

IMPLEMENTASI METODE MABAC DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN BEASISWA TEPAT SASARAN

Yoyok Seby Dwanoko¹, Viggdy Tri Vaudy²

^{1,2}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

Email: yoyokseby@unikama.ac.id¹, viggdytrivaudy@gmail.com²

Abstrak

Penentuan beasiswa dengan multi kriteria secara manual di sekolah memiliki kendala dalam menetapkan proses seleksi penerima beasiswa, yaitu proses seleksi yang rata-rata memakan waktu hingga satu bulan dan tentunya kurang efisien. Hasil seleksi beasiswa juga bersifat subjektif berdasarkan objektivitas panitia seleksi dan tidak efektif. Oleh karena itu, proses ini tidak akurat dan mengakibatkan beasiswa tidak sesuai dengan tujuannya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi pendukung keputusan menggunakan metode *Multi Attributive Border Approximation Area Comparison* (MABAC) dalam menentukan keputusan beasiswa berbasis web. Metode yang digunakan terdiri dari enam tahap yaitu: 1) Pembentukan matriks keputusan awal; 2) Menentukan normalisasi (X) elemen matrix awal; 3) Menghitung (V) yaitu matriks yang tertimbang; 4) Menentukan nilai (G) yaitu matrix area perkiraan perbatasan; 5) Menghitung nilai (Q) yaitu elemen matrix jarak alternative dari daerah perkiraan perbatasan; 6) Perangkingan alternatif. Hasil penelitian yang dilakukan adalah menghasilkan aplikasi sistem informasi pendukung keputusan identifikasi beasiswa berbasis web yang dapat membantu sekolah dalam merekomendasikan pemegang beasiswa tepat sasaran.

Kata Kunci : Sistem Informasi, Pendukung Keputusan, Beasiswa, MABAC, Web

PENDAHULUAN

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem yang berfungsi untuk merekomendasikan pengambilan keputusan suatu organisasi. Sistem ini didesain untuk memberikan proses pengambilan keputusan yang multi kriteria dengan menyediakan data yang terstruktur dan relevan. Metode ini mengelola data menjadi informasi dengan menggunakan metode matematika atau statistika yang luarannya menghasilkan rekomendasi keputusan yang dapat membantu organisasi dalam pengambilan keputusan (Sarwandi et al., 2023).

Multi-Attribute Border Approximation Area Comparison (MABAC) adalah metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang membutuhkan beberapa kriteria yang saling independen satu sama lain untuk menentukan perhitungan sebagai alat bantu dalam proses mendukung keputusan. Selain itu, metode ini dipilih karena memberikan solusi yang stabil (konsisten) dan dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan yang rasional dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan multikriteria lainnya. (SAW, COPRAS, MOORA, TOPSIS dan VI-KOR)(Anisyah & Dewi, 2023).

Karakter sumber daya manusia dibentuk oleh pendidikan yang berkualitas. Pengembangan potensi peserta didik dalam pendidikan di tekankan pada penguasaan pengetahuan dan ketrampilan fungsional yang dapat mengembangkan sikap dan kepribadian. (Yusnaeni & Marlina, 2020).

Beasiswa merupakan suatu sumber pendanaan yang tidak bersumber pada dana pribadi, tetapi diberikan dari suatu organisasi seperti dari pemerintah, swasta, lembaga, pendidikan, universitas dan lainnya karena sebuah prestasi seseorang. Biasanya beasiswa diberikan kepada seseorang yang berhak menerima yang berdasarkan kompetensi, klasifikasi, kualitas, dan kriteria si penerima tersebut (Prosess et al., 2023).

Beasiswa bisa datang dari mana saja, termasuk sumber pemerintah, swasta, dan perusahaan. Jumlah beasiswa biasanya diberikan berdasarkan target melalui seleksi berdasarkan kualifikasi pendidikan dan keterampilan.

