

Implementasi Metode Simple Additive Weighting Untuk Seleksi Penerimaan Beasiswa

Joko Kuswanto

Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Baturaja, OKU, Sumatera Selatan, Indonesia

Email: ko.8515@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ko.8515@gmail.com

Abstrak—Salah satu faktor yang dapat mendukung semangat belajar mahasiswa adalah dengan adanya bantuan pendidikan dalam bentuk beasiswa. Berbagai macam jenis beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang mempunyai prestasi baik prestasi akademik maupun nonakademik. Kondisi yang sering terjadi dalam proses pemberian beasiswa, penilaiannya tidak selalu diputuskan berdasarkan pertimbangan yang pasti serta kriteria yang telah ditetapkan. Proses penentuan pemberian beasiswa kepada mahasiswa akan lebih efektif dan efisien jika menggunakan sebuah sistem pendukung keputusan. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dapat membantu tim penyeleksi dalam proses seleksi penerima beasiswa sehingga mempercepat dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW). Dengan adanya sistem yang baru diharapkan dapat membantu tim seleksi terkait dengan pengelolaan data pendaftar, seleksi dan usulan penerima beasiswa dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat.

Kata Kunci: Beasiswa; Sistem Pendukung Keputusan; SAW

Abstract—One factor that can support student enthusiasm for learning is the existence of educational assistance in the form of scholarships. Various types of scholarships are given to students who have achievements both academic and non-academic achievements. Conditions that often occur in the process of awarding scholarships, the assessment is not always decided based on definite considerations and predetermined criteria. The process of determining the provision of scholarships to students will be more effective and efficient if you use a decision support system. With the existence of a decision support system, it can help the selection team in the selection process of scholarship recipients so as to speed up the decision-making process based on predetermined criteria. The decision support system to be built applies the Simple Additive Weighting (SAW) method. With the new system, it is expected to help the selection team related to managing applicant data, selection and proposal of scholarship recipients can be done more easily and quickly.

Keywords: Scholarships; Decision Support System; SAW

1. PENDAHULUAN

Berbagai faktor dapat mendukung mahasiswa untuk belajar dengan giat sehingga perkuliahan dapat diselesaikan tepat waktu dengan menyandang gelar sesuai bidang ilmu atau jurusan yang dipilih. Salah satu faktor yang dapat mendukung semangat belajar mahasiswa adalah dengan adanya bantuan pendidikan dalam bentuk beasiswa. Beasiswa merupakan suatu program yang terdapat dalam suatu institusi dengan tujuan untuk membantu biaya pendidikan mahasiswa agar dapat melanjutkan studi [1]. Bentuk bantuan biasanya diberikan bagi setiap orang yang memiliki kriteria tertentu demi tetap berlangsungnya pendidikan yang ditempuh [2]. Berbagai macam jenis beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang mempunyai prestasi baik prestasi akademik maupun nonakademik. Beasiswa yang diberikan oleh perguruan tinggi kepada mahasiswa berasal dari pemerintah, pihak swasta ataupun dari perguruan tinggi tersebut.

Kondisi yang sering terjadi dalam proses pemberian beasiswa kepada mahasiswa mengalami kendala. Hal ini dikarenakan proses penilaiannya tidak selalu diputuskan berdasarkan pertimbangan yang pasti serta kriteria yang telah ditetapkan, misalnya Indeks Prestasi Semester, Indeks Prestasi Kumulatif, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, dan prestasi. Dengan adanya berbagai kriteria dapat menyulitkan pengambil keputusan dalam menentukan mahasiswa mana yang berhak menerima beasiswa.

Proses penentuan pemberian beasiswa kepada mahasiswa akan lebih efektif dan efisien jika menggunakan sebuah sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan masalah tertentu yang harus dipecahkan [3]. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dapat membantu tim penyeleksi dalam proses seleksi penerima beasiswa sehingga mempercepat dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan dari kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Sistem pendukung keputusan yang akan dibangun menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode ini dilakukan dengan cara menormalisasi matriks ke suatu skala yang dapat di pertimbangkan dengan data-data yang sudah di kumpulkan lalu dibuatkan kriteria penilaian berdasarkan data-data tersebut [4].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan dalam penyeleksian penerimaan beasiswa dengan menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam proses seleksi. Dengan adanya sistem yang baru diharapkan dapat membantu tim seleksi terkait dengan pengelolaan data pendaftar, seleksi dan usulan penerima beasiswa dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat.

