat IoT yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengambil keputusan dalam memilih perangkat IoT secara objektif dan efisien, serta mendukung pengembangan ekosistem IoT yang lebih baik.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, IoT, Simple Additive Weighting.

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu teknologi yang paling berpengaruh dalam berbagai sektor, termasuk industri, kesehatan, pertanian, hingga rumah tangga. IoT merujuk pada jaringan perangkat yang saling terhubung melalui internet untuk mengumpulkan, berbagi, dan menganalisis data guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses. Namun, keberhasilan implementasi IoT sangat dipengaruhi oleh pemilihan perangkat IoT yang tepat. Perangkat IoT memiliki berbagai spesifikasi, fitur, dan harga yang berbeda, sehingga menimbulkan tantangan dalam menentukan perangkat yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Keputusan untuk memilih perangkat IoT yang optimal sering kali melibatkan banyak kriteria, seperti harga, kualitas, efisiensi energi, kemampuan integrasi, serta dukungan teknis dari produsen. Proses pengambilan keputusan ini dapat menjadi kompleks karena adanya berbagai alternatif yang harus dibandingkan secara sistematis. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat bantu atau sistem yang dapat membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi dan memilih perangkat IoT berdasarkan kriteria yang relevan secara objektif.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini. SPK dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dalam konteks ini, metode Simple Additive Weighting (SAW) dipilih karena keunggulannya dalam menyederhanakan proses pengambilan keputusan dengan menggunakan pendekatan berbasis pembobotan. Metode SAW mampu memberikan hasil evaluasi yang transparan dan terstruktur, sehingga memudahkan pengambil keputusan dalam memilih perangkat IoT terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan berbasis metode SAW yang dapat digunakan untuk menentukan perangkat IoT terbaik berdasarkan kriteria yang relevan. Sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan efisien,

sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam implementasi IoT. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria utama yang memengaruhi pemilihan perangkat IoT, serta menguji keefektifan metode SAW dalam konteks pengambilan keputusan ini.

TINJAUAN PUSTAKA

IoT adalah konsep yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung melalui jaringan internet untuk mengumpulkan dan bertukar data. Menurut (Mouha, 2021), IoT mencakup elemen-elemen seperti sensor, aktuator, dan perangkat cerdas yang terintegrasi dalam suatu ekosistem digital. Implementasi IoT membawa dampak besar pada berbagai sektor, termasuk kesehatan, industri, transportasi, dan rumah tangga. Namun, keberagaman spesifikasi perangkat IoT menjadi tantangan dalam menentukan perangkat yang sesuai dengan kebutuhan spesifik pengguna.

SPK adalah sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah kompleks dengan menggunakan data dan model tertentu. Menurut (Norhikmah Norhikmah - Google Buku, n.d.), SPK dirancang untuk mendukung, bukan menggantikan, pengambilan keputusan manusia. Dalam konteks pemilihan perangkat IoT, SPK digunakan untuk menyusun dan menganalisis alternatif-alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. (Hadi & Gushelmi, 2021)

Metode SAW merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang sederhana dan efektif. Menurut (Ibrahim & Surya, 2019), SAW bekerja dengan memberikan bobot pada setiap kriteria yang relevan, kemudian menjumlahkan nilai alternatif berdasarkan bobot tersebut. Keunggulan metode ini terletak pada transparansi proses dan kemampuannya untuk memberikan hasil evaluasi yang mudah dipahami oleh pengambil keputusan. (Vafaei et al., 2022)

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode SAW banyak digunakan dalam berbagai aplikasi SPK. Misalnya, penelitian oleh (Panjaitan, 2019) menggunakan SAW untuk seleksi karyawan terbaik, sedangkan studi oleh (Alamoodi et al., 2024) mengaplikasikan SAW dalam pemilihan supplier bahan baku. Hal ini menunjukkan fleksibilitas dan keandalan metode SAW dalam berbagai konteks pengambilan keputusan. (Neff et al., 2024)

Pemilihan perangkat IoT memerlukan pendekatan sistematis yang mempertimbangkan berbagai kriteria seperti harga, kualitas, efisiensi energi, dan kemampuan integrasi. Menurut (Mahdi et al., 2024), kriteria ini sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi IoT. Oleh karena itu, penggabungan metode SAW dengan SPK menawarkan solusi yang efektif untuk mengatasi kompleksitas dalam pemilihan perangkat IoT. Dengan memahami konsep-konsep di atas, penelitian ini berupaya mengintegrasikan metode SAW ke dalam sistem pendukung keputusan untuk memberikan solusi yang efektif, efisien, dan transparan dalam pemilihan perangkat IoT terbaik. (Bar et al., 2024)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode rekayasa sistem untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode penelitian ini mencakup beberapa tahap utama sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah.

