

STUDI PERBANDINGAN METODE SAW DENGAN TOPSIS UNTUK MEMUTUSKAN PENERIMAAN BANTUAN KARTU INDONESIA PINTAR

Ratih Puspitasari¹⁾, A. Y. Leiwakabessy²⁾, Cendy S. E Tupamahu³⁾

¹⁾S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Email: ratihpuspitasary5@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: arthur.leiwakabessy@gmail.com

³⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: Cendytupamahu@gmail.com

ABSTRAK

Tingkat pendidikan di Indonesia masih tergolong sangat rendah, karena masih banyak anak-anak di Indonesia yang putus sekolah. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut pemerintah mengeluarkan program pendidikan berupa Program Indonesia Pintar (PIP) melalui Kartu Indonesia Pintar (KIP). Program tersebut bertujuan untuk menghilangkan hambatan ekonomi bagi para siswa untuk tetap dapat melanjutkan sekolah. Namun pada kenyataannya, penerima program tersebut dinilai masih kurang akurat, karena masih banyak anak yang terancam tidak bisa melanjutkan sekolah namun tidak menerima bantuan KIP. Untuk mempermudah proses pengambilan keputusan, maka perlu dibangun sebuah sistem pengambilan keputusan yang dapat membantu memberikan rekomendasi para siswa yang berhak mendapatkan kartu KIP. Salah satu solusi untuk menangani masalah tersebut adalah dengan menerapkan metode TOPSIS dan SAW dalam sistem pendukung keputusan. Dalam penelitian ini data yang diambil adalah data kualitatif pada SMA N 20 Maluku Tengah dengan metode wawancara, pengambilan data berupa kriteria dan bobot penilaian serta data 5 tahun penerimaan beasiswa KIP. Meskipun terdapat perbandingan untuk masing – masing alternatif dan bobot penilaian dimana terlihat menunjukkan perubahan ranking tetapi rentang nilai dari metode SAW dan TOPSIS tidak berbeda jauh, rentang minimalnya dan 0.01 rentang maksimalnya yaitu 0.3616 sehingga aplikasi pendukung keputusan Metode SAW dan metode TOPSIS dapat digunakan dalam pengambilan keputusan penerimaan bantuan KIP.

Kata Kunci : SAW, TOPSIS, Kartu Indonesia Pintar, Kriteria, Bobot

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam berkembangnya sebuah negara, karena pendidikan merupakan jalan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa.

Tingkat pendidikan di Indonesia masih tergolong sangat rendah, karena masih banyak anak-anak di Indonesia yang putus sekolah. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut pemerintah mengeluarkan

program pendidikan berupa Program Indonesia Pintar (PIP) melalui Kartu Indonesia Pintar (KIP).

Program tersebut bertujuan untuk menghilangkan hambatan ekonomi bagi para siswa untuk tetap dapat melanjutkan sekolah. Namun pada kenyataannya, penerima program tersebut dinilai masih kurang akurat, karena masih banyak anak yang terancam tidak bisa melanjutkan sekolah namun tidak menerima bantuan KIP (Mahfud Ade dkk, 2018)

Berdasarkan kajian awal data 5 tahun terakhir dan hasil wawancara singkat diketahui bahwa penerimaan bantuan KIP di SMA N 20 Maluku Tengah dengan presentase siswa tidak diterima rata - ratanya adalah 44,6 % dikarenakan pada saat ini proses penentuan penerima KIP di sekolah SMA Negeri 20 Maluku Tengah tidak objective karena tidak terukur, maka dari itu perlu adanya suatu sistem pendukung keputusan untuk menyeleksi penerima KIP dengan kriteria-kriteria untuk mendukung pemilihan keputusan penerima KIP antara lain penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, mempunyai KIP/KKS dan status siswa.

Selain itu, penelitian tentang Pada penelitian Penerapan Metode TOPSIS untuk sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa II (Irvan Muzakkir, 2017) mendapatkan kesimpulan sistem yang digunakan mampu mengatasi kelemahan-

kelemahan yang terdapat pada sistem yang lama. Pada penelitian Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan penerima beasiswa kurang mampu menggunakan metode SAW (Uji Muchariroh, 2018) dengan kesimpulan dengan menggunakan metode SAW sebagai metode yang dapat membantu tim penyeleksi beasiswa kurang mampu untuk mempermudah menentukan calon penerima. Pada penelitian penggunaan metode SAW dalam pengambilan keputusan rekrutmen karyawan pada PT. ABC (Desi Pibiani, 2020) dengan simpulan metode SAW dalam rekrutmen pegawai ini dapat

dilanjutkan dengan mengakomodir proses seleksi wawancara yang dilakukan oleh pimpinan yang lebih tinggi. Pada penelitian Penerapan metode TOPSIS untuk pemilihan perumahan (Hari Sugiarto, 2021) mendapat kesimpulan dengan metode TOPSIS dapat dihasilkan rekomendasi kepada konsumen agar dapat memilih perumahan terbaik dan hasil rekomendasi telah disesuaikan dengan kebutuhan berdasarkan keinginan yang dibutuhkan.

