

Simulasi Pengambilan Keputusan Berbasis Data dalam Manajemen Pendidikan Islam: Penerapan Metode Simple Additive Weighting dan Analisis Sensitivitas Monte Carlo pada Penetapan Program Prioritas Madrasah

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Husnia Ulfa Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember husniaulfa1990@gmail.com Waridatul Husna Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember riedahusna@gmail.com Ahmad Hilfan Thobiby Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember ahmadhilfanthobiby@gmail.com Siti Masrohatin Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember sitimasrohatin12@gmail.com	ISSN: 2963-8933 Vol. 5, No. 3 Oktober 2026 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajpp

© 2026 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Ulfa, H., Husna, W., Thobiby, A. H., & Masrohatin, S. (2026). Simulasi Pengambilan Keputusan Berbasis Data dalam Manajemen Pendidikan Islam: Penerapan Metode Simple Additive Weighting dan Analisis Sensitivitas Monte Carlo pada Penetapan Program Prioritas Madrasah. *Arus Jurnal Psikologi dan Pendidikan (AJPP)*, 5(3), 2759-2767.

Abstrak

Pengambilan keputusan di madrasah masih banyak bertumpu pada intuisi dan pengalaman pimpinan, padahal sistem informasi manajemen pendidikan telah menyediakan data yang melimpah. Artikel ini bertujuan merancang dan mendemonstrasikan simulasi pengambilan keputusan berbasis data untuk penetapan program prioritas madrasah. Penelitian menggunakan pendekatan kajian pustaka terhadap 16 artikel jurnal terbitan 2022-2026 yang dipadukan dengan simulasi kuantitatif. Simulasi menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) pada empat alternatif program dan lima kriteria, kemudian diuji dengan analisis skenario dan analisis sensitivitas Monte Carlo sebanyak 10.000 iterasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa program pelatihan literasi data guru memperoleh skor tertinggi ($V = 0,860$) dan tetap menempati peringkat pertama pada seluruh iterasi, sedangkan urutan peringkat kedua dan ketiga sensitif terhadap perubahan bobot kriteria. Temuan ini menegaskan bahwa simulasi tidak hanya menghasilkan rekomendasi, tetapi juga memetakan tingkat keyakinan atas rekomendasi tersebut sehingga musyawarah pimpinan dapat difokuskan pada alternatif yang benar-benar bersaing. Artikel ini merekomendasikan integrasi model simulasi sederhana ke dalam siklus perencanaan madrasah, disertai penguatan literasi data dan prinsip etika Islami seperti amanah dan syura.

Kata Kunci: Pengambilan Keputusan Berbasis Data, Simulasi, Sistem Pendukung Keputusan, Simple Additive Weighting, Manajemen Pendidikan Islam, Madrasah.

Abstract

Decision making in madrasahs still relies largely on leaders' intuition and experience, even though educational management information systems now provide abundant data. This article designs and demonstrates a data-driven decision-making simulation for setting madrasah priority programs. The study combines a literature review of 16 journal articles published in 2022–2026 with a quantitative simulation. The Simple Additive Weighting (SAW) method was applied to four program alternatives and five criteria, then tested through scenario analysis and a Monte Carlo sensitivity analysis of 10,000 iterations. The teacher data-literacy training program obtained the highest score ($V = 0.860$) and ranked first in every iteration, whereas the second and third ranks were sensitive to changes in criterion weights. Simulation therefore yields not only a recommendation but also a map of confidence in it, allowing leadership deliberation (*syura*) to focus on genuinely competing alternatives. The article recommends embedding simple simulation models in madrasah planning cycles, supported by data-literacy development and Islamic ethical principles such as *amanah* and *syura*.

Keywords: Data-Driven Decision Making, Simulation, Decision Support System, Simple Additive Weighting, Islamic Education Management, Madrasah.

A. Pendahuluan

Keputusan merupakan inti kerja manajerial. Dalam lembaga pendidikan Islam, keputusan kepala madrasah menyangkut alokasi anggaran, penempatan guru, pemilihan program unggulan, hingga strategi peningkatan mutu lulusan. Kajian di madrasah tsanawiyah menunjukkan bahwa pimpinan umumnya menempuh tahapan menganalisis masalah, menyusun alternatif, memilih, melaksanakan, dan mengevaluasi keputusan dengan melibatkan yayasan, dewan guru, dan tenaga administrasi (Wijaya et al., 2022). Namun, tahapan yang tertata tersebut belum tentu ditopang oleh data yang terukur; pemilihan alternatif sering kali masih ditentukan oleh pengalaman dan intuisi.