Tahap ini bertujuan untuk memahami permasalahan dalam pemilihan perangkat IoT yang optimal. Data dan informasi mengenai kriteria pemilihan perangkat IoT dikumpulkan melalui studi literatur, wawancara dengan pengguna IoT, dan konsultasi dengan pakar teknologi.

2. Perancangan Sistem.

Pada tahap ini, desain sistem SPK dibuat berdasarkan metode SAW. Langkah-langkah dalam perancangan meliputi:

- a. Penentuan kriteria dan subkriteria yang relevan, seperti harga, kualitas, efisiensi energi, dan kemampuan integrasi.
- b. Pembobotan kriteria berdasarkan kepentingannya, yang diperoleh melalui survei pengguna atau teknik pembobotan seperti Analytical Hierarchy Process (AHP).

c. Perancangan algoritma SAW untuk menghitung skor total dari setiap alternatif perangkat IoT.
3. Pengembangan Sistem Sistem dikembangkan menggunakan perangkat lunak berbasis web dengan bahasa pemrograman dan platform yang sesuai. Fitur utama meliputi:

- a. Input data alternatif perangkat IoT.
- b. Proses perhitungan skor menggunakan metode SAW.
- c. Tampilan hasil rekomendasi perangkat IoT terbaik.

Hasil dari sistem SPK dianalisis untuk menilai keefektifan metode SAW dalam mendukung pengambilan keputusan. Evaluasi juga mencakup umpan balik dari pengguna untuk meningkatkan kualitas sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu pemilihan perangkat Internet of Things (IoT) terbaik menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode ini dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk memberikan solusi yang transparan dalam pengambilan keputusan.

Kriteria yang digunakan dalam pemilihan perangkat IoT meliputi:

- a. Harga (C1): Biaya perangkat.
- b. Kualitas (C2): Kualitas dan keandalan perangkat.
- c. Kompatibilitas (C3): Kemampuan perangkat untuk terintegrasi dengan sistem lain.
- d. Dukungan Teknis (C4): Ketersediaan dukungan teknis dari produsen.
- e. Fitur (C5): Fitur yang ditawarkan oleh perangkat.

Tabel berikut menunjukkan alternatif perangkat IoT yang dievaluasi beserta nilai kriteria yang relevan.

Tabel 1. Alternatif Perangkat IoT

Perangkat IoT	Harga (C1)	Kualitas (C2)	Kompatibilitas (C3)	Dukungan Teknis (C4)	Fitur (C5)
Perangkat A	200	4	5	4	5
Perangkat B	150	3	4	5	4
Perangkat C	250	5	5	3	5
Perangkat D	300	4	3	4	3

Langkah pertama dalam metode SAW adalah normalisasi matriks keputusan. Normalisasi dilakukan dengan rumus:

- a. Untuk kriteria biaya (C1): $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i (x_{ij})}$
- b. Untuk kriteria keuntungan (C2, C3, C4, C5): $r_{ij} = \frac{\text{Min}_i (x_{ij})}{x_{ij}}$

Setelah normalisasi, tabel normalisasi menjadi:

Tabel 2. Normalisasi SAW

Perangkat IoT	Harga (C1)	Kualitas (C2)	Kompatibilitas (C3)	Dukungan Teknis (C4)	Fitur (C5)
Perangkat A	0.67	0.80	1.00	0.80	1.00
Perangkat B	0.50	0.60	0.80	1.00	0.80
Perangkat C	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00
Perangkat D	1.50	0.80	0.60	0.80	0.60

Bobot untuk setiap kriteria ditentukan berdasarkan prioritas yang telah ditetapkan sebelumnya:

- a. Bobot C1 (Harga): 0.25
- b. Bobot C2 (Kualitas): 0.30
- c. Bobot C3 (Kompatibilitas): 0.20

d. Bobot C4 (Dukungan Teknis): 0.15

e. Bobot C5 (Fitur): 0.10

Skor akhir untuk setiap perangkat dihitung dengan rumus: $V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$

Di mana V_i adalah skor akhir untuk perangkat ke- i , R_{ij} adalah nilai normalisasi, dan W_{ij} adalah bobot kriteria.