Salah satu solusi untuk menangani masalah tersebut adalah dengan menerapkan metode TOPSIS atau SAW dalam sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan (SPK). Disini peneliti akan membandingkan hasil dari kedua sistem pengambilan keputusan untuk menentukan siswa yang berhak menerima bantuan agar dapat bisa

terus bersekolah. Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan membandingkan dua metode pengambilan keputusan untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka penulis ingin mengambil judul skripsi “STUDI PERBANDINGAN METODE SAW DENGAN TOPSIS UNTUK MEMUTUSKAN PENERIMAAN BANTUAN KARTU INDONESIA PINTAR “

2. METODE PENELITIAN

a. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW adalah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari pejumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (X) ke skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Edward, E. dkk 2018)

Metode SAW merupakan salah satu metode penyelesaian masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM) yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Selain itu, metode ini juga merupakan metode yang paling mudah diaplikasikan, karena mempunyai algoritma yang tidak terlalu rumit. Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Adapun langkah penyelesaian suatu masalah

menggunakan metode *Simple Additive Weighting* yaitu:

1. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.
2. Memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria sebagai W.
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria.
4. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}} \\ \frac{\text{Min}_{ij} X_{ij}}{X_{ij}} \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \text{Jika } j \text{ adalah} \\ \text{attribute} \end{matrix}$$

.....(2.1)

Dimana :

r_{ij} = merupakan rating ternormalisasi alternative \rightarrow Jika j adalah attribute biaya

.....(2.2)

Max_i = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_i = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Benefit = jika nilai terbesar adalah yang terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah yang terbaik

2. 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.

Nilai preverensi untuk setiap alternative (V_i) di berikan sebagai berikut:

$$v_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Dimana :

V_i = ranking untuk setiap alternatif
W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

1) Kelebihan metode SAW

Kelebihan metode SAW adalah dapat menentukan nilai bobot setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternative terbaik dari sejumlah alternative dan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah di tentukan.(Abdiel dkk, 2018).

2) Kelemahan metode SAW

Kelemahan yang dimiliki metode SAW diantaranya data yang dimasukkan harus benar dan tepat, agar tidak menimbulkan kesalahan pada saat pembobotan dan perankingan kriteria.

b. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah metode yang memiliki konsep untuk menyelesaikan masalah dan memiliki jarak terpanjang, jarak terpendek dan terdapat solusi positif dan solusi negatif. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut.

Tahapan dalam Metode TOPSIS:

1. Menentukan kriteria dan sifat. Kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i dan sifat dari masing-masing kriteria.
2. Menentukan rating kecocokan. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria
3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi. TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana : r_{ij} =matrik ternormalisasi [i][j]

X_{ij} = matrik keputusan [i][j]

4. Perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut. Perkalian ini untuk membentuk matrik Y. dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisas(y_{ij}) sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana : y_{ij} = Elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot Y

w_i = Bobot dari criteria ke-j

r_{ij} = Elemen matriks keputusan yang ternormalisasi R

5. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative
6. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negative. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana : D_i^+ = Jarak alternative A_i dengan solusi ideal positif

Y_i^+ = Solusi ideal positif [i]

Y_{ij} = matriks normalisasi [i][j]

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana : D_i^- = Jarak alternative A_i dengan solusi ideal negatif

Y_i^- = Solusi ideal negatif [i]

Y_{ij} = matriks normalisasi [i][j]

7. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots\dots\dots(2.7)$$

V_i = kedekatan tiap alternative terhadap solusi ideal

D_i^+ = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = Jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negative

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternative A_i lebih dipilih.

1) Kekurangan metode TOPSIS

Kekurangan metode TOPSIS adalah belum adanya penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan terhadap kriteria yang berguna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria.

2) Kelebihan metode TOPSIS

Kelebihan metode TOPSIS adalah konsepnya mudah dipahami, kesedehanaan ini dilihat dari alur proses metode TOPSIS yang tidak begitu rumit, karena menggunakan indikator kriteria dan variabel alternative sebagai pembantu untuk menentukan keputusan.

c. Metode Pengumpulan Data

1) Wawancara

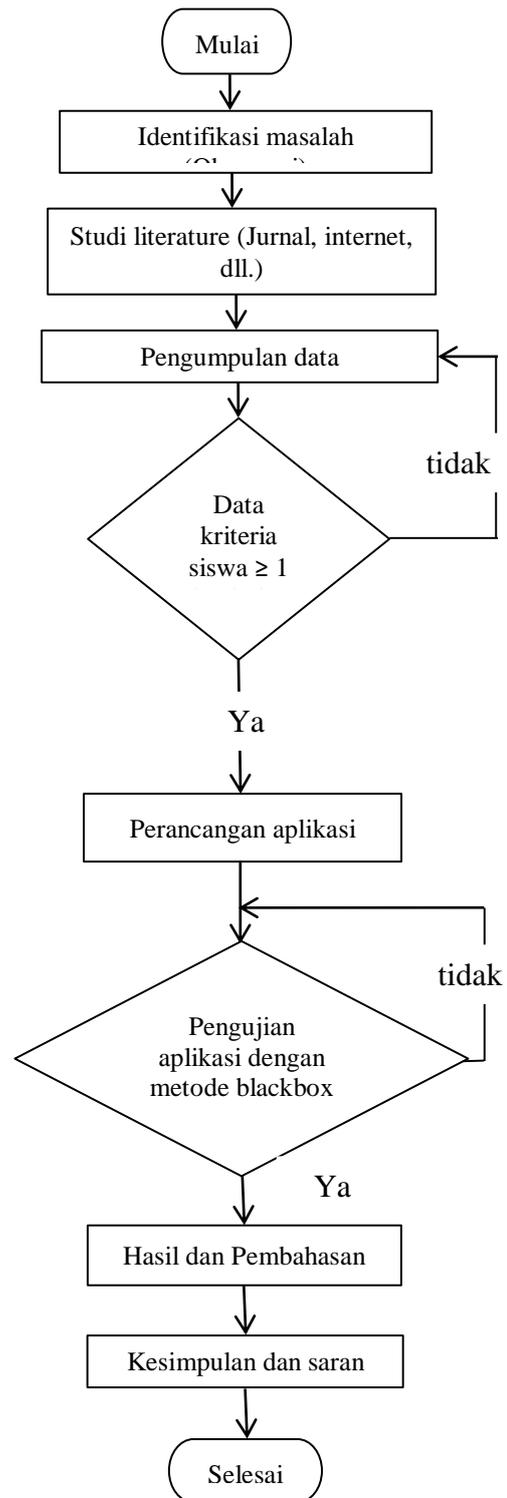
Bertatap muka secara langsung dengan pihak sekolah di SMA Negeri 20 Maluku Tengah Kepala Sekolah untuk meminta ijin penelitian, serta untuk mendapatkan informasi mengenai sistem yang digunakan pihak sekolah dalam