Salah satu sekolah yang menawarkan program beasiswa adalah SDN 3 Kromengan untuk membantu siswa dalam pendidikan terdiri dari program Indonesia Pintar yang mensyaratkan syarat berupa Kartu Indonesia Pintar, Kartu Perlindungan Sosial dan Kartu Keluarga Sejahtera. Saat ini seleksi beasiswa disekolah itu dilakukan secara manual, dan proses seleksi membutuhkan waktu. Selain itu, perbandingan calon penerima beasiswa tidak tepat dan terarah karena hasil perbandingan calon penerima beasiswa tidak dalam satu angkatan. Selama ini penilaiannya hanya bersifat subjektifitas yaitu penilaian dilakukan dengan cara pendapat pribadi dari pengelola beasiswa sehingga tidak tepat sasaran. Hal ini dikarenakan SDN 3 Kromengan belum memiliki sistem komputerisasi untuk membantu mengidentifikasi calon penerima beasiswa secara cepat dan akurat.

Sistem pendukung keputusan menggunakan metode MABAC bisa menentukan proses pengambilan keputusan penerimaan beasiswa disekolah. Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya telah berhasil membuat suatu aplikasi SPK tentang implementasi MABAC dalam menentukan beasiswa dengan menggunakan kriteria yang terdiri dari profil orang tua yaitu, Pendapatan, tanggungan, pekerjaan dan kepemilikan rumah sehingga menghasilkan informasi rekomendasi data siswa yang layak mendapatkan beasiswa (Anisyah & Dewi, 2023).

Dengan menggunakan metode MABAC ini, proses seleksi beasiswa di SDN 3 Kromengan dikembangkan dengan multikriteria yang dipenelitian sebelumnya belum ada yaitu, seleksi berdasarkan tahun ajaran, profil siswa, profil orang tua dan dalam menentukan perhitungannya dibandingkan perkelas atau angkatannya. Sehingga diperoleh sistem rekomendasi penunjang keputusan yang lebih cepat dan akurat berdasarkan kriteria dan pembobotan yang telah ditentukan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Penentuan SPK menggunakan metode MABAC untuk penentuan beasiswa di sekolah melalui 6 langkah yaitu (Simaremare, 2021):

1: Menyiapkan data training yang digunakan untuk membentuk matrix keputusan awal

Dengan formula sebagai berikut:

$$X = \begin{matrix} A1 \\ A2 \\ \dots \\ A3 \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1m} & x_{2m} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan :x adalah elemen matrix awal yang didapat dari nilai masing-masing alternative dari setiap kriteria siswa, x₁₁ adalah nilai masing-masing alternative terhadap sub kriteria. m adalah nomor alternatif dan n adalah jumlah total kriteria.

2: Menentukan normalisasi (X) elemen matrix awal

$$X = \begin{matrix} A1 \\ A2 \\ \dots \\ A4 \end{matrix} \begin{bmatrix} t_{11} & x_{12} & \dots & t_{1m} \\ t_{21} & x_{22} & \dots & t_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{1m} & x_{2m} & \dots & t_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Dalam menentukan matrix normalisasi dapat diperoleh dari 2 jenis kriteria yaitu biaya/*cost* dan keuntungan/*benefit* dengan rumus:

$$tij = \frac{X_{ij} - X_i^+}{X_i^- - X_i^+}, \text{ untuk kriteria Biaya/Cost} \quad (3)$$

$$tij = \frac{X_{ij} - X_i^-}{X_i^+ - X_i^-}, \text{ untuk kriteria keuntungan/Benefit} \quad (4)$$

Keterangan:

tij = merupakan nilai alternative dari langkah kedua pada metode mabac

X_{ij} = merupakan elemen-elemen matrix keputusan awal

X_i^+ = merupakan nilai maximum dari kriteria terhadap alternative yang diamati.

X_i^- = merupakan nilai minimum dari kriteria terhadap alternative yang diamati.

Dimana X_{ij}, X_i^+ dan X_i^- menyajikan elemen-elemen matriks keputusan awal (X), dimana, X_i^+ dan X_i^- didefinisikan sebagai berikut: $X_i^+ = \max (X_1, X_2, X_3, \dots, X_m)$ mewakili nilai maksimum dari kriteria yang diamati oleh alternatif. $X_i^- = \min (X_1, X_2, X_3, \dots, X_m)$ mewakili nilai minimum dari kriteria yang diamati oleh alternatif.