Tabel 3. Hasil Skor Akhir

Perangkat IoT	Skor Akhir
Perangkat A	0.67
Perangkat B	0.66
Perangkat C	0.80
Perangkat D	0.63

Berdasarkan perhitungan di atas, Perangkat C memiliki skor tertinggi (0.80) dan dapat direkomendasikan sebagai perangkat IoT terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SAW efektif dalam membantu pengambilan keputusan untuk pemilihan perangkat IoT. Dengan mempertimbangkan berbagai kriteria dan bobot yang relevan, sistem ini memberikan rekomendasi yang transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Penggunaan metode ini juga memungkinkan peneliti dan praktisi untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap kriteria yang mungkin perlu disesuaikan berdasarkan kebutuhan spesifik pengguna.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang efektif dalam pemilihan perangkat Internet of Things (IoT) terbaik dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW). Berdasarkan analisis yang dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. Efektivitas Metode SAW: Metode SAW terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang relevan. Proses normalisasi dan penentuan bobot kriteria memungkinkan peneliti untuk memberikan penilaian yang objektif terhadap setiap alternatif perangkat IoT.
2. Kriteria Pemilihan: Lima kriteria yang digunakan dalam penelitian ini—harga, kualitas, kompatibilitas, dukungan teknis, dan fitur—merupakan faktor penting yang mempengaruhi keputusan pemilihan perangkat IoT. Penentuan bobot untuk masing-masing kriteria mencerminkan prioritas yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Rekomendasi Perangkat: Hasil analisis menunjukkan bahwa Perangkat C memiliki skor tertinggi (0.80) dan direkomendasikan sebagai perangkat IoT terbaik. Rekomendasi ini didasarkan pada kombinasi nilai kriteria yang dinormalisasi dan bobot yang telah ditentukan, yang menunjukkan bahwa Perangkat C menawarkan keseimbangan terbaik antara harga, kualitas, dan fitur.
4. Transparansi dan Akuntabilitas: Sistem yang dikembangkan memberikan transparansi dalam proses pengambilan keputusan. Pengguna dapat melihat bagaimana setiap kriteria berkontribusi terhadap skor akhir, sehingga meningkatkan akuntabilitas dalam pemilihan perangkat.
5. Implikasi Praktis: Penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi perusahaan dan individu yang ingin memilih perangkat IoT yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan menggunakan SPK berbasis SAW, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dan sesuai dengan prioritas mereka.

REFERENSI

Alamoodi, A., Garfan, S., Deveci, M., Albahri, O. S., Albahri, A. S., Yussof, S., Homod, R. Z., Mohamad Sharaf, I., & Moslem, S. (2024). Evaluating agriculture 4.0 decision support systems based on hyperbolic fuzzy-weighted zero-inconsistency combined with combinative

- distance-based assessment. *Computers and Electronics in Agriculture*, 227, 109618. <https://doi.org/10.1016/J.COMPAG.2024.109618>
- Bar, S., Prasad, P. W. C., & Sayeed, M. S. (2024). Enhancing Internet of Things Intrusion Detection Using Artificial Intelligence. *Computers, Materials and Continua*, 81(1), 1–23. <https://doi.org/10.32604/CMC.2024.053861>
- Norhikmah, N., Farkhan, M., Farida, F., Idrus, R., Mukhlis, I. R., Apriyanto, A., & Magdalena, L. (2024). *Buku Ajar Sistem Pengambilan Keputusan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hadi, F. F. H., & Gushelmi, G. (2021). Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Siswa Yang Berhak Mendapatkan Beasiswa Miskin Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 157–166. <https://doi.org/10.47233/JTEKSIS.V3I1.173>
- Ibrahim, A., & Surya, R. A. (2019). The Implementation of Simple Additive Weighting (SAW) Method in Decision Support System for the Best School Selection in Jambi. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012054>
- Mahdi, Z., Abdalhussien, N., Mahmood, N., & Zaki, R. (2024). Detection of Real-Time Distributed Denial-of-Service (DDoS) Attacks on Internet of Things (IoT) Networks Using Machine Learning Algorithms. *Computers, Materials and Continua*, 80(2), 2139–2159. <https://doi.org/10.32604/CMC.2024.053542>
- Mouha, R. A. R. A. (2021). Internet of Things (IoT). *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 09(02), 77–101. <https://doi.org/10.4236/JDAIP.2021.92006>
- Neff, M. C., Schütze, D., Holtz, S., Köhler, S. M., Vasseur, J., Ahmadi, N., Storf, H., & Schaaf, J. (2024). Development and expert inspections of the user interface for a primary care decision support system. *International Journal of Medical Informatics*, 192, 105651. <https://doi.org/10.1016/J.IJMEDINF.2024.105651>
- Panjaitan, M. I. (Muhammad). (2019). Simple Additive Weighting (SAW) Method in Determining Beneficiaries of Foundation Benefits. *Login*, 13(1), 19–25. <https://doi.org/10.24224/LOGIN.V13I1.22>
- Vafaei, N., Ribeiro, R. A., & Camarinha-Matos, L. M. (2022). Assessing Normalization Techniques for Simple Additive Weighting Method. *Procedia Computer Science*, 199, 1229–1236. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2022.01.156>