Pada saat yang sama, ketersediaan data pendidikan meningkat pesat. Madrasah di Indonesia mengelola data melalui EMIS, rapor digital, presensi elektronik, hingga perencanaan anggaran berbasis aplikasi. Literatur internasional menunjukkan bahwa pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*, DDDM) telah menjadi agenda kepemimpinan sekolah di berbagai negara, baik di Afrika (Nnorom, et al., 2023a), Amerika Serikat (Viloria et al., 2025), Asia Selatan (Kumar Dubey et al., 2024), maupun Asia Tenggara (Chavez & Palaoag, 2026). Di Indonesia, studi kasus terbaru memperlihatkan kepala sekolah yang memadukan analisis data, kolaborasi guru, dan platform Rapor Pendidikan dengan nilai-nilai religius dalam perencanaan strategis, meskipun masih terkendala literasi data guru dan keterbatasan dana (Nurbani et al., 2025).

Persoalannya, data saja tidak otomatis menghasilkan keputusan yang baik. Pimpinan membutuhkan cara untuk mengubah data menjadi pilihan yang dapat dibandingkan, serta cara untuk menguji seberapa kokoh pilihan itu apabila asumsi berubah. Di sinilah simulasi berperan. Simulasi memungkinkan pengambil keputusan mencoba berbagai skenario "bagaimana jika" tanpa menanggung risiko nyata. Studi eksperimental terhadap kepala sekolah dan calon kepala sekolah membuktikan bahwa pelatihan berbasis simulasi meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dibandingkan pembelajaran konvensional (Atici & Turhan, 2025). Simulasi komputasional juga terbukti membantu warga sekolah membayangkan skenario masa depan lembaga dan langkah-langkah untuk mencapainya (Barelli, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan: (1) mensintesis temuan penelitian 2022–2026 tentang pengambilan keputusan berbasis data dan simulasi dalam konteks pendidikan; (2) merancang model simulasi pengambilan keputusan yang sederhana, transparan, dan dapat dijalankan oleh pimpinan madrasah; serta (3) mendemonstrasikan model tersebut pada kasus penetapan program prioritas madrasah, lengkap dengan uji kekokohan keputusan. Kontribusi artikel ini terletak pada penggabungan metode pembobotan multikriteria dengan analisis sensitivitas probabilitas dalam kerangka nilai-nilai manajemen pendidikan Islam.

Kajian Pustaka

Pengambilan Keputusan Berbasis Data dalam Kepemimpinan Pendidikan

Pengambilan keputusan berbasis data adalah proses sistematis mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data untuk memandu kebijakan dan praktik pendidikan. Penelitian di sekolah menengah Kenya memetakan faktor pendukung dan penghambat penerapan DDDM (Omoso & Nakitare, 2026), sementara penelitian di sekolah misi Delta State, Nigeria, mengaitkan penggunaan DDDM oleh kepala sekolah dengan inisiatif peningkatan mutu sekolah (Nnorom, et al., 2023b). Studi kasus di Texas Selatan memperlihatkan bagaimana kepala sekolah yang responsif budaya memanfaatkan data untuk merancang intervensi pembelajaran guna menutup kesenjangan capaian siswa dwibahasa (Viloria et al., 2025). Temuan-temuan ini menegaskan bahwa DDDM bukan sekadar urusan teknologi, melainkan praktik kepemimpinan.

Kompetensi kepemimpinan juga menentukan kualitas keputusan berbasis bukti. Dubey et al. (2024) menyoroti kompetensi kepemimpinan transformatif sebagai pembentuk pengambilan keputusan berbasis bukti dalam administrasi sekolah. Perkembangan terkini bergerak ke arah pemanfaatan kecerdasan artifisial: Chavez dan Palaoag (2026) mengembangkan prediksi prestasi akademik berbasis *machine learning* sebagai dasar keputusan kepemimpinan sekolah. Namun, pergeseran dari keputusan berbasis intuisi ke keputusan berbasis algoritma membawa dilema etis tersendiri, terutama terkait akuntabilitas dan peran pertimbangan manusia (Hussain et al., 2026).