3: Menghitung (V) yaitu matriks yang tertimbang

$$V = \begin{pmatrix} w_1 * t_{11} + w_1 & w_2 * t_{11} + w_2 & \dots & w_n * t_{1n} + w_n \\ w_1 * t_{21} + w_1 & w_2 * t_{22} + w_2 & & w_n * t_{2n} + w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 * t_{m1} + w_1 & w_2 * t_{m2} + w_2 & \dots & w_n * t_{mn} + w_n \end{pmatrix} \quad (5)$$

Keterangan:

n = merupakan jumlah total kriteria

m = merupakan jumlah total alternative.

V = menentukan matrix tertimbang

w = nilai bobot masing-masing kriteria terhadap alternatif

4: Menentukan nilai (G) yaitu matrix area perkiraan perbatasan.

$$Gi = [\prod_{j=1}^m Vij]^{1/m} \quad (6)$$

Keterangan:

Gi = matrix perkiraan perbatasan

$\prod_{j=1}^m$ = merupakan total perkalian alternative disetiap kriteria

Vij = elemen matrix berbobot (V) disetiap kriteria terhadap alternative.

$1/m$ = dipangkatkan $1/m$ dimana m adalah total jumlah alternative tersebut.

5 : Menghitung nilai (Q) yaitu elemen matrix jarak alternative dari daerah perkiraan perbatasan.

$$Qij = Vij - Gi, \quad (7)$$

Keterangan:

Qij = Perhitungan elemen matrix jarak alternative dari daerah perkiraan perbatasan

Vij = nilai matrix berbobot (V)

Gi = nilai daerah perkiraan perbatasan untuk kriteria Ci

6: Perankingan alternatif.

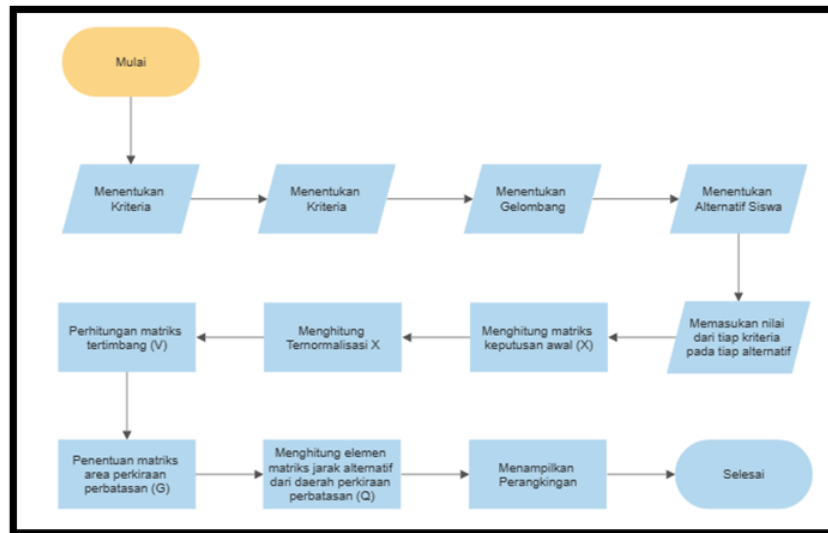
$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij}, j = 1, 2, \dots, n, i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

Keterangan:

s_i = simbol perankingan alternative yang diperoleh dari penambahan setiap elemen kriteria terhadap masing-masing alternative yang berdasarkan matrix jarak alternative dari perkiraan perbatasan (Q)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun *flowchart* SPK MABAC pada sistem yang dirancang dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart SPK Beasiswa MABAC

Sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa ditentukan oleh sekolah berdasarkan kriterianya. Siswa yang mengajukan beasiswa memberikan persyaratan berupa data diri dan standar data yang ditetapkan sekolah. Data kriteria dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 1. Data Kriteria yang digunakan

Kode	Nama Kriteria	Subkriteria	Bobot
C1	Absensi	Tanpa Keterangan diatas 3	10 %
		Tanpa Keterangan 2	
		Tanpa Keterangan 1	
		Tanpa Keterangan 0	
C2	Penerima KPS/KIP/KKS	Tidak	20%
		Iya	
C3	Penghasilan Orang Tua	Lebih dari 3.000.000	30%
		2.010.000 – 3.000.000	
		1.510.000 - 2.000.000	
		1.010.000 – 1.500.000	
		Kurang dari 1.000.000	