pemberian beasiswa KIP dan informasi jumlah penerima KIP dan jumlah siswa pendaftar KIP.

2) Dokumentasi

Data yang diperoleh untuk pengembangan sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu data yang didapatkan secara langsung dari sumber data, dalam hal ini data identitas siswa dan data hasil pemberian beasiswa yang sudah ada diperoleh melalui *softcopy* dan *hardcopy* yang tersedia dari SMA Negeri 20 Maluku Tengah untuk dipelajari guna memberikan informasi dengan penelitian yang akan dilakukan

c. *Diagram Alir Peneliti*



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

d. Metode Perancangan Sistem

1. DFD (Data Flow Diagram)

Data Flow Diagram (DFD) adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data diantara komponen-komponen tersebut, asal, tujuan dan penyimpanan dari data tersebut.

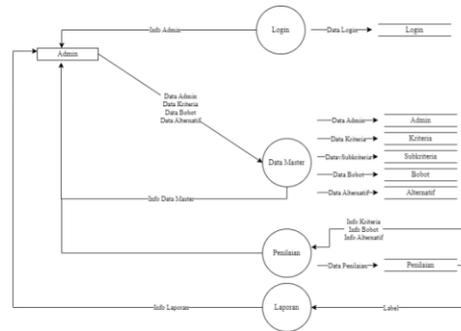
- 1) DFD level 0 diagram konteks. DFD ini merupakan diagram yang terdiri dari metode yang dapat menjelaskan secara umum lingkup sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 3.2 DFD level 0

Pada gambar 3.2 merupakan diagram konteks dimana usernya hanyalah admin yang dapat menambahkan beberapa data seperti data admin, alternatif, kriteria, subkriteria, dan data bobot penilaian yang kemudian akan diolah oleh SPK dan menghasilkan output data hasil keputusan yang bisa diakses oleh admin.

- 2) DFD level 1 merupakan lanjutan dari diagram konteks karena setiap proses yang berjalan akan diperinci pada tingkatan ini sehingga proses utama akan dipecah menjadi sub-sub proses yang lebih kecil lagi.

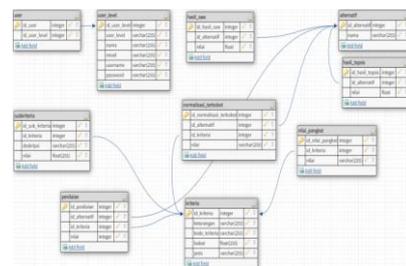


Gambar 3.3 DFD level 1

Pada gambar 3.3 merupakan DFD level 1 lanjutan dari konteks diagram yang dimana pada hal ini admin dapat melakukan login, menginput data admin, data kriteria, data bobot dan data alternative yang akan dilakukan penilaian sesuai dengan metode SPK SAW dan TOPSIS, dari hasil penilaian itulah yang akan di buat laporan.

2. Desain Basis Data (Database)

Desain *database* yaitu kumpulan tabel yang saling berhubungan, rancangan database yang lebih rinci akan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3.4. Database Sistem

Pada gambar 3.4 digambarkan sistem database sistem aplikasi dimana terdapat relasi *one to one* antara tabel user dan user_level, nilai_pangkat dan kriteria, relasi *one to many* antara tabel subkriteria, penilaian, normalisasi_terbobot dengan kriteria dan tabel penilaian,

hasil_saw, hasil_topsis, normalisasi_terbobot dengan tabel alternative.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

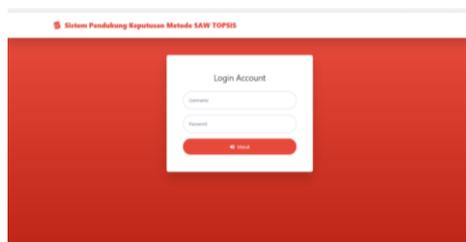
a. Hasil Penelitian

1. Implementasi Antar Muka

Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada tahap yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang telah dibuat benar-benar sesuai dengan yang direncanakan. Pada implementasi perangkat lunak ini akan dijelaskan bagaimana program sistem ini bekerja melalui tampilan antar muka (*form/interface*) program. Implementasi aplikasi ini terdiri dari beberapa halaman yang memiliki fungsi masing-masing.