Literasi Data sebagai Prasyarat

Keputusan berbasis data hanya sebaik kemampuan penggunaanya membaca data. Kajian sistematis terhadap 83 studi empiris merumuskan literasi data guru ke dalam lima dimensi, yaitu pengetahuan tentang data, keterampilan menggunakan data, disposisi terhadap data, tujuan penggunaan data, dan perilaku terkait data; disposisi dan perilaku dinilai sama pentingnya dengan pengetahuan dan keterampilan (Lee et al., 2024). Tinjauan sistematis lain menemukan bahwa pelatihan literasi data paling efektif bila menggunakan model pengambilan keputusan yang terstruktur, konteks autentik, pembelajaran kolaboratif, dan pendampingan jangka panjang (Sandoval-Ríos et al., 2025).

Literasi data juga mencakup kemampuan membaca grafik. Jungjohann et al. (2022) menemukan bahwa calon guru tidak konsisten dalam membaca grafik perkembangan belajar, tetapi intervensi video singkat mampu meningkatkan akurasi prediksi mereka secara signifikan. Di sisi pengguna akhir, penelitian tentang *learning analytics dashboard* menunjukkan bahwa mahasiswa berprestasi tinggi lebih sering memanfaatkan dasbor untuk memantau dan merefleksikan belajarnya (Chen et al., 2023) madrasah: penyajian data dalam bentuk visual yang tepat dan pelatihan membacanya merupakan bagian integral dari sistem pengambilan keputusan.

Simulasi dan Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang membantu pengambil keputusan menghadapi masalah semi-terstruktur dengan model kuantitatif. Salah satu metode SPK yang paling banyak diterapkan di lingkungan madrasah adalah *Simple Additive Weighting* (SAW), yaitu metode penjumlahan terbobot atas nilai kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria. SAW telah digunakan untuk menentukan calon penerima beasiswa di MAN 3 Tangerang (Herdiansah, 2023) dan untuk memilih guru berprestasi di madrasah berbasis pesantren di Situbondo (Mohamad Afil Nadiq Nabil & Zaehol Fatah, 2026). Kedua studi menunjukkan keunggulan SAW: perhitungannya transparan, mudah dijelaskan kepada pemangku kepentingan, dan dapat diimplementasikan sebagai aplikasi web sederhana.

Meski demikian, sebagian besar penerapan SAW berhenti pada satu kali perhitungan dengan bobot yang dianggap pasti. Padahal, bobot kriteria pada dasarnya merupakan pertimbangan subjektif pimpinan yang dapat berubah. Simulasi melengkapi kekurangan ini. Atici & Turhan (2025) menunjukkan nilai simulasi sebagai sarana latihan pengambilan keputusan bagi pimpinan sekolah, sedangkan Barelli (2022) menunjukkan nilainya untuk menjelajahi berbagai skenario masa depan lembaga. Dengan menggabungkan SAW dan simulasi Monte Carlo, pimpinan dapat mengetahui bukan hanya alternatif terbaik, tetapi juga seberapa yakin mereka terhadap pilihan tersebut.

Perspektif Manajemen Pendidikan Islam

Dalam manajemen pendidikan Islam, keputusan berbasis data sejalan dengan prinsip *tabayyun* (verifikasi informasi sebelum bertindak), *syura* (musyawarah), dan *amanah* (tanggung jawab atas sumber daya umat). Nurbani et al. (2025) memperlihatkan bahwa perencanaan berbasis data dapat dijalankan beriringan dengan visi religius sekolah, sedangkan Wijaya et al. (2022) menunjukkan bahwa keputusan di lembaga pendidikan Islam lazim ditempuh melalui musyawarah lintas unsur. Model simulasi yang dirancang dalam artikel ini karena itu tidak dimaksudkan menggantikan musyawarah, melainkan memperkaya bahan musyawarah dengan bukti yang terukur, sekaligus menjaga kewaspadaan terhadap dilema etis keputusan berbasis algoritma (Hussain et al., 2026).

B. Metodologi

Penelitian ini menggunakan desain kajian pustaka yang dipadukan dengan simulasi kuantitatif. Kajian pustaka dilakukan terhadap artikel jurnal bereputasi dan jurnal nasional terbitan 2022–2026 yang memiliki *Digital Object Identifier* (DOI). Kata kunci penelusuran meliputi *data-driven decision making*, *decision support system*, *simulation*, literasi data, sistem informasi manajemen madrasah, dan manajemen pendidikan Islam. Dari hasil penelusuran, 16 artikel dipilih karena relevan dengan tiga tema: praktik DDDM dalam kepemimpinan pendidikan, literasi data, serta simulasi dan SPK.