C4 Nilai Rata-Rata Rapor Semester Terakhir	< 60	20%
	>= 60 - 69	
	>= 70 - 79	
	>= 80 - 89	
	>= 90	
C5 Jumlah Tanggungan Keluarga	1 Anak	20%
	2 Anak	
	3 Anak	
	4 Anak	
	>=5 Anak	

Langkah Pertama: Matrix Keputusan Awal

Tabel 2. Matrix Keputusan Awal

<i>ALTERNATIF</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
AHMAD DZIKRON SYAHRULLAH	3	2	4	4	3
AL FURQAN HADI RAMADHAN	2	1	3	3	2
ALAN MISBAHUS SURUR	3	2	4	5	4
CHAIRUL UMAM	2	1	2	3	2
GIO WAHYU WANDANA	3	2	4	4	2
GUNTUR PAMUNGKAS	1	1	1	4	2
HOIRUN NISA	3	2	4	3	2
JANUAR DWI LAKSONO	3	2	4	3	2
KHOFIFAH	2	1	2	4	3
NADA MEGA	2	2	4	4	3

Langkah Kedua: Menentukan normalisasi (X) elemen matrix awal

Tabel 3. Matrix Normalisasi (X)

<i>ALTERNATIF</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
AHMAD DZIKRON SYAHRULLAH	1	1	1	0,5	0,5
AL FURQAN HADI RAMADHAN	0,5	0	0,666667	0	0
ALAN MISBAHUS SURUR	1	1	1	1	1
CHAIRUL UMAM	0,5	0	0,333333	0	0
GIO WAHYU WANDANA	1	1	1	0,5	0
GUNTUR PAMUNGKAS	0	0	0	0,5	0
HOIRUN NISA	1	1	1	0	0
JANUAR DWI LAKSONO	1	1	1	0	0
KHOFIFAH	0,5	0	0,333333	0,5	0,5
NADA MEGA	0,5	1	1	0,5	0,5

Langkah Ketiga : Perhitungan elemen matriks tertimbang (V)

Tabel 4. Matrix Tertimbang

<i>ALTERNATIF</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
AHMAD DZIKRON SYAHRULLAH	0,2	0,4	0,6	0,3	0,3
AL FURQAN HADI RAMADHAN	0,15	0,2	0,5	0,2	0,2
ALAN MISBAHUS SURUR	0,2	0,4	0,6	0,4	0,4
CHAIRUL UMAM	0,15	0,2	0,4	0,2	0,2
GIO WAHYU WANDANA	0,2	0,4	0,6	0,3	0,2
GUNTUR PAMUNGKAS	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
HOIRUN NISA	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2
JANUAR DWI LAKSONO	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2
KHOFIFAH	0,15	0,2	0,4	0,3	0,3
NADA MEGA	0,15	0,4	0,6	0,3	0,3

Langkah Keempat: Menentukan nilai (G) yaitu matrix area perkiraan perbatasan.

Tabel 5. Matrik Area Perkiraan Perbatasan

<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
0,166	0,303	0,507	0,263	0,242

Langkah Kelima: Menghitung nilai (Q) yaitu elemen matrix jarak alternative dari daerah perkiraan perbatasan.

Tabel 6. Matrik Jarak Alternative

<i>ALTERNATIF</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>
AHMAD DZIKRON SYAHRULLAH	0,034	0,097	0,093	0,037	0,058
AL FURQAN HADI RAMADHAN	-0,016	-0,103	-0,007	-0,063	-0,042
ALAN MISBAHUS SURUR	0,034	0,097	0,093	0,137	0,158
CHAIRUL UMAM	-0,016	-0,103	-0,107	-0,063	-0,042
GIO WAHYU WANDANA	0,034	0,097	0,093	0,037	-0,042
GUNTUR PAMUNGKAS	-0,066	-0,103	-0,207	0,037	-0,042
HOIRUN NISA	0,034	0,097	0,093	-0,063	-0,042
JANUAR DWI LAKSONO	0,034	0,097	0,093	-0,063	-0,042
KHOFIFAH	-0,016	-0,103	-0,107	0,037	0,058
NADA MEGA	-0,016	0,097	0,093	0,037	0,058