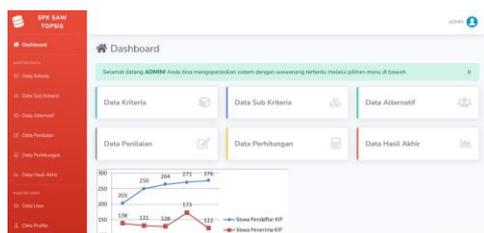
2. Implementasi Rancangan Antarmuka Admin

1) Halaman *Login Admin* Tampilan Halaman *Login Admin*



Gambar 4.1 Halaman *Login Admin*

2) Halaman *Dashboard Admin* Halaman *Dashboard Admin*. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Halaman *Dashboard Admin*

3) Halaman *Data Kriteria* Halaman data kriteria. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.3

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Nilai	Aksi
1	01	Penghasilan Orang Tua	0,25	1000	[Edit] [Hapus]
2	02	Salah tanggapan Orang Tua	0,1	Sebaik	[Edit] [Hapus]
3	03	Memiliki IPK 4.0	0,05	Sebaik	[Edit] [Hapus]
4	04	Penghasilan Orang Tua	0,2	1000	[Edit] [Hapus]
5	05	Salah Tanggapan	0,1	Sebaik	[Edit] [Hapus]

Gambar 4.3 Halaman *Data Kriteria*

4) Halaman *Data Sub Kriteria* Halaman untuk memasukan sub kriteria, dan nilai dari setiap sub kriteria. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.4

No	Range Sub Kriteria	Nilai	Aksi
1	<=1.000.000	5	[Edit] [Hapus]
2	1.000.000 - 3.000.000	4	[Edit] [Hapus]
3	3.000.000 - 5.000.000	3	[Edit] [Hapus]
4	>5.000.000 - 1.000.000.000	2	[Edit] [Hapus]
5	Nilai yang lebih tinggi	1	[Edit] [Hapus]

Gambar 4.4 Halaman *Sub Kriteria*

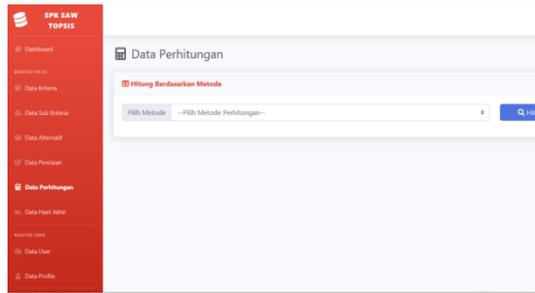
5) Halaman *Data Alternative* Halaman untuk memasukan data Subkriteria pada setiap alternative siswa. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.5

No	Alternatif	Aksi
1	Carla Oktavia Tereza	[Edit] [Hapus]
2	Abdul Rofiqul Tamayyuz	[Edit] [Hapus]
3	Abdul Karim Salehara	[Edit] [Hapus]
4	Ade Fanyu Misy	[Edit] [Hapus]
5	Adhika Rumananng	[Edit] [Hapus]
6	Adhira Rostanana	[Edit] [Hapus]

Gambar 4.5 Halaman *Data Alternative*

6) Halaman *Data Perhitungan* Halaman untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan Metode SAW dan Metode TOPSIS.

Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Data Perhitungan

7) Halaman Hasil Akhir
 Halaman ini berfungsi sebagai halaman untuk menampilkan hasil Perankingan. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Halaman Hasil Akhir

A. Sistem Pengambilan Keputusan

Dalam sistem pengambilan keputusan Metode SAW dan TOPSIS harus menentukan kriteria dan bobot penilaian berdasarkan kesepakatan dari pihak terkait yakni sekolah SMA Negeri 20 Maluku Tengah. Berikut ini adalah kriteria dan bobot-bobot penilaian yang harus dipenuhi oleh calon pendaftar bantuan sebagai berikut:

B. Kriteria Penilaian

Berikut merupakan kriteria penilaian dan bobot penilaian menurut SMA Negeri 20 Maluku Tengah yang dijadikan sebagai acuan

dalam menyeleksi calon siswa penerimaan bantuan KIP:

Tabel 4.2 Kriteria Penilaian

Kode	Nama kriteria
C1	Penghasilan Orangtua
C2	Mempunyai KIP/KKS
C3	Pekerjaan Orangtua
C4	Status Siswa

Pada tabel 4.2 setelah menentukan kriteria penilai acuan, maka selanjutnya ditentukannya bobot-bobot penilaian dan sifat dari kriteria – kriteria data.

Tabel 4.3 Bobot dan Sifat Kriteria

Kode	Bobot	Sifat
C1	0.35	Cost
C2	0.3	Benefit
C3	0.2	Cost
C4	0.15	Benefit

Pada tabel 4.4 yaitu kriteria penghasilan orang tua.