Simulasi dirancang sebagai studi kasus hipotetis di sebuah SMP Islam yang harus menetapkan ekstrakurikuler unggulan untuk tahun ajaran berikutnya. Sekolah tersebut menyelenggarakan enam ekstrakurikuler, tetapi anggaran pembinaan dan pendampingan lomba hanya cukup untuk memprioritaskan tiga di antaranya. Data dalam simulasi bersifat ilustratif, disusun agar realistis bagi SMP Islam dengan sekitar 360 siswa, dan dapat diganti dengan data nyata oleh pengguna. Model simulasi dijalankan menggunakan bahasa pemrograman Python. Gambar 1 menyajikan kerangka konseptual siklus pengambilan keputusan berbasis data yang menjadi dasar simulasi.



Siklus umpan balik: hasil evaluasi menjadi data masukan siklus berikutnya (prinsip muhasabah)

Gambar 1. Kerangka siklus pengambilan keputusan berbasis data di madrasah Alternatif, Kriteria, dan Bobot

Enam alternatif ekstrakurikuler yang dibandingkan adalah: A1 kaligrafi; A2 IT dan desain grafis; A3 retorika dakwah; A4 Al Banjari; A5 tata busana; dan A6 *handycraft*. Kriteria penilaian beserta bobotnya disajikan pada Tabel 1. Kriteria peminat (C1) diukur dari jumlah siswa yang mendaftar berdasarkan angket minat. Kriteria implementasi (C2) mencakup tiga subkriteria, yaitu pelaksanaan (kesiapan pembina dan sarana), anggaran tahunan, dan waktu latihan per minggu; bobot C2 sebesar 0,30 dibagi rata ke ketiga subkriteria tersebut. Kriteria hasil (C3) mencerminkan capaian kompetensi siswa dan potensi prestasi lomba berdasarkan penilaian tim kesiswaan. Kriteria bertipe *benefit* berarti semakin besar nilainya semakin baik, sedangkan tipe *cost* berarti semakin kecil semakin baik.

Tabel 1. Kriteria, tipe, dan bobot dasar

Kode	Kriteria	Tipe	Bobot (w)	Skala/satuan
C1	Peminat	Benefit	0,35	jumlah siswa
C2.1	Implementasi: pelaksanaan (pembina dan sarana)	Benefit	0,10	1–5
C2.2	Implementasi: anggaran	Cost	0,10	Juta rupiah/tahun

Kode	Kriteria	Tipe	Bobot (w)	Skala/satuan
C2.3	Implementasi: waktu latihan	Cost	0,10	jam/minggu
C3	Hasil (capaian kompetensi dan prestasi)	Benefit	0,35	1–5

Tabel 2. Matriks keputusan (data ilustratif)

Alternatif	C1	C2.1	C2.2	C2.3	C3
A1 Kaligrafi	52	4	5	2	4
A2 IT dan desain grafis	96	3	15	3	5
A3 Retorika dakwah	38	4	3	2	4
A4 Al Banjari	74	5	12	3	5

Prosedur Perhitungan SAW

Langkah pertama adalah normalisasi matriks keputusan. Untuk kriteria *benefit* digunakan persamaan (1) dan untuk kriteria *cost* digunakan persamaan (2), dengan x_{ij} adalah nilai alternatif i pada kriteria j :

$$r_{ij} = x_{ij} / \max_i(x_{ij}) \quad (1)$$

$$r_{ij} = \min_i(x_{ij}) / x_{ij} \quad (2)$$

Selanjutnya, nilai preferensi setiap alternatif dihitung dengan persamaan (3). Alternatif dengan nilai V tertinggi direkomendasikan sebagai program prioritas.

$$V_i = \sum_j w_j \cdot r_{ij} \quad (3)$$

Analisis Skenario dan Simulasi Monte Carlo

Kekokohan keputusan diuji dengan dua cara. Pertama, analisis skenario yang mencerminkan tiga cara pandang berbeda di antara pimpinan sekolah: (a) skenario prioritas minat, ketika bobot peminat (C1) dinaikkan menjadi 0,50; (b) skenario efisiensi implementasi, ketika bobot implementasi (C2) dinaikkan menjadi 0,50; dan (c) skenario orientasi hasil, ketika bobot hasil (C3) dinaikkan menjadi 0,50. Pada setiap skenario, bobot kriteria lain disesuaikan secara proporsional sehingga totalnya tetap 1. Kedua, simulasi Monte Carlo: bobot ketiga kriteria dan bobot ketiga subkriteria implementasi masing-masing diganggu secara acak dalam rentang $\pm 20\%$ dari nilai dasarnya (distribusi seragam), dinormalisasi ulang, lalu perhitungan SAW diulang sebanyak 10.000 kali. Dari seluruh iterasi dihitung peluang setiap alternatif menempati setiap peringkat, termasuk peluang masuk tiga besar. Rentang $\pm 20\%$ dipilih untuk merepresentasikan perbedaan pandangan yang wajar di antara kepala sekolah, wakil kepala bidang kesiswaan, dan pembina ekstrakurikuler.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Perhitungan SAW