Penelitian terkait dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) juga pernah dilakukan sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Marsujitullah, dkk [5] menyatakan bahwa dalam penetapan penerimaan pegawai non PNS LPP RRI Merauke dapat dilakukan dengan hasil yang akurat, serta membantu pengambil keputusan dalam penetapan rekrutmen pegawai non PNS - PBPNS dengan memanfaatkan hasil ujian manual yang dilakukan oleh berbagai kriteria dan kondisi LPP RRI Merauke.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan, dkk [6], yang menyatakan bahwa penilaian penerima beasiswa akan tepat sasaran karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan, sehingga mendapatkan hasil yang tepat dan akurat dan juga tepat sasaran terhadap siswa-siswi yang akan menerima program beasiswa tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Identifikasi Masalah**
Tahapan ini dengan melakukan identifikasi masalah berupa masalah dan solusi pada pemilihan beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan.
- Studi Pustaka**
Studi pustaka dilakukan dengan mencari sumber referensi berupa artikel penelitian terdahulu terkait dengan seleksi penerimaan beasiswa dan metode SAW.
- Pengumpulan Data**
Pada tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data alternatif dan kriteria yang akan digunakan dalam penelitian.
- Analisis data Menggunakan metode SAW**
Tahapan ini dilakukan dengan melakukan analisa data secara manual menggunakan metode SAW.
- Menarik Kesimpulan**
Tahap akhir yaitu dengan melakukan penarikan kesimpulan yang didapat dari hasil analisa data menggunakan metode SAW

2.2 Metode SAW

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Metode Simple Additive Weighting (SAW). Metode Simple Additive Weighting (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot merupakan metode yang memiliki konsep dasar yaitu nilai ternormalisasi kriteria untuk alternatif harus dikalikan dengan bobot kriteria [6]. Metode ini merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu [7], [8]. Berikut langkah-langkah dalam penyelesaian suatu masalah menggunakan metode Simple Additive Weighting, yaitu [9]–[17]:

- Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
- Memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria.
- Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut benefit ataupun cost) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. Dengan rumus sebagai berikut [18]:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases} \quad (1)$$

- Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif yang terbaik (A_i) sebagai solusi. Dengan rumus sebagai berikut [19]:

$$V_{ij} = \sum_{i=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah hasil penilaian yang dapat mendukung pengambilan keputusan untuk proses seleksi penerimaan beasiswa dengan mengambil sampel data calon penerima sebanyak 5 mahasiswa dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Dalam penyeleksian penerimaan beasiswa berdasarkan 5 kriteria berikut:
 - C1 : IPS
 - C2 : IPK
 - C3 : Penghasilan Orang Tua
 - C4 : Jumlah Tanggungan orang tua
 - C5 : Prestasi
- Memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria.

Setelah ditentukan kriteria untuk proses penilaian, selanjutnya pemberian bobot nilai kriteria. Pembobotan diawali dengan menentukan jenis kriteria apakah benefit atau cost dan penentuan nilai bobot kriteria. Penentuan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C1	IPS	Cost	20
C2	IPK	Benefit	30
C3	Penghasilan Orang Tua	Benefit	20
C4	Jumlah Tanggungan orang tua	Benefit	20
C5	Prestasi	Cost	10

Selanjutnya adalah pemberian nilai rating kecocokan pada setiap alternatif pada setiap kriteria, alternatifnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Alternatif

Alternatif	Mahasiswa	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Dimas	3.15	3.32	3.500.000	1	Kabupaten
A2	Althario	3.35	3.40	2.000.000	3	Internasional
A3	Rasito	3.10	3.20	2.500.000	2	Provinsi
A4	Budi	3.25	3.25	3.500.000	3	Nasional
A5	Dwi	3.20	3.20	1.500.000	1	Kabupaten

Dari data alternatif pada tabel 2 diatas selanjutnya dilakukan analisa terhadap kriteria, menentukan jenis kriteria (benefit atau cost) dan melakukan konversi jika kriteria memiliki data crips. Hasil analisa :

- A. IPS : jenis kriteria cost. Tidak terdapat data crips sehingga tidak perlu dilakukan konversi nilai
 - B. IPK : jenis kriteria benefit. Tidak terdapat data crips sehingga tidak perlu dilakukan konversi nilai
 - C. Penghasilan orang tua : jenis kriteria benefit. Terdapat data crips sehingga perlu dilakukan konversi nilai
 - D. Jumlah tanggungan orang tua : jenis kriteria benefit. Tidak terdapat data crips sehingga tidak perlu dilakukan konversi nilai
 - E. Prestasi : jenis kriteria cost. Terdapat data crips sehingga perlu dilakukan konversi nilai
- Pengkonversian alternatif data penghasilan orang tua dan prestasi adalah sebagai berikut:
- A. Penghasilan orang tua :
 - a. 0 – 1.000.000 : poin 4
 - b. 1.000.001 – 3.000.000 : poin 3
 - c. 3.000.001 – 5.000.000 : poin 2
 - d. > 5.000.001 : poin 1
 - B. Prestasi:
 - a. Tingkat Kota/Kabupaten : poin 1
 - b. Tingkat Provinsi : poin 2
 - c. Tingkat Nasional : poin 3
 - d. Tingkat Internasional : poin 4