Langkah Keenam: Perangkingan (S)

Tabel 7. Perangkingan

<i>ALTERNATIF</i>	<i>S</i>	<i>Ranking</i>	<i>Keterangan</i>
AHMAD DZIKRON SYAHRULLAH	0,319	2	Menerima
AL FURQAN HADI RAMADHAN	-0,231	8	Tidak Menerima
ALAN MISBAHUS SURUR	0,519	1	Menerima
CHAIRUL UMAM	-0,331	9	Tidak Menerima
GIO WAHYU WANDANA	0,219	4	Menerima
GUNTUR PAMUNGKAS	-0,381	10	Tidak Menerima

HOIRUN NISA	0,119	5	Tidak Menerima
JANUAR DWI LAKSONO	0,119	6	Tidak Menerima
KHOFIFAH	-0,131	7	Tidak Menerima
NADA MEGA	0,269	3	Menerima

Transformasi formula dari proses normalisasi ke bahasa pemrograman web

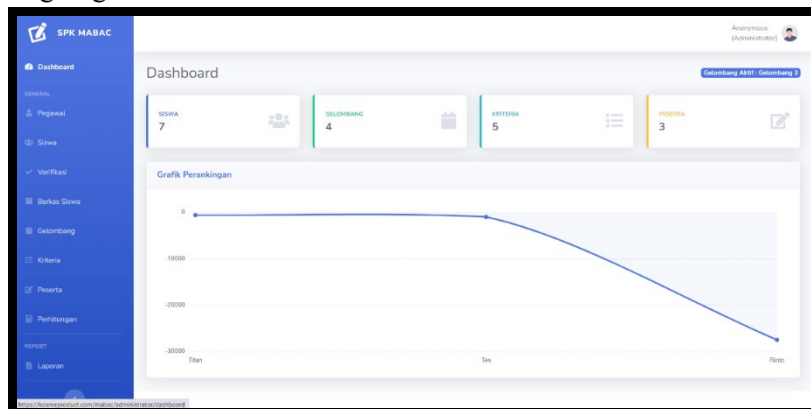
```
public function proses_normalisasi()
{
    $peserta = $this->db->query("SELECT DISTINCT kriteria.tipe, alternatif.id_peserta,
alternatif.id_kriteria FROM alternatif,kriteria,peserta WHERE
kriteria.id_kriteria=alternatif.id_kriteria AND peserta.id_peserta=alternatif.id_peserta");
    foreach ($peserta->result() as $a1) {
        $id_kriteria = $a1->id_kriteria;
        $id_peserta = $a1->id_peserta;
    }
}
```

Transformasi formula dari proses perangkikan ke bahasa pemrograman web

```
public function proses_rangking()
{
    $sql = $this->db->query("SELECT * FROM peserta");
    foreach ($sql->result() as $a) {
        $id_peserta = $a->id_peserta;
        $nama_peserta = $a->nama_peserta;
        $sum = 0;
        $sql2 = $this->db->query("SELECT id_kriteria FROM kriteria");
        foreach ($sql2->result() as $row) {
            $id_kriteria = $row->id_kriteria;
        }
    }
}
```

A. Dashboard

Tampilan Dashboard berfungsi untuk melihat hasil ringkasan dari daftar siswa, gelombang, kriteria dan grafik perangkikan.



Gambar 2. halaman dashboard

B. Perhitungan

Tampilan hasil perhitungan calon penerima beasiswa menggunakan metode MABAC.

No.	NIS	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	Nilai	Status	Ranking	Tindakan
1.	116157401	A. Fathir Lailul Ilham	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	0,338	Menerima	1	Detail
2.	138311522	Dimas Dika Pratama	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	0,338	Menerima	2	Detail
3.	131930569	Hikmatul Maulidah	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00	0,271	Menerima	3	Detail
4.	128550880	Brilian Aurelia Damayanti	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00	0,271	Menerima	4	Detail

Gambar 3. halaman perhitungan

C. Cetak Laporan

Tampilan ini menampilkan cetak laporan data penerima beasiswa, ketika admin memilih laporan pada option cetak laporan maka program akan menampilkan laporan.