Hasil normalisasi dan nilai preferensi disajikan pada Tabel 3. Dengan bobot dasar, A2 (IT dan desain grafis) memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,847, disusul A4 (Al Banjari, 0,811), A1 (kaligrafi, 0,710), A3 (retorika dakwah, 0,699), A6 (*handycraft*, 0,681), dan A5 (tata busana, 0,474). Keunggulan A2 berasal dari jumlah peminat terbanyak (96 siswa) dan nilai hasil tertinggi, meskipun indeks implementasinya rendah (0,489) karena membutuhkan anggaran terbesar untuk perangkat dan perangkat lunak. Pola serupa tampak pada A4 yang kuat pada peminat dan hasil, tetapi relatif mahal karena kebutuhan alat rebana. Sebaliknya, A3 memiliki indeks implementasi tertinggi (0,933) karena biayanya rendah dan pembinanya tersedia, namun peminatnya sedikit. A5 berada di posisi terakhir karena lemah pada ketiga kriteria. Selisih antara A1 dan A3 hanya 0,011, menandakan bahwa posisi ketiga diperebutkan secara ketat.

Tabel 3. Matriks ternormalisasi (r) dan nilai preferensi (V)

Alternatif	C1	C2.1	C2.2	C2.3	C3	V	Peringkat
A1	0,542	0,800	0,600	1,000	0,800	0,710	3
A2	1,000	0,600	0,200	0,667	1,000	0,847	1
A3	0,396	0,800	1,000	1,000	0,800	0,699	4

Alternatif	C1	C2.1	C2.2	C2.3	C3	V	Peringkat
A4	0,771	1,000	0,250	0,667	1,000	0,811	2

Hasil Analisis Skenario

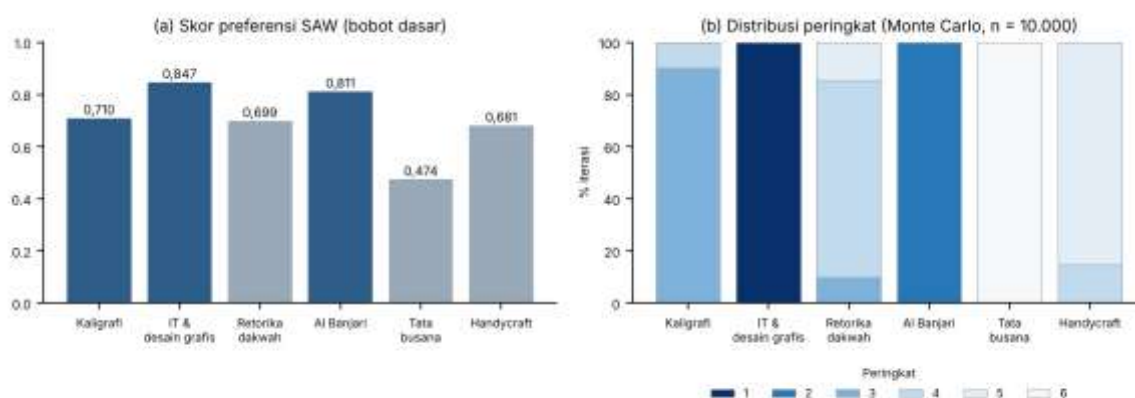
Tabel 4 memperlihatkan bahwa dua peringkat teratas relatif stabil. A2 tetap unggul pada skenario prioritas minat dan orientasi hasil, sedangkan A4 selalu berada di dua besar. Perubahan terbesar terjadi pada skenario efisiensi implementasi: A3 (retorika dakwah) naik ke peringkat pertama dengan skor 0,766, sementara A2 turun ke peringkat ketiga. Pada skenario ini, empat alternatif teratas memiliki skor yang sangat berdekatan (0,735–0,766), sehingga perbedaan di antara keempatnya menjadi tipis. Pada skenario prioritas minat, A6 (*handycraft*) naik ke peringkat ketiga menggeser kaligrafi. Artinya, susunan ekstrakurikuler unggulan bergantung pada apa yang paling dihargai sekolah: minat siswa, kemudahan pelaksanaan, atau capaian hasil.

