

Sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru dengan metode *simple additive weighting*

Achmad Syafi Zain¹, Rita Purniawati²

Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

¹ zaindorex@gmail.com; ² aku.wongcantik@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel

Diterima : 3 Februari 2020
Direvisi : 21 Februari 2020
Diterbitkan : 4 April 2020

ABSTRAK

Penerimaan siswa baru merupakan salah satu proses yang ada di instansi pendidikan untuk menyaring calon siswa yang terpilih sesuai kriteria yang ditentukan. Pada umumnya proses penerimaan siswa baru dilakukan melalui tahap pendaftaran, seleksi berkas dan penerimaan siswa. Sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan metode perangkingan menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) normalisasinya menggunakan Interpolasi dan skala. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu yang lulus seleksi penerimaan siswa baru berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perangkingan kandidat yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu calon siswa yang lulus seleksi. Sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru adalah hasil akhir dari penulisan ini, dengan adanya sistem ini dapat membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan penerimaan siswa baru dengan tepat dan akurat sesuai dengan kriteria yang diinginkan pihak sekolah.

Kata Kunci:

PSB
Penunjang Keputusan
Simple Additive Weighting (SAW)

2019 SAKTI – Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi.

Hak Cipta.

I. Pendahuluan

Tahun ajaran baru merupakan awal dimulainya proses pembelajaran yang akan dilaksanakan di sekolah baik di Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dengan semakin berkembangnya jaman dan pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun, membuat semakin tinggi pula calon siswa yang mendaftarkan diri di sebuah sekolah. menerbitkan makalah yang membahas tentang perancangan, pengembangan, pengujian, implementasi, dan/atau pengelolaan teknologi sistem informasi.

Semakin meningkatnya jumlah pendaftar, mengakibatkan timbulnya salah satu masalah yang sering terjadi di sekolah saat pelaksanaan penerimaan siswa baru, yaitu tidak cukupnya kapasitas sekolah untuk menampung semua siswa. Terbatasnya jumlah siswa yang bisa ditampung di sekolah ini menyebabkan pihak sekolah harus melakukan proses penyeleksian calon siswa yang telah mendaftar. Namun karena jumlah pendaftar yang sangat banyak sulit bagi pihak sekolah untuk dapat menentukan calon siswa yang layak dan tidak layak masuk ke sekolah tersebut. Jika proses pengambilan keputusan dibantu dengan sistem komputer diharapkan dapat mengurangi kesalahan dalam mengambil keputusan. Maka dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang bisa mengolah semua data yang berhubungan dengan penyeleksian siswa baru agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* pertama kali dipelopori oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur dan semi terstruktur [1]–[3]. Pengambilan keputusan dalam penyeleksian siswa baru ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode ini digunakan karena dapat membantu dalam proses perangkingan berdasarkan hasil penilaian kriteria yang sudah ditetapkan [3], [4]. Penerapan *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam mendukung keputusan ini akan memberikan saran sebagai bahan pertimbangan dalam memutuskan siswa yang layak masuk ke sekolah tersebut.

Menurut Raymond McLeod, Jr. Dalam bukunya Sistem Informasi Manajemen menekankan bahwa “Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya.”[5].

Salah satu model sistem pendukung keputusan adalah MADM (*Multiple Attribute Decision Making*). MADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu [6]. Inti dari MADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM antara lain *Simple Additive Weighting Method* (SAW), *Weighted Product* (WP), ELECTRE, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) [6].

Selain itu berdasarkan hasil penelitian dan wawancara penulis menemukan kendala yaitu sulit dan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyeleksi calon siswa yang layak dan tidak layak masuk SMA Annuqayah karena banyaknya calon siswa yang mendaftar, masih terdapat kesalahan dalam perhitungan nilai kriteria yang dibutuhkan untuk penyeleksian siswa baru. Oleh karena itu melihat masalah-masalah tersebut, maka dikembangkan suatu sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam menyeleksi calon siswa yang telah memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan.