Tabel 3. Data nilai calon penerima beasiswa

Alternatif	Mahasiswa	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Dimas	3.15	3.32	2	1	1
A2	Althario	3.35	3.40	3	3	4
A3	Rasito	3.10	3.17	3	2	2
A4	Budi	3.25	3.25	2	3	3
A5	Dwi	3.20	3.18	3	1	1

Dari data yang tertera pada tabel 3 diatas, dapat dibuat matriks keputusan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{bmatrix} 3.15 & 3.32 & 2 & 1 & 1 \\ 3.35 & 3.40 & 3 & 3 & 4 \\ 3.10 & 3.17 & 3 & 2 & 2 \\ 3.25 & 3.25 & 2 & 3 & 3 \\ 3.20 & 3.18 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis kriteria, apakah termasuk dalam kriteria benefit atau kriteria cost. Jika jenis kriteria adalah benefit, maka proses normalisasi dilakukan dengan cara membagi nilai atribut dengan nilai terbesar dari semua atribut pada kriteria. Namun, jika jenis kriteria adalah cost, maka proses normalisasi dilakukan dengan cara membagi nilai terkecil dari semua atribut pada kriteria dengan nilai atribut. Berikut hasil perhitungan berdasarkan kriteria benefit dan cost yang telah ditentukan sebelumnya:

C1 : IPS (Cost)

$$r_{11} = \frac{3.10}{3.15} = 0.98$$

$$r_{12} = \frac{3.10}{3.35} = 0.93$$

$$r_{13} = \frac{3.10}{3.10} = 1.00$$

$$r_{14} = \frac{3.10}{3.25} = 0.95$$

$$r_{15} = \frac{3.10}{3.20} = 0.97$$

C2 : IPK (Benefit)

$$r_{21} = \frac{3.32}{3.40} = 0.98$$

$$r_{22} = \frac{3.40}{3.40} = 1.00$$

$$r_{23} = \frac{3.17}{3.40} = 0.93$$

$$r_{24} = \frac{3.40}{3.25} = 0.96$$

$$r_{25} = \frac{3.18}{3.40} = 0.94$$

C3 : Penghasilan Orang Tua (Benefit)

$$r_{31} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$r_{32} = \frac{3}{3} = 1.00$$

$$r_{33} = \frac{3}{3} = 1.00$$

$$r_{34} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$r_{35} = \frac{3}{3} = 1.00$$

C4 : Jumlah Tanggungan orang tua (Benefit)

$$r_{41} = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$r_{42} = \frac{3}{3} = 1.00$$

$$r_{43} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$r_{44} = \frac{3}{3} = 1.00$$

$$r_{45} = \frac{1}{3} = 0.33$$

C5 : Prestasi (Cost)

$$r_{51} = \frac{1}{1} = 1.00$$

$$r_{52} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$r_{53} = \frac{1}{2} = 0.50$$

$$r_{54} = \frac{1}{2} = 0.33$$

$$r_{55} = \frac{1}{1} = 1.00$$

Berikut matriks hasil normalisasi

$$r_{ij} = \begin{bmatrix} 0.98 & 0.98 & 0.67 & 0.33 & 1.00 \\ 0.93 & 1.00 & 1.00 & 1.00 & 0.25 \\ 1.00 & 0.93 & 1.00 & 0.67 & 0.50 \\ 0.95 & 0.96 & 0.67 & 1.00 & 0.33 \\ 0.97 & 0.94 & 1.00 & 0.33 & 1.00 \end{bmatrix}$$

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif yang terbaik (Ai) sebagai solusi

$$V1 = (0,98 \times 20) + (0,98 \times 30) + (0,67 \times 20) + (0,33 \times 20) + (1,00 \times 10) = 72,5$$

$$V2 = (0,93 \times 20) + (1,00 \times 30) + (1,00 \times 20) + (1,00 \times 20) + (0,25 \times 10) = 81,0$$

$$V3 = (1,00 \times 20) + (0,93 \times 30) + (1,00 \times 20) + (0,67 \times 20) + (0,50 \times 10) = 80,3$$

$$V4 = (0,95 \times 20) + (0,96 \times 30) + (0,67 \times 20) + (1,00 \times 20) + (0,33 \times 10) = 71,5$$

$$V5 = (0,97 \times 20) + (0,94 \times 30) + (1,00 \times 20) + (0,33 \times 20) + (1,00 \times 10) = 81,4$$

Hasil akhir dari perhitungan diatas dapat dibuat tabel berdasarkan ranking sebagai berikut:

Tabel 4. Ranging

Alternatif	Mahasiswa	V	Peringkat
A1	Dimas	72,5	4
A2	Althario	81,0	2

Alternatif	Mahasiswa	V	Peringkat
A3	Rasito	80,3	3
A4	Budi	71,5	5
A5	Dwi	81,4	1

Jadi dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa rekomendasi untuk seleksi penerima beasiswa dalam penelitian ini adalah Dwi karena mendapatkan nilai tertinggi sebesar 81.4.