Tabel 4. Nilai preferensi pada berbagai skenario bobot

Skenario	w C1	w C2	w C3	Skortertinggi	Urutan peringkat
Bobot dasar	0,35	0,30	0,35	A2 (0,847)	A2 > A4 > A1 > A3 > A6 > A5
Prioritas minat	0,50	0,23	0,27	A2 (0,882)	A2 > A4 > A6 > A1 > A3 > A5
Efisiensi implementasi	0,25	0,50	0,25	A3 (0,766)	A3 > A4 > A2 > A1 > A6 > A5

Hasil Simulasi Monte Carlo

Gambar 2 merangkum hasil simulasi. Dari 10.000 iterasi, A2 menempati peringkat pertama pada 100,0% iterasi dan A4 peringkat kedua pada 100,0% iterasi, sedangkan A5 berada di peringkat terakhir pada 100,0% iterasi. Posisi ketiga ditempati A1 pada 90,1% iterasi dan A3 pada 9,8% iterasi; A6 tidak pernah masuk tiga besar dan bersaing dengan A3 untuk peringkat keempat dan kelima. Rata-rata peringkat A1 dan A3 masing-masing 3,10 dan 4,05. Dengan demikian, dalam rentang perbedaan bobot $\pm 20\%$, rekomendasi menetapkan IT dan desain grafis, Al Banjari, dan kaligrafi sebagai ekstrakurikuler unggulan bersifat kokoh, sedangkan pergeseran bobot yang lebih ekstrem, seperti pada skenario efisiensi implementasi, dapat mengubah susunannya.



Gambar 2. (a) Skor preferensi SAW dengan bobot dasar; (b) distribusi peringkat hasil simulasi Monte Carlo

Pembahasan

Hasil simulasi memberikan tiga pelajaran penting. Pertama, simulasi mengubah pertanyaan pimpinan dari "ekstrakurikuler mana yang terbaik?" menjadi "seberapa yakin kita terhadap susunan ekstrakurikuler unggulan ini?". Pada kasus ini, keyakinan terhadap IT dan desain grafis serta Al Banjari sangat tinggi, demikian pula keyakinan bahwa tata busana perlu dievaluasi ulang. Musyawarah pimpinan tidak perlu menghabiskan waktu untuk memperdebatkan hal-hal tersebut dan dapat difokuskan pada pertanyaan yang benar-benar terbuka: apakah slot unggulan ketiga diberikan kepada kaligrafi atau retorika dakwah, serta seberapa besar sekolah ingin menimbang kemudahan implementasi dibandingkan minat dan hasil. Hal ini sejalan dengan tradisi syura dalam lembaga pendidikan Islam (Wijaya et al., 2022): data menyempitkan

ruang perdebatan, sedangkan musyawarah memutuskan hal-hal yang memang memerlukan pertimbangan nilai.

Kedua, hasil simulasi memperlihatkan ketegangan antara minat siswa, kemudahan implementasi, dan misi keislaman sekolah. Ekstrakurikuler bernuansa dakwah seperti retorika dakwah dan kaligrafi unggul dalam implementasi karena biayanya rendah dan pembinaanya tersedia, tetapi kalah dalam jumlah peminat dibandingkan IT dan desain grafis. Pimpinan sekolah Islam dapat menyikapinya dengan dua cara: menambahkan keselarasan dengan visi-misi Islami sebagai kriteria tersendiri, atau tetap memakai tiga kriteria tetapi mengintegrasikan nilai dakwah ke dalam ekstrakurikuler yang diminati, misalnya pelatihan desain grafis untuk konten dakwah digital. Nurbani et al. (2025) menunjukkan bahwa perencanaan berbasis data dapat berjalan beriringan dengan visi religius sekolah; simulasi ini memperjelas di titik mana keduanya perlu dipertemukan. Agar data peminat dan hasil dapat dibaca secara tepat oleh pembina dan wali kelas, literasi data pendidik tetap menjadi prasyarat, sebagaimana ditegaskan Lee et al. (2024) dan Sandoval-Ríos et al. (2025).