Tabel 4.4 Kriteria Penilaian C1

Sub Kriteria	Nilai
Ya	2
Tidak	1

Pada tabel 4.5 Siswa yang memiliki KIP atau tidak

Tabel 4.5 Kriteria Penilaian C2

Sub Kriteria	Nilai
Ya	2
Tidak	1

Tabel 4.6 Kriteria Penilaian C3

Sub Kriteria	Nilai
PNS/TNI/POLRI	4
Wirasuwasta	3
Petani	2
Tidak Bekerja	1

Pada tabel 4.6 diatas menunjukkan kriteria penilaian C3 yaitu Kriteria Pekerjaan Orangtua,

Tabel 4.7 Kriteria Penilaian C4

Sub Kriteria	Nilai
Yatim Piatu	3
Yatim/Piatu	2
Lengkap	1

Pada tabel 4.7 Penilaian Status Siswa

A. Perhitungan Sistem Pengambilan Keputusan Metode SAW dan Metode TOPSIS

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data sampel siswa calon penerima bantuan KIP pada SMA Negeri 20 Maluku Tengah.

Tabel 4.8 Siswa SMA Negeri 20 Maluku Tengah

Nama	Pekerjaan	Penghasilan	Penerima KIP	Status Siswa
Carlos	Petani	Kurang dari Rp. 500,000	Ya	lengkap
Abdul	PNS /TNI /Polri	Rp. 2,000,000 - Rp. 4,999,999	Tidak	lengkap
Ahmat	Sudah Meng	Tidak berpenghasilan	Tidak	Yatim

Sub Kriteria	Nilai
>5.000.000	5
2.000.000-5.000.000	4
1.000.000-2.000.000	3
<500.000-1.000.000	2
Tidak Berpenghasilan	1

3. Metode Simple Additive Weighting

- 1) Membuat matriks keputusan dan normalisasi SAW

Tabel 4.9 Matriks Keputusan SAW

No	Nama	C1	C2	C3	C4
1	Carlos Stevano Tamaia	2	2	2	1
2	Abdul Rezha Tomagola	4	1	4	1
3	Ahmad Reza Pahlevi Alwi	1	1	1	2

Untuk menghitung normalisasi metode SAW maka memakai rumus berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max}_i X_{ij}} & \longrightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute} \\ \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} & \text{keuntungan} \\ & (\text{benefit}) \end{cases}$$

Dimana :

r_{ij} = merupakan rating ternormalisasi alternative \longrightarrow Jika j adalah attribute biaya (cost)

Max_i = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min_i = nilai minimum dari setiap baris dan kolom

X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Benefit = jika nilai terbesar adalah yang terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah yang terbaik

(a) Perhitungan Normalisasi SAW

- Normalisasi Kriteria Penghasilan Orangtua (C1)

$$r_{1,1} = \frac{\min(2,4,1)}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{1,2} = \frac{\min(2,4,1)}{4} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$r_{1,3} = \frac{\min(2,4,1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

- Normalisasi Kriteria Penilaian Pemilik Kartu KIP/KKS

$$r_{3,1} = \frac{2}{\max(2,1,1)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$r_{3,2} = \frac{1}{\max(2,1,1)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{3,3} = \frac{1}{\max(2,1,1)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

- Normalisasi Kriteria Pekerjaan Orangtua

$$r_{4,1} = \frac{\min(2,4,1)}{2} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{4,2} = \frac{\min(2,4,1)}{4} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$r_{4,3} = \frac{\min(2,4,1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$$

- Normalisasi Kriteria Penilaian Status Siswa (C4)

$$r_{5,1} = \frac{1}{\max(1,1,2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{5,2} = \frac{1}{\max(1,1,2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$r_{5,3} = \frac{2}{\max(1,1,2)} = \frac{2}{2} = 1$$

Tabel 4.10 Matriks Normalisasi SAW

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4
1	Carlos Stevano Tamaia	0.5	1	0.5	0.5
2	Abdul Rezha Tomagola	0.25	0.5	0.25	0.5
3	Ahmad Reza Pahlevi Alwi	1	0.5	1	1

(b) Nilai Preverensi Untuk Setiap Alternatitieve

$$v_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Dimana :

- V_i = ranking untuk setiap alternatif
- W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

Tabel 4.11 Bobot Penilaian

C1 (Cost)	C2 (Benefit)	C3 (Cost)	C4 (Benefit)
0.35	0.3	0.2	0.15

$$V_1 = (0.5 \cdot 0.35) + (1 \cdot 0.3) + (0.5 \cdot 0.2) + (0.5 \cdot 0) = 0.65$$

$$V_2 = (0.25 \cdot 0.35) + (0.5 \cdot 0.3) + (0.25 \cdot 0.2) + (0.5 \cdot 0.15) = 0.3625$$

$$V_3 = (1 \cdot 0.35) + (0.5 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.2) + (1 \cdot 0.15) = 0.85$$

(c) Hasil Perankingan Metode SAW
Setelah melakukan langkah-langkah Penyelesaian metode SAW maka hasil akhirnya yaitu perankingan rekomendasi siswa penerima bantuan KIP sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Perankingan Metode SAW

No	Nama Alternatif	Nilai V_i
1	Carlos Stevano Tamaia	0.65
2	Abdul Rezha Tomagola	0.3625
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.85

Pada tabel 4.13 didapat hasil bahwa Ahmad Reza Pahlevi mendapatkan ranking tertinggi ini dikarenakan nilai pada matriks

ternormalisasi nilai kriteria yang dimiliki lebih besar dibandingkan dengan dua alternative lain, sesuai dengan data bahwa Ahmad Reza pantas mendapatkan bantuan.

