

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Basiswa Madrasah Aliyah Negeri Tenggara Menggunakan Metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Ence Devi Miqratul Khasanah

Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
encedevi02@gmail.com

Zainal Arifin

Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
zainal.arifin@unmul.ac.id

Dedy Cahyadi

Universitas Mulawarman
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
dedy.cahyadi@gmail.com

Abstrak—Banyaknya pemohon beasiswa, menjadi tantangan tersendiri bagi pihak pengelola lembaga pendidikan untuk dapat memberikan suatu keputusan yang tepat, efektif dan efisien dalam pengelolaan data penerima beasiswa yang benar-benar berhak menerima beasiswa. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan suatu metode yang memiliki konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Kriteria yang digunakan dalam sistem ini beragam, sesuai dengan beasiswa yang disediakan oleh pihak lembaga. Data nilai pemohon yang telah dimasukkan ke dalam sistem akan dihitung menggunakan metode TOPSIS, dengan mencari jarak terjauh dan terdekat dari solusi ideal positif dan negatif. Pemohon dengan nilai v tertinggi akan menempati urutan teratas dalam sistem ini. Berdasarkan hasil contoh kasus seleksi menunjukkan bahwa hasil perhitungan menggunakan sistem sama dengan perhitungan manual. Sistem Pendukung Keputusan ini mampu memberikan rekomendasi pemberian beasiswa.

Kata kunci—Sistem Pendukung Keputusan; Beasiswa; TOPSIS

I. PENDAHULUAN

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pada akhir tahun 2014 pemerintah membuat Program Indonesia Pintar (PIP) yang menjadi bagian penyempurnaan Bantuan Siswa Miskin (BSM) namun proses penentuan penerima PIP masih menggunakan cara manual yaitu dengan melihat berkas siswa yang sudah ada yang mana berkas tersebut jarang dilakukan pembaruan. Tidak jarang siswa yang diusulkan menerima PIP merupakan siswa yang sudah berkecukupan sehingga data siswa yang diproses menjadi tidak akurat dan Program Indonesia Pintar (PIP) menjadi tidak tepat sasaran. Selain itu juga karena proses perhitungan yang masih

dilakukan secara manual maka memerlukan waktu yang cukup lama dan sering terjadi kesalahan.

Program Indonesia Pintar merupakan pemberian bantuan tunai pendidikan bagi anak usia sekolah dari keluarga penerima Kartu Keluarga Sejahtera (KKS), atau yang memenuhi kriteria sebagaimana ditetapkan sebelumnya. Program Indonesia Pintar ditandai dengan pemberian Kartu Indonesia Pintar (KIP) kepada anak usia sekolah dari keluarga kurang mampu. Penerima KIP adalah anak usia 6 - 21 tahun yang berasal dari keluarga penerima KKS atau yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan [1].

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggabungkan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif dengan pengolahan atau manipulasi data yang memanfaatkan model atau aturan penyelesaian yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka [2].

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [7]. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model *Multi-Attribute Decision Making* (MADM) untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu adanya suatu sistem yang dapat menentukan penerima yang tepat bagi Program Indonesia Pintar (PIP).

II. METODOLOGI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah proses pengambilan keputusan dengan dibantu komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan terdiri dari empat fase yaitu, Penelusuran (*Intelligence*), Perancangan (*Design*), Pemilihan (*Choice*), dan Implementasi (*Implementation*) [3].

B. Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981)[4]. Dikatakan TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal [5]. 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 [6].

Secara umum, metode TOPSIS mengikuti langkah-langkah [8] sebagai berikut:

1. Membangun Sebuah Matriks Keputusan.

Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria.

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} X_1 & X_2 & X_3 & \dots & X_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2n} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & \dots & X_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.1)$$

Dimana :

Ai : alternative yang mungkin (i = 1, 2, 3, . . . , m)

Xj : atribut dimana performansi alternatif diukur

Xij: performansi alternatif Ai acuan atribut Xj

2. Membuat Matriks Keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

Dimana :

i : 1, 2, 3, . . . , m

j : 1, 2, 3, . . . , n

rij : elemen dari matriks keputusan ternormalisasi R

Xij : elemen dari matriks keputusan X.

3. Membuat Matriks Keputusan ternormalisasi terbobot

$$V_{ij} = W_j r_{ij} \quad (2.3)$$

Dimana :

i : 1, 2, 3, . . . , m

j : 1, 2, 3, . . . , n

Vij : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

Wj : bobot dari kriteria ke-j

rij : elemen dari matriks keputusan ternormalisasi R

4. Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, V_3^+, \dots, V_n^+\} \quad (2.4)$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, V_3^-, \dots, V_n^-\} \quad (2.5)$$

Dimana :

$V_j^+ = \max v_{ij}$ jika j atribut keuntungan (*benefit*)

= $\min v_{ij}$ jika j atribut biaya (*cost*)

$V_j^- = \min v_{ij}$ jika j atribut keuntungan (*benefit*)

= $\max v_{ij}$ jika j atribut biaya (*cost*)

5. Menghitung Separasi

a. S⁺ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai:

$$S_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (2.6)$$

b. S⁻ adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai:

$$S_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (2.7)$$

Dimana :

S_j⁺ :jarak alternatif ke-idari solusi ideal positif,

S_j⁻ :jarak alternatif ke-idari solusi ideal negatif,

V_{ij} :elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

V_j⁺ :elemen matriks solusi ideal positif

V_j⁻ :elemen matriks solusi ideal negatif

6. Menghitung Kedekatan Relatif terhadap Solusi Ideal Positif

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^+)}, 0 \leq C_i^+ \leq 1 \quad (2.8)$$