No.	NIS	Nama	Kelas	Nilai	Status	Ranking
1.	116157401	A. Fathir Lailul Ilham	4	0,338	Menerima	1
2.	138311522	Dimas Dika Pratama	4	0,338	Menerima	2
3.	131930569	Hikmatul Maulidah	4	0,271	Menerima	3
4.	128550880	Brilian Aurelia Damayanti	4	0,271	Menerima	4
5.	3126943975	Muhammad Abi Nur Huda	4	0,221	Menerima	5
6.	115749246	Moh. Riski	4	0,221	Tidak Menerima	6
7.	136438816	Jesica Febri Azizah	4	0,188	Tidak Menerima	7
8.	124836483	Anugerah Pratama	4	0,171	Tidak Menerima	8
9.	3123021426	Atliya Nur Arifa	4	0,138	Tidak Menerima	9
10.	3133671227	Bi Faqih Reyhan Wijaya	4	0,071	Tidak Menerima	10
11.	128429301	Lukluah Mukamomah Nafisah	4	0,071	Tidak Menerima	11
12.	129630089	Siti Wandah Malikal Balgis	4	0,055	Tidak Menerima	12
13.	123465145	Inike Likasviani	4	0,038	Tidak Menerima	13
14.	128748986	Achmad Rofiqi	4	0,005	Tidak Menerima	14
15.	136145485	Ligar Yulis Ferdiantoro	4	-0,079	Tidak Menerima	15
16.	122484952	Ahkmad SabilluMuktakim	4	-0,129	Tidak Menerima	16
17.	122802776	Moh. Haris Zainal	4	-0,229	Tidak Menerima	17
18.	128877140	Muhammad Halkal Nuruzzaman	4	-0,295	Tidak Menerima	18
19.	3121118846	Addaur Roqi	4	-0,295	Tidak Menerima	19
20.	124932166	Afan Pratama	4	-0,362	Tidak Menerima	20

Gambar 4. Halaman cetak Laporan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini akan sangat membantu mempercepat pengolahan data dalam pengambilan keputusan saat memutuskan siswa mana yang akan menerima beasiswa di Sekolah.
2. Dengan dibangunnya sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dapat dihasilkan pemeringkatan seleksi penerima beasiswa tepat sasaran.
3. Penggunaan metode MABAC mengurangi masalah pengambilan keputusan dalam menentukan siswa penerima beasiswa di Sekolah karena perhitungan dilakukan secara otomatis saat pengguna memasukkan nilai alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisyah, L., & Dewi, R. (2023). Penentuan Beasiswa BSM Siswa Pada SMK Tritech Medan Dengan Metode Mabac. *Information System and Data Science (InSeDS)*, 2(1), 10–19. <https://doi.org/10.59840/inseds.v2i1.161>
- Prosess, A. H., Damayanti, S., Hidayat, I., & Hidayah, N. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Pada Mts Al Utsmani Jambesari Ds . Dengan Metode Ahp Menggunakan Php Dan Mysql Scholarship Decision Support System At Mts Al Utsmani Jambesari Ds . With Ahp Method (Analytical Herarchy Process) Using Php And Mysql. June.*
- Sarwandi, L. T. S., Hasibuan, N. A., Sudipa, I. G. I., Syahrizal, M., Alwendi, M., Muqimuddin, B. D. M., Ginanta, N. L. W. S. R., & Israwan, L. M. F. (2023). *Sistem pendukung keputusan*. Graha Mitra Edukasi.
- Simaremare, A. P. (2021). Penerapan Metode MABAC Pada Penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). *Resolusi: Rekayasa Teknik Informatika Dan ...*, 1(3), 209–220. <http://djournals.com/resolusi/article/view/130>
- Yusnaeni, W., & Marlina, M. (2020). MABAC Method Dalam Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan SPP. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 8(1), 46–55. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i1.7536>