1. **Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution***

- 1) Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dimana : r_{ij} = matrik ternormalisasi $[i][j]$

X_{ij} = matrik keputusan $[i][j]$

- Perhitungan alternative Kriteria Penilaian C1

$$C1 \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} = \sqrt{2^2 + 4^2 + 1^2} = 4,582$$

$$r_{1,1} = 2 / 4,582 = 0,436$$

$$r_{1,2} = 4 / 4,582 = 0,872$$

$$r_{1,3} = 1 / 4,582 = 0,218$$

- Perhitungan alternative Kriteria Penilaian C2

$$C2 \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = 2,449$$

$$r_{2,1} = 2 / 2.449 = 0,816$$

$$r_{2,2} = 1 / 2.449 = 0,408$$

$$r_{2,3} = 1 / 2.449 = 0,408$$

- Perhitungan alternative Kriteria Penilaian C3

$$C3 \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} = \sqrt{2^2 + 4^2 + 1^2} = 4,582$$

$$r_{3,1} = 2 / 4,582 = 0,4364$$

$$r_{3,2} = 4 / 4,582 = 0,8729$$

$$r_{3,3} = 1 / 4,582 = 0,2182$$

- Perhitungan alternative Kriteria Penilaian C4

$$C4 \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} = \sqrt{1^2 + 1^2 + 2^2} = 2,449$$

$$r_{4,1} = 1 / 2,449 = 0,408$$

$$r_{4,2} = 1 / 2,449 = 0,408$$

$$r_{4,3} = 2 / 2,449 = 0,816$$

Tabel 4.13 Matriks Normalisasi

No	Nama	C1	C3	C4	C5
1	Carlos Stevano Tamaia	0.4364	0.8165	0.4364	0.4082
2	Abdul Rezha Tomagola	0.8729	0.4082	0.8729	0.4082
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.2182	0.4082	0.2182	0.8165

- 2) Perkalian antara bobot dengan nilai Setiap atribut. Perkalian ini untuk membentuk matrik Y. dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (yij) sebagai berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

Dimana : y_{ij} = Elemen dari matriks

Keputusan yang

Ternormalisasi terbobot Y

w_i = Bobot dari criteria ke-j

r_{ij} = Elemen matriks keputusan yang ternormalisasi R

Tabel 4.14 Matriks Ternormalisasi Y

No	Nama	C1	C3	C4	C5
1	Carlos Stevano Tamaia	0.1528	0.2449	0.0873	0.0612
2	Abdul Rezha Tomagola	0.3055	0.1222	0.1746	0.0612
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.0764	0.1222	0.0436	0.1225

- 3) Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative

Tabel 4.15 Matriks Solusi Ideal Positif

C1	C3	C4	C5
0.0764	0.2449	0.0436	0.1225

Tabel 4.16 Matriks Solusi Ideal Negatif

C1	C3	C4	C5
0.3055	0.1225	0.1746	0.0612

4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negative. Jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

Dimana : D_i^+ = Jarak alternative Ai dengan solusi ideal positif

Y_i^+ = Solusi ideal positif [i]

Y_{ij} = matriks normalisasi [i][j]

Tabel 4.17 Jarak Ideal Positive

No	Nama	Jarak Ideal Positif
1	Carlos Stevano Tamaia	0.1072
2	Abdul Rezha Tomagola	0.2973
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.1224

Jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}$$

Dimana : D_i^- = Jarak alternative Ai dengan solusi ideal negatif

Y_i^- = Solusi ideal negatif [i]

Y_{ij} = matriks normalisasi [i][j]

Tabel 4.18 Jarak Ideal Negative

No	Nama	Jarak Ideal Negatif
1	Carlos Stevano Tamaia	0.2144
2	Abdul Rezha Tomagola	0.0001
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.2709

5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

V_i = kedekatan tiap alternative terhadap solusi ideal

D_i^+ = Jarak alternatif Ai dengan solusi ideal positif

D_i^- = Jarak alternatif Ai dengan solusi ideal negative

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternative Ai lebih dipilih

Tabel 4.19 Tabel Kedekatan Relatif Terhadap Solusi Ideal (V)

No	Nama	Nilai
1	Carlos Stevano Tamaia	0.6666
2	Abdul Rezha Tomagola	0.0002
3	Ahmad Reza Pahlevi	0.6888

Pada tabel 4.19 berdasarkan hasil perhitungan yang paling layak diantara 3 alternatif ini untuk mendapat bantuan adalah nilai ranking tertinggi adalah Ahmad Reza Pahlevi, karena Alternatif ini mempunyai jarak ideal positif terendah dan jarak ideal negative tertinggi.

6) Hasil Perankingan Metode TOPSIS dan SAW

Setelah melakukan langkah-langkah penyelesaian metode TOPSIS maka hasil akhirnya yaitu perankingan rekomendasi siswa penerima bantuan KIP sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Perankingan TOPSIS

Rank	SAW		TOPSIS	
	Alternatif	Nilai	Alternatif	Nilai
1	Ahmad Reza Pahlevi Alwi	0.85	Ahmad Reza Pahlevi Alwi	0.6888
2	Carlos	0.65	Carlos	0.66

	Stevano Tamaia		Stevano Tamaia	66
3	Abdul Rezha Tomagola	0.3625	Abdul Rezha Tomagola	0.0002

Pada nilai ranking antara metode TOPSIS dan SAW menunjukkan perbedaan pada alternative Ahmad Reza Pahlevi, nilai yang didapat pada metode SAW lebih besar dibandingkan dengan metode TOPSIS kemudian pada alternative Carlos Stevano nilai metode TOPSIS lebih besar dibandingkan dengan metode SAW ini disebabkan oleh perbedaan nilai kriteria pada 3 alternative diatas.