4. KESIMPULAN

Melihat hasil perhitungan diatas, bahwa penerapan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk seleksi penerimaan beasiswa didasarkan pada 5 kriteria yaitu IPS, IPK, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, dan prestasi. Hasil akhir dari penilaian didapatkan nilai preferensi tertinggi sebesar 81,4 atas nama Dwi. Berdasarkan hasil penilaian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun dikatakan berhasil. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurat lagi, disarankan dengan menambahkan kriteria-kriteria lain dan mengkombinasikan dengan metode seperti TOPSIS agar keputusan akhir menjadi lebih maksimal. Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang dipilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak antara dua titik untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif [20].

REFERENCES

- [1] A. R. Mido, T. H. Saputro, and E. I. H. Ujianto, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Penerima Beasiswa Mahasiswa Universitas Teknologi Yogyakarta dengan Metode TOPSIS," *Teknomatika*, vol. 12, no. 1, pp. 25–30, 2019.
- [2] E. Aditya, "Penentuan Kriteria Calon Penerima Beasiswa Dengan Algoritma C4.5 (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama)," *Infosys (Information Syst. J.)*, vol. 5, no. 2, pp. 143–151, 2021.
- [3] A. N. Nafisa, E. N. D. B. Purba, N. A. Putri, and D. Y. Niska, "Penentuan Kriteria Penerima Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *J. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 103–108, 2022.
- [4] D. R. Dwiki Putri and M. R. Fahlevi, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting(SAW) Dalam Pemilihan Kacamata," *Infosys (Information Syst. J.)*, vol. 5, no. 2, pp. 113–122, 2021.
- [5] Marsujitullah, Rachmat, A. Prayitno, and M. Y. Zamhuri, "Decision support system determination of acceptance of employees not civilian state employees (PBPNS) in LPP RRI Merauke using simple additive weighting method," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 343, no. 1, 2019.
- [6] M. R. Ramadhan, M. K. Nizam, and ..., "Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Dalam Pemilihan Siswa-Siswi Berprestasi Pada Sekolah SMK Swasta Mustafa," *TIN Terap. Inform. ...*, vol. 1, no. 9, pp. 459–471, 2021.
- [7] S. E. Wiyono and Latipah, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk," *Link*, vol. 26, no. 1, pp. 24–28, 2017.
- [8] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [9] A. Setiadi, Y. Yunita, and A. R. Ningsih, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting(SAW) Untuk Pemilihan Siswa Terbaik," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 104, 2018.
- [10] I. J. T. Situmeang, S. Hummairroh, S. M. Harahap, and Mesran, "Application of SAW (Simple Additive Weighting) for the Selection of Campus Ambassadors," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 21–28, 2021.
- [11] M. R. Hamdan, A. Triayudi, and A. Iskandar, "Komparasi Metode Simple Additive Weighting dan Weight Product Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan pada Penerimaan BLT," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, pp. 1543–1550, 2022.
- [12] R. P. Sari and M. R. Maulana, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 472–478, 2021.
- [13] S. H. Sahir, R. Rosmawati, and K. Minan, "Simple Additive Weighting Method to Determining Employee Salary Increase Rate," *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 8, pp. 42–48, 2017.
- [14] S. K. Simanullang and A. G. Simorangkir, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 9, pp. 472–478, 2021.
- [15] Asminah, "Penerapan Metode Simple Additive Weighing Untuk Penentuan Level Kondisi Penyandang Disabilitas," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 559–565, 2022.
- [16] N. Setiawan et al., "Simple additive weighting as decision support system for determining employees salary," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.14 Special Issue 14, pp. 309–313, 2018.
- [17] M. Badaruddin, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menerapkan Kombinasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dengan Rank Order Centroid (ROC)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 4, p. 366, 2019.
- [18] L. Yusuf, T. Hidayatulloh, D. Nurlaela, L. D. Utami, and F. N. Hasan, "Simple Additive Weighting untuk Front-end Framework Terbaik," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, pp. 136–142, 2020.
- [19] M. F. Buraerah, "PENEPANAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DALAM MENENTUKAN KARAKTERISTIK LAHAN TERBAIK UNTUK TANAMAN UBI JALAR (Ipomoea batatas L.)," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 80–84, 2020.
- [20] R. Tullah, A. R. Mariana, and D. Baskoro, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS Pada STMIK Bina Sarana Global," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 8, no. 2, 2018.