II. Metode Penelitian

A. Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [7], [8]. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya. Metode SAW mengenal adanya dua atribut yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria ketika mengambil keputusan.

Pada metode SAW, terdapat empat langkah yang harus dilakukan. Keempat tahapan tersebut diantaranya (a) menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i , (b) menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria, (c) membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R, dan (d) hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

Setelah itu, normalisasi dilakukan dengan menggunakan perhitungan. Persamaan (1) digunakan pada atribut *benefit* dan Persamaan (2) digunakan pada atribut *cost*. Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan pada persamaan (3).

$$r_{ij} = \left\{ \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \right\} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \left\{ \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \right\} \quad (2)$$

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

Dimana:

r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi
 Max_{ij} = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
 Min_{ij} = nilai minimum dari setiap baris dan kolom
 x_{ij} = baris dan kolom dari matriks

V_i = Nilai akhir dari alternatif
 w_j = Bobot yang telah ditentukan
 r_{ij} = Normalisasi matriks
 Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

B. Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP dikembangkan oleh Thomas Saaty sekitar tahun 1970an. AHP merupakan sistem pembuat keputusan dengan menggunakan model matematis. AHP membantu dalam menentukan prioritas dari beberapa kriteria dengan melakukan analisis perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria [9], [10]. AHP merupakan suatu pendekatan praktis untuk memecahkan masalah keputusan kompleks yang meliputi perbandingan alternative. AHP juga memungkinkan pengambilan keputusan dengan menyajikan hubungan hierarki antara aktor, atribut, karakteristik dan alternatif dalam lingkungan pengambilan keputusan. Dengan begitu masalah kompleks yang tidak terstruktur dipecahkan dalam kelompoknya [11]. Terdapat tiga urutan langkah-langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini, yaitu (a) menentukan parameter dan kriteria penelitian yang akan dijadikan acuan dalam menentukan pengambilan keputusan, (b) Menentukan skala penilaian masing-masing parameter dengan skala penilaian 1 sampai 9, dan (c) menghitung nilai bobot parameter dan sub parameter menggunakan metode AHP.

Selain itu, terdapat juga langkah-langkah pada AHP. Langkah-langkah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah sebagai berikut:

- Tentukan parameter.
- Tentukan nilai skala untuk masing-masing pasangan parameter.
- Kalikan nilai masing-masing parameter secara horizontal.
- Carilah akar dari hasil tahap sebelumnya (di akar dengan banyak nya parameter, contoh terdapat 4 parameter, sehingga, $\sqrt[product]{4} = \sqrt[0.2]{}$
- Dicari prioritas/bobot untuk masing-masing parameter dengan persamaan (4)

$$prioritas = \frac{\text{nilai akar masing - masing parameter}}{\text{jumlah dari akar semua parameter}} \quad (4)$$

- Selanjutnya pembuktian dari prioritas/bobot yang kita dapatkan dengan cara (a) jumlahkan masing-masing parameter secara kolom, (b) kalikan Sum dengan Prioritas, (c) cari I_Max dengan menjumlahkan hasil dari perkalian Sum dengan Prioritas, (d) cari CI (*Consistency Index*) dengan persamaan (5), dan (e) cari CR (*Consistency Ratio*) dengan Persamaan (6). Jika $CR < 0,1$ maka inputan AHP nya konsisten, Jika $CR > 0,1$, maka inputan AHP nya tidak konsisten.

$$CI = \frac{I\ Max - n}{n - 1} \quad (5)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

- Melakukan normalisasi untuk masing-masing parameter dengan menggunakan metode interpolasi menggunakan persamaan (7).

$$rd = \frac{d - dmin}{dmax - dmin} \times rij(rmax - rmin) + rmin \quad (7)$$

dimana:

- $dmin$: data terkecil
- $dmax$: data terbesar
- d : data
- $rmin$: rating/ratio untuk data terkecil
- $rmax$: rating/ratio untuk data terbesar
- rd : rating/ratio untuk data yang dicari

- Melakukan proses perangkingan untuk setiap alternatif dengan cara mengalikan nilai bobot dengan nilai normalisasi per-parameter.
- Menentukan rangking calon siswa mana yang layak diterima dengan melihat hasil terbesar dari hasil perhitungan SAW.

III. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru pada SMA Annuqayah dimaksudkan untuk membantu proses penyeleksian calon siswa baru. Sistem tersebut adalah sebuah sistem yang dapat membantu proses pengambilan keputusan untuk pemilihan siswa baru berdasarkan parameter, sub parameter dan data yang

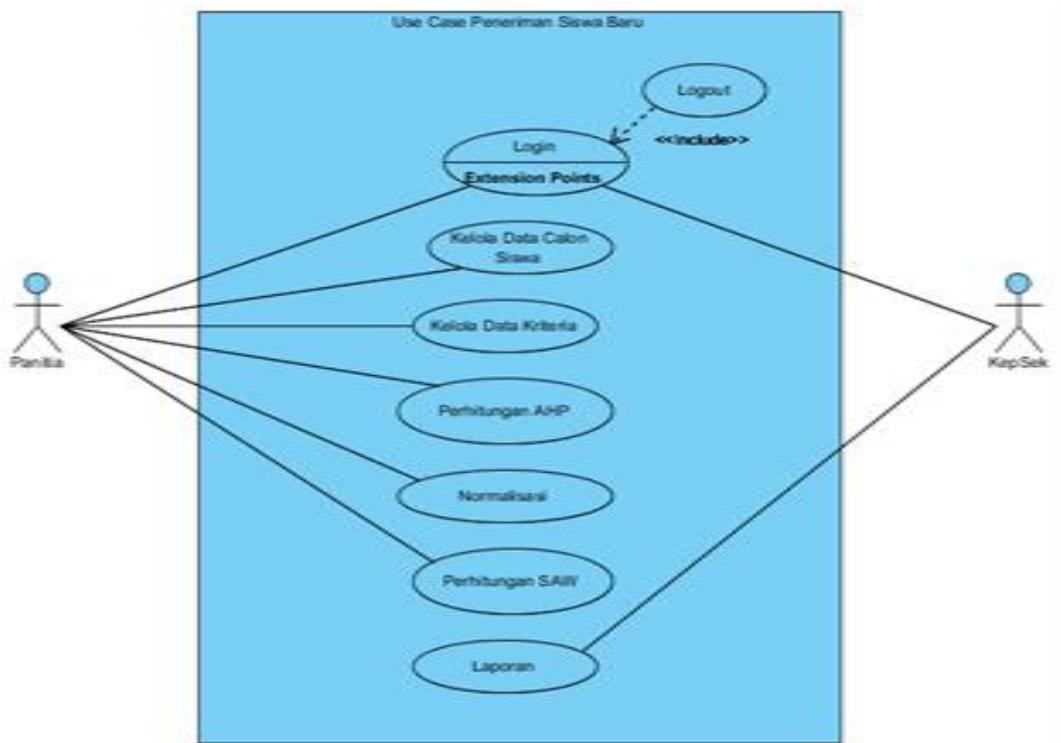
dimiliki masing-masing alternatif. Dari analisis data-data calon siswa tersebut lalu diproses melalui pemodelan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW).

Setiap data siswa dianalisis berdasarkan parameter dan sub parameter penilaiannya. Analisis penilaian ini menghasilkan nilai prioritas calon siswa menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Kemudian setelah semua penilaian dianalisis, setiap penilaian dinormalisasi untuk selanjutnya dilakukan perankingan pada setiap calon siswa. Pengambil keputusan dalam hal ini panitia penerima siswa baru dapat melakukan pengolahan data dan memberi perintah pada sistem untuk mengolah data yang ada sesuai model yang digunakan dan meminta sistem memberikan alternatif solusi setelah dimasukkan beberapa kriteria dan bobot yang diperhitungkan. Keluaran informasi sistem bisa dijadikan pertimbangan untuk menentukan siswa yang layak diterima atau tidak berdasarkan perankingan.