4. Pembahasan

a. *Pengujian Sistem (Black Box)*

Bentuk pengujian menggunakan metode *Black Box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*). Di tunjukan pada tabel 4.23

Tabel 4.22 Pengujian Sesi Admin

Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Keismpulan
Memilih Menu Data Kriteria Oleh Admin	Menampilkan halaman kelola data Kriteria	Berhasil

Memilih Menu Sub kriteria Oleh Admin	Menampilk an halaman kelola data Sub Kriteria	Berhasil
Memilih Menu Data Alternativ e Oleh Admin	Menampilk an halaman kelola data alternative	Berhasil
Memilih Menu data penilaian Oleh Admin	Menampilk an halaman kelola data penilaian	Berhasil
Memilih Menu data perhitunga n Oleh Admin	Menampilk an halaman kelola data perhitungan	Berhasil
Memilih data hasil akhir Oleh Admin	Menampilk an halaman kelola data hasil akhir	Berhasil

Pada tabel 4.22 diatas pengujian aplikasi menunjukan bahwa sistem sudah memenuhi syarat fungsional. Secara fungsional sistem yang sudah di bangun sudah dapat menghasilkan *output* sesuai yang diharapkan.

b. Analisa Hasil Perbandingan

Analisis hasil perbandingan metode SAW dan metode TOPSIS dilakukan dengan cara membandingkan hasil akhir dari masing-masing alternative.

Tabel 4.23 Perbandingan SAW dan TOPSIS

SAW		TOPSIS	
Alternati ve	Nilai	Alternative	Nilai
Ahmad Reza Pahlevi	0.85	Ahmad Reza Pahlevi	0.7318
Ariyanto Salaputa	0.85	Ariyanto Salaputa	0.7318
Carlos Stevano Tamaia	0.65	Carlos Stevano Tamaia	0.64
Anggun Rumbia	0.65	Anggun Rumbia	0.64
Charles Riyando	0.65	Charles Riyando	0.64
Ceinta Samal	0.65	Ceinta Samal	0.64
Arnold Latusua y	0.65	Arnold Latusuay	0.64
Aryo Salaputa	0.65	Aryo Salaputa	0.64
Astari Makuitu in	0.65	Astari Makuituin	0.64
Aswar Tuguiha	0.65	Aswar Tuguiha	0.64
Atika Aulia Salaputa	0.65	Atika Aulia Salaputa	0.64

Bunga Salaputa	0.65	Bunga Salaputa	0.64
Brillyan Hartanta	0.65	Brillyan Hartanta	0.64
Barbalina Pattisinay	0.65	Barbalina Pattisinay	0.64
Deva Afriandi	0.65	Deva Afriandi	0.64
Dio Takdir	0.65	Dio Takdir	0.64
Dewi Safitri	0.65	Dewi Safitri	0.64
Ade Fangky Miru	0.65	Ade Fangky Miru	0.64
Devi Kololu	0.65	Devi Kololu	0.64
Abdul Karim Salaputa	0.65	Abdul Karim Salaputa	0.64
Deo Valencio	0.65	Deo Valencio	0.64
Demsi Limawael	0.65	Demsi Limawael	0.64
Divanti Hendra	0.65	Divanti Hendra	0.64
Axellano Elniel Letelay	0.55833	Dwi Kirani Mally	0.5369
Dwi	0.5	Beatrix	0.536

Kirani Mally		Welmi	9
Dewa Ishwar	0.5	Dewa Ishwar	0.5369
Dedi Prastio	0.5	Dedi Prastio	0.5369
Cores Arnold	0.5	Cores Arnold	0.5369
Dalfon Kuhuwela	0.5	Dalfon Kuhuwela	0.5369
Beatrix Welmi	0.5	Bagus Adi Santoso	0.5369
Bagus Adi Santoso	0.5	Akmal Afifudin	0.5369
Adrian Ridolof Pasahary	0.5	Adrian Ridolof Pasahary	0.5369
Alexandra Latuherlau	0.5	Alexandra Latuherlau	0.5369
Alfrido Ernest Latuherlau	0.5	Alfrido Ernest Latuherlau	0.5369
Andita Aloatuan	0.5	Andita Aloatuan	0.5369
Anet Mawene	0.5	Anet Mawene	0.5369

Adranus Rotasouw	0.5	Adranus Rotasouw	0.5369
Bruce Jestin Lakmau	0.5	Bruce Jestin Lakmau	0.5369
Deatri Palahidu	0.5	Deatri Palahidu	0.5369
Adelia Rumasoreng	0.5	Adelia Rumasoreng	0.5369
Akmal Afifudin	0.5	Axellano Elniel Letelay	0.412
Delino Trisandi	0.44167	Delino Trisandi	0.365
Aulia Salsabila	0.40833	Agung Abd Hakim	0.2903
Agung Abd Hakim	0.40833	Aulia Salsabila	0.2903
Deka Proklamia	0.40833	Deka Proklamia	0.2903
Arif Fazri Baadia	0.39167	Arif Fazri Baadia	0.2448
Aisyah Alvina Leumukang	0.3625	Aisyah Alvina Leumukang	0.0009
Agnes Sekeron	0.3625	Agnes Sekerone	0.0009

e			
Arlin Ramon	0.3625	Arlin Ramon	0.0009
Abdul Rezha Tomagola	0.3625	Abdul Rezha Tomagola	0.0009

Dari proses perbandingan pada tabel 4.23 diatas dari 50 data sample yang di uji menghasilkan jumlah penerima KIP yang efektif yaitu 42 siswa dan 8 siswa yang tidak berhak mendapat bantuan. Perbandingan antara metode SAW dan TOPSIS yaitu total perubahan metode SAW lebih banyak dibandingkan dengan total perubahan metode TOPSIS. Hasil perankingan metode SAW dan TOPSIS memberikan hasil yang berbeda, faktor yang menyebabkan ketidaksamaan ranking atau nilai dari kedua metode terletak pada masing-masing alternative mempunyai variasi perhitungan kriteria yang berbeda-beda.