Ketiga, model ini memperluas penerapan SAW yang selama ini lazim di madrasah. Studi sebelumnya menggunakan SAW untuk seleksi beasiswa dan guru berprestasi dengan bobot tetap (Herdiansah, 2023; Mohamad Afil Nadiq Nabil & Zaehol Fatah, 2026). Artikel ini menerapkannya pada keputusan program kesiswaan dengan kriteria bertingkat, yaitu implementasi yang terdiri atas pelaksanaan, anggaran, dan waktu, serta menambahkan analisis sensitivitas Monte Carlo untuk menjawab kelemahan utama SAW, yaitu ketergantungan pada bobot subjektif. Pendekatan ini juga lebih mudah dipertanggungjawabkan dibanding model kecerdasan artifisial yang kompleks (Chavez & Palaoag, 2026), karena setiap langkah perhitungannya dapat diperiksa dan dijelaskan kepada guru, komite sekolah, orang tua, maupun yayasan. Transparansi tersebut penting untuk menghindari dilema etis ketika keputusan diserahkan sepenuhnya kepada algoritma (Hussain et al., 2026).

Implikasi praktisnya, sekolah dapat mengintegrasikan simulasi ke dalam siklus perencanaan program kesiswaan setiap awal tahun ajaran. Data peminat dapat dihimpun dari angket atau formulir pendaftaran daring, data implementasi dari rencana anggaran sekolah dan jadwal pembina, serta data hasil dari rekap nilai ekstrakurikuler di rapor dan catatan prestasi lomba. Bobot ditetapkan melalui musyawarah, kemudian hasil disajikan dalam grafik yang mudah dibaca. Mengingat temuan Jungjohann et al. (2022) dan Chen et al. (2023) tentang pentingnya kemampuan membaca visualisasi data, penyajian hasil simulasi perlu disertai penjelasan singkat agar tidak disalahpahami. Bagi ekstrakurikuler dengan skor rendah seperti tata busana, hasil simulasi sebaiknya dibaca sebagai dasar evaluasi dan perbaikan, misalnya dengan menyiapkan pembina dan sarana, bukan semata alasan untuk menghapusnya.

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Data simulasi bersifat ilustratif sehingga angka hasil tidak dapat digeneralisasi ke sekolah tertentu. Metode SAW mengasumsikan kriteria saling independen dan dapat saling mengkompensasi, padahal dalam praktik terdapat pertimbangan yang tidak dapat ditawar, seperti kesesuaian kegiatan dengan syariat dan keselamatan siswa. Kriteria hasil juga sulit diukur secara objektif untuk ekstrakurikuler yang baru berjalan. Simulasi Monte Carlo hanya mengganggu bobot, belum mengganggu nilai kinerja alternatif yang sebenarnya juga mengandung ketidakpastian, misalnya jumlah peminat yang dapat berubah setiap tahun. Penelitian lanjutan disarankan menerapkan model ini pada data nyata sekolah, membandingkannya dengan metode lain seperti AHP atau TOPSIS, serta menguji dampaknya terhadap kualitas keputusan pimpinan.

D. Kesimpulan

Simulasi pengambilan keputusan berbasis data memberikan pimpinan sekolah dan madrasah alat yang sederhana namun kuat untuk membandingkan alternatif secara objektif dan menguji kekokohan pilihannya. Pada kasus ilustratif penetapan ekstrakurikuler unggulan di SMP Islam, metode SAW menempatkan IT dan desain grafis serta Al Banjari sebagai dua prioritas teratas, dan keduanya bertahan pada seluruh 10.000 iterasi simulasi Monte Carlo. Kaligrafi menempati peringkat ketiga pada 90,1% iterasi, tetapi susunan ini dapat bergeser apabila sekolah jauh lebih menekankan kemudahan implementasi, ketika retorika dakwah justru naik ke peringkat pertama. Dengan demikian, keputusan atas slot unggulan ketiga dan besarnya bobot implementasi perlu ditetapkan melalui musyawarah.

Artikel ini merekomendasikan agar sekolah dan madrasah: (1) menjadikan simulasi berbasis data sebagai bagian dari siklus perencanaan program kesiswaan dan penyusunan anggaran; (2) menghimpun data peminat, implementasi, dan hasil ekstrakurikuler secara rutin

dan terdokumentasi; (3) menetapkan bobot kriteria secara musyawarah dan terdokumentasi sebagai wujud amanah dan akuntabilitas; serta (4) menempatkan hasil simulasi sebagai bahan pertimbangan, bukan pengganti, kebijakan pimpinan.