A. *Diagram Rancangan Sistem*

Proses perancangan ini adalah untuk perancangan sistem yang akan dibentuk yang dapat berupa penggambaran proses-proses suatu elemen-elemen dari suatu komponen, proses perancangan ini merupakan suatu tahapan awal dari perancangan aplikasi dari Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru pada SMA Annuqayah.

1) *Use Case Diagram*:



Gambar. 1. Use Case Diagram yang diusulkan

Pada Gambar 1 *Use Case Diagram*, ada beberapa aktor yang terlibat dalam sistem. Diantaranya adalah Panitia dan KepSek. Tabel 1 menjelaskan deskripsi tiap aktor yang terlibat pada use case diagram.

Tabel 1. Deskripsi Aktor dalam *Use Case*

No	Aktor	Deskripsi
1	Panitia	Aktor yang mempunyai hak untuk dapat mengelola Data Calon Siswa, Data Kriteria, Menghitung nilai masing-masing calon siswa.
2	Kepsek	Aktor yang dapat masuk ke dalam sistem untuk melihat laporan.

Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria seperti yang diungkapkan oleh [12]. Untuk contoh pendaftar terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria

Nama Kriteria	Skor
Baca Al-Quran	99
Matematika	93
Ipa Terpadu	98
Bhs. Inggris	99

Berikut ini hasil mengenai perhitungan menggunakan metode SAW yang diterapkan dalam sistem. C1 untuk Nilai Baca Al-Quran, C2 untuk Matematika, C3 untuk Ipa Terpadu dan C4 untuk Bhs, Inggris Untuk nilai bobot terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Bobot yang diberikan

Tabel Form Pendaftar				
Nama	C1	C2	C3	C4
Tito Tri	90	90	98	98
Hamid	99	90	91	91
Wildan	98	87	87	87
Sofwan	87	89	89	89
Rahmatan	98	90	78	87

Dalam perhitungan ini setiap kriteria dihitung menggunakan atribut benefit dari SAW, yang berarti semakin tinggi nilainya maka akan semakin baik. Sedangkan untuk tabel hasil perkalian matriks normalisasi dengan nilai bobot terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perkalian Matriks Normalisasi Dengan Nilai Bobot

Nama	Perhitungan
Tito Tri	$(0.25 \times 0.909) + (0.25 \times 0.967) + (0.25 \times 1) + (0.25 \times 0.979) = 0.96375$
Hamid	$(0.25 \times 1) + (0.25 \times 0.967) + (0.25 \times 0.928) + (0.25 \times 0.939) = 0.93972$
Wildan	$(0.25 \times 0.899) + (0.25 \times 0.935) + (0.25 \times 0.887) + (0.25 \times 1) = 0.95275$
Sofwan	$(0.25 \times 0.878) + (0.25 \times 0.935) + (0.25 \times 0.908) + (0.25 \times 1) = 0.9355$
Rahmatan	$(0.25 \times 0.989) + (0.25 \times 0.967) + (0.25 \times 0.887) + (0.25 \times 0.898) = 0.33525$

Tabel 5. Hasil Rangkings Alternatif

Peringkat	Alternatif	Hasil
1	Tito Tri	0.96375
2	Abd. Hamid Ramadhany	0.93972
3	Wildanul Mustafa	0.95275
4	Sofwan Nabil Ramadhany	0.9355
5	Rahmatan lil Alamien	0.33525

Hasil dari perhitungan perkalian antara bobot mutlak dengan normalisasi lalu dirangkings dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* didapatkan urutan peringkat yaitu tito tri menempati urutan pertama dengan jumlah nilai untuk setiap sub parameter sebesar 0.96375. Peringkat kedua ditempati abd. hamid ramadhany dengan jumlah nilai untuk setiap sub parameter sebesar 0.93972. wildanul mustafa menempati peringkat ketiga dengan jumlah nilai untuk setiap sub parameter sebesar 0.95275. Peringkat keempat ditempati sofwan nabil ramadhany dengan jumlah nilai untuk setiap sub parameter sebesar 0.9355. dan kelima ditempati rahmatan lil alamien dengan jumlah nilai untuk setiap sub parameter sebesar 0.33525. Kemudian hasil diatas dilakukan perangkings (pengurutan dari hasil tertinggi ke terendah), dan hasil perangkingsnya terdapat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perangkings