Meskipun terdapat perbandingan untuk masing – masing alternatif dan bobot penilaian dimana terlihat menunjukkan total perubahan metode SAW lebih banyak dibandingkan dengan total perubahan metode TOPSIS, rentang maksimalnya yaitu 0.3616 pada alternative Abdul Reza Tomagola dan rentang minimalnya 0.01 pada alternative Anggun Rumbia sehingga metode SAW lebih baik dibandingkan metode TOPSIS.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan diatas maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari 50 data sample yang di uji menghasilkan jumlah penerima KIP yang efektif yaitu sebanyak 42 siswa yang menjadi rekomendasi.
- 2) Meskipun terdapat perbandingan untuk masing – masing alternatif dan bobot penilaian dimana terlihat menunjukkan total perubahan metode SAW lebih banyak dibandingkan dengan total perubahan metode TOPSIS, rentang maksimalnya yaitu 0.3616 pada alternative Abdul Reza Tomagola dan rentang minimalnya 0.01 pada alternative Anggun Rumbia sehingga metode SAW lebih baik dibandingkan metode TOPSIS.

Daftar Pustaka

Ahmad Setiadi, Yunita, Anisa Ratna Ningsih, (2017), '*Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Pemilihan Siswa Terbaik*', Vol.7, Hal. 104-109.

Anip Febtriko (2017), '*Pemakaian mobile robot dalam meningkatkan perkembangan kognitif anak usia dini di taman kanak-kanak*', Vol.02, No.02, Hal. 125-135.

Anton Topadang, Irwansyah, Safruddin, (2020), '*Analisis Beasiswa Kurang Mampu Pada Sekolah Dasar Katolik Hati Kudus Samarinda*', Vol.12, Hal. 66-72.

Ahmad Sahi, (2020), '*Aplikasi Test potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter*', Vol.7, No.1 Hal. 120-129.

Abdul Mubarak, (2019), '*Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan UML dan Bahasa Pemrograman PHP Berorientasi Objek*', Vol.2, No.1 Hal. 19-25.

Abdiel Pandapotan Manullang, Alan Prahutama, Rukun Santoso, (2018), '*Penerapan Metode SAW dan WP dalam sistem penunjang pemilihan laptop terfavorit menggunakan GUI Matlab*', Vol.7, No.1 Hal. 11-2.

Ardian Dwi Praba, (2018), '*Implementasi Model View Controller dengan Framework Code Igniter Pada Perpustakaan*', Vol.14, Hal. 93-97.

Daniel. D.J Sitinjak, Maman, Jaka. S., (2020), '*Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course di Ciledug Tangerang*', Vol.8, No.1

Desi Pibriani (2020), '*Penggunaan metode Simple Additive weighting (SAW) dalam pengambilan keputusan rekrutmen karyawan pada PT. ABC*', Vol.19, No.1 hal. 45-55

Edward, E., Trisnawarman, D., & Rusdi, Z., (2018), '*Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan*

Supplier Besi Menggunakan Metode SAW(Simple Additive Weighting).Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi ',62, 64

Friyadie, (2016), “Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW)dalam sistem pendukung keputusan promosi kenaikan jabatan.Jurnal Pilar Nusa Mandiri ',Vol.12 hal. 37-45.

Harsiti, Henri Aprianti (2017). “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan Menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW)”. Jurnal Sistem Informasi, Vol 4, hal. 19–24.

Hari Sugiarto (2021). “Penerapan metode TOPSIS untuk pemilihan Perumahan”., Vol 7. No. 2, hal. 176–180.

Irvan Muzakiir (2017). “Penerapan Metode TOPSIS untuk sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa II”. Jurnal Ilmiah, Vol 9, 274–281.

Mahfud Ade Purwanto, Imam Much Ibnu Subroto, Dedy Kurniadi, (2018), ‘Sistem Rekomendasi Penerimaan Kartu Indonesia Pintar (KIP) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting’, Vol. 3, Hal. 111-119.

Riki Renaldo, Elisabet Yunaeti Anggraeni, Elieser Rudi HC, (2019),

“Metode TOPSIS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan

Penerimaan Beasiswa Di STMIK PRINGSEWU”,Vol. 09, Hal. 13-18

Ridwan Sanjaya, Sebri Herinto, (2017), ‘Rancang Bangun Website Profil Hotel Agung Prabumulih Menggunakan Framework Bootstrap’, Hal. 57-64

Titin Prihatin, Tri Retnasari (2020) “Implementasi metode TOPSIS dalam sistem keputusan penentuan karyawan terbaik”, Hal. 14-21.

Uji Muchariroh (2018) “Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan penerima beasiswa kurang mampu menggunakan metode SAW”, Hal. 12-22.