E. Referensi

- Atici, E. K., & Turhan, M. (2025). The impact of simulation applications on the problem-solving and decision-making skills of school administrators and prospective administrators: An experimental study. *Education and Information Technologies*, 30(2), 1539–1562. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12866-x>
- Barelli, E. (2022). Imagining the School of the Future Through Computational Simulations: Scenarios' Sustainability and Agency as Keywords. *Frontiers in Education*, 7, 897582. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.897582>
- Chavez, O. J. F., & Palaoag, T. (2026). Data-driven decision making in school leadership: AI-based academic performance prediction using ML and SDT motivation. *Artificial Intelligence in Education*, 2(3), 50–69. <https://doi.org/10.1108/AIIE-06-2025-0131>
- Chen, L., Geng, X., Lu, M., Shimada, A., & Yamada, M. (2023). How Students Use Learning Analytics Dashboards in Higher Education: A Learning Performance Perspective. *Sage Open*, 13(3), 21582440231192151. <https://doi.org/10.1177/21582440231192151>
- Herdiansah, A. (2023). Determination of Candidates for Madrasah Aliyah Student Scholarships Using The Simple Additive Weighting Method. *JISA(Jurnal Informatika Dan Sains)*, 6(1), 56–61. <https://doi.org/10.31326/jisa.v6i1.1638>
- Hussain, A., Ehsan, M., & Song, J. (2026). The ethical dilemmas of AI-driven leadership: Analyzing the shift from emotion-based decision-making to data-driven choices. *Management Research Review*, 49(9), 1005–1036. <https://doi.org/10.1108/MRR-09-2025-0736>
- Jungjohann, J., Gebhardt, M., & Scheer, D. (2022). Understanding and improving teachers' graph literacy for data-based decision-making via video intervention. *Frontiers in Education*, 7, 919152. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.919152>
- Kumar Dubey, Dr. A., Dubey, Dr. A., Arora, Dr. N., & Yadav, Ms. R. (2024). Transformative Leadership Competencies Shaping Evidence Driven Decision Making In School Administration. *Educational Administration: Theory and Practice*. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i11.11094>
- Lee, J., Alonzo, D., Beswick, K., Abril, J. M. V., Chew, A. W., & Oo, C. Z. (2024). Dimensions of teachers' data literacy: A systematic review of literature from 1990 to 2021. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 36(2), 145–200. <https://doi.org/10.1007/s11092-024-09435-8>
- Mohamad Afil Nadiq Nabil & Zaehol Fatah. (2026). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Berbasis Web Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus Madrasah Ta'hiliyah Ibrahimy Sukorejo Situbondo). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(1), 403–412. <https://doi.org/10.35473/jamastika.v5i1.4733>
- Nnorom, J. N., Egwunyenga, E. J., & Anho, J. E. (2023a). Use of Data-Driven Decision Making in Principal Leadership and School Improvement Initiatives in Delta State Mission Schools. *International Journal of Education, Learning and Development*, 11(7), 65–79. <https://doi.org/10.37745/ijeld.2013/vol11n76579>
- Nnorom, J. N., Egwunyenga, E. J., & Anho, J. E. (2023b). Use of Data-Driven Decision Making in Principal Leadership and School Improvement Initiatives in Delta State Mission Schools. *International Journal of Education, Learning and Development*, 11(7), 65–79. <https://doi.org/10.37745/ijeld.2013/vol11n76579>
- Nurbani, D., Nurdin, D., & Dikdik, A. (2025). Strategic Principal Leadership in Data-Driven and Value-Based School Planning: A Case Study from Indonesian Primary Education. *Jurnal Pendidikan Islam*, 14(1), 75–89. <https://doi.org/10.14421/jpi.2025.141.75-89>
- Omoso, E., & Nakitare, J. (2026). Data-Driven Decision Making in Kenyan Secondary Schools: Enablers and Barriers. *Journal of School Leadership*, 36(4), 505–526. <https://doi.org/10.1177/10526846261429303>
- Sandoval-Ríos, F., Gajardo-Poblete, C., & López-Núñez, J. A. (2025). Role of data literacy training for decision-making in teaching practice: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1485821. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1485821>
- Viloria, M. D. L., Gallardo, C., Lozano, R., & De La Garza, L. (2025). Closing the Emergent Bilingual

Achievement Gaps: A South Texas Culturally Responsive School Principals' Data-Driven Decision-Making and Instructional Interventions. *Journal of Cases in Educational Leadership*, 28(2), 14–28. <https://doi.org/10.1177/15554589241290995>

Wijaya, C., Adyanto, P., Darno, D., Yulinar, Y., & Fadli, M. (2022). Management of Islamic Education Institutions in Motivation and Decision Making. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 687–696. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.709>