Urutan	Nama	Total Skor
1	Tito Tri	0.96375
2	Hamid	0.93972
3	Wildan	0.95275
4	Sofwan	0.9355
5	Rahmatan	0.33525

IV. Kesimpulan

Sistem penerimaan siswa baru pada SMA Annuqayah yang berjalan saat ini dilakukan dengan cara panitia akan memeriksa semua data calon siswa yang masuk dan menyeleksi satu persatu kriteria calon siswa sesuai dengan yang telah ditentukan oleh pihak sekolah. Panitia menentukan siswa yang layak dan tidak layak untuk masuk ke SMA Annuqayah. Panitia membuat laporan data siswa yang layak masuk dan menyerahkannya pada kepala sekolah. Selanjutnya kepala sekolah yang akan memutuskan apakah calon-calon siswa yang sudah diseleksi oleh panitia penerimaan siswa baru sudah layak masuk dan sudah sesuai dengan kriteria atau tidak.

Rancangan aplikasi sistem pendukung keputusan untuk penerimaan siswa baru di SMA Annuqayah dibuat dengan melakukan perancangan, disebabkan pihak sekolah merasa kerepotan dalam menyeleksi calon siswa yang layak dan tidak layak masuk SMA Annuqayah karena banyaknya calon siswa yang mendaftar. Dilakukan perancangan agar memudahkan pihak sekolah dalam menentukan prioritas calon siswa yang akan diluluskan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Penerimaan Siswa Baru menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) ini memberikan hasil, yaitu alternatif yang akan menjadi urutan tertinggi jika memiliki nilai yang baik pada kriteria yang memiliki kepentingan yang tertinggi.

Dalam perancangan dan pembuatan sistem pendukung keputusan penerimaan siswa baru pada SMA Annuqayah ini masih banyak hal yang perlu dikembangkan lagi guna menghasilkan sistem yang lebih baik. Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya adalah penerimaan calon siswa dalam mendapatkan rekomendasi kelulusan seleksi dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode yang lain seperti metode Fuzzy AHP- TOPSIS, ANP, Fuzzy ANP dan Fuzzy ANP-TOPSIS, sehingga dapat dilihat perbandingan keputusan yang dihasilkan dari beberapa teori.

Daftar Pustaka

- [1] K. A. Fakeeh, "Decision Support Systems (DSS) in Higher Education," *Int. J. Appl. Inf. Syst.*, vol. 9, no. 2, pp. 32–40, 2015.
- [2] V. L. Sauter, *Decision support systems for business intelligence*. John Wiley & Sons, 2014.
- [3] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *Din. Teknol. Inf.*, vol. 16, no. Sri Eniyati, pp. 171–177, 2011.
- [4] F. Nugraha, B. Surarso, and B. Noranita, "Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Pemilihan Pemenang Pengadaan Aset dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," vol. 02, no. 54, pp. 67–72, 2012.
- [5] J. Raymond McLeod, *Sistem Informasi Edisi 7 Jilid 2*, 2nd ed. Jakarta: Prenhallindo, 2001.
- [6] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [7] P. C. Fishburn, "Letter to the Editor—Additive Utilities with Incomplete Product Sets: Application to Priorities and Assignments," *Oper. Res.*, vol. 15, no. 3, pp. 537–542, 1967.
- [8] K. R. MacCrimmon, *Decisionmaking Among Multiple-attribute Alternatives: A Survey and Consolidated Approach*. Santa Monica: The Rand Corporation, 1968.
- [9] E. Triantaphyllou, *Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Manhattan: Springer, 2000.
- [10] Y. J. Wang, "A fuzzy multi-criteria decision-making model based on simple additive weighting method and relative preference relation," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 30, pp. 412–420, 2015.
- [11] Marimin, *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo, 2004.
- [12] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.