Dimana :

C_i⁺ : kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif,

S_i⁻ : jarak alternatif ke-idari solusi ideal positif,

S_i⁺ : jarak alternatif ke-idari solusi ideal negatif

7. Merangking Alternatif

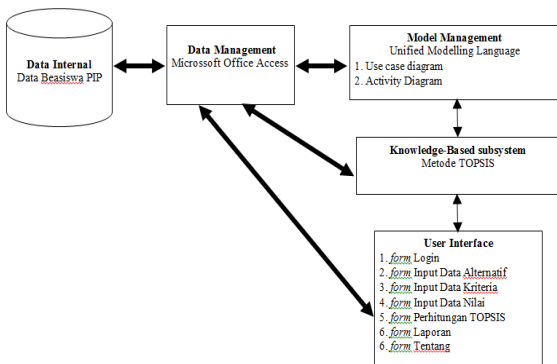
Alternatif diurutkan mulai dari nilai C^+ terbesar sampai dengan nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C^+ terbesar merupakan alternatif yang terbaik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Arsitektur Sistem

Dalam mengembangkan sistem ini dibuat sebuah rancangan arsitektur dari sistem aplikasi seleksi penerimaan beasiswa. Pada arsitektur sistem ini terdapat lima komponen, yakni :

1. Data Internal, daftar penerima bantuan beasiswa PIP dari Madrasah Aliyah Negeri Tenggarong yang berjumlah penerima beasiswa PIP.
2. Data Management, pada sistem ini untuk mengolah data menggunakan Microsoft Office Access.
3. Model Management, dalam mengembangkan sistem ini menggunakan Unified Modelling Language (UML)[9].
4. Knowledge-Based-Subsystem, sistem ini menggunakan metode TOPSIS dalam pengambilan keputusan.
5. Pengguna Interface, sistem ini mempunyai tujuh form yaitu form login, form input data alternatif, form input data kriteria, form input data nilai, form perhitungan TOPSIS, form laporan dan form tentang.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Seleksi Penerimaan beasiswa

B. Perancangan Use Case Diagram



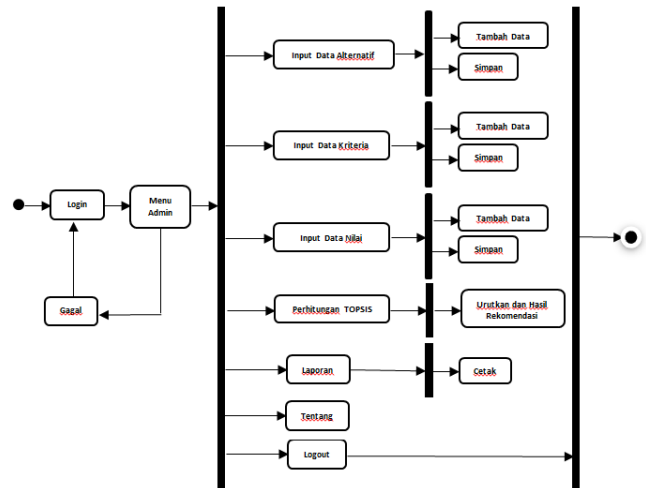
Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Seleksi Penerimaan beasiswa

Pada gambar 2 merupakan use case diagram, dimana tahap awal admin akan menginputkan bobot kriteria beasiswa PIP

yang akan diproses menggunakan metode TOPSIS. Selanjutnya admin dapat melihat hasil rekomendasi penerima beasiswa PIP dan dapat mengelola data laporan hasil rekomendasi.

C. Perancangan Activity Diagram

Pada activity diagram ini menjelaskan mengenai alur-alur kegiatan yang dapat dilakukan oleh admin terhadap sistem yang telah dibangun. Terdapat enam form yaitu form login, form input data alternatif, form input data kriteria, form input data nilai, form perhitungan TOPSIS dan form laporan. Pada form input data terdapat dua proses, yang pertama tambah data dan simpan data selanjutnya data dihitung menggunakan metode TOPSIS.



Gambar 3. Activity Diagram Sistem Seleksi Penerimaan beasiswa

D. Implementasi dan Penerapan Sistem

Implementasi merupakan proses realisasi pembuatan sistem dari aplikasi berdasarkan perancangan-perancangan yang telah dilakukan. Implementasi ini menghasilkan sebuah aplikasi yang memiliki beberapa form dan dapat diakses oleh pengguna.

a. Form Login

Form Login adalah menu yang disediakan bagi admin untuk dapat masuk ke sistem. Sebelum masuk ke beranda admin, admin harus login terlebih dahulu. Tampilan form login dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Form Login

b. Form Utama Admin

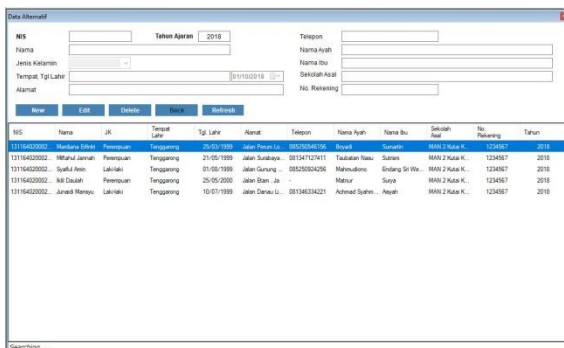
Form beranda admin adalah form yang dapat diakses oleh admin setelah melakukan login. Pada form ini admin dapat melakukan perubahan maupun manajemen data pada sistem. Tampilan form beranda admin dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Form Utama Admin

c. Form Input Data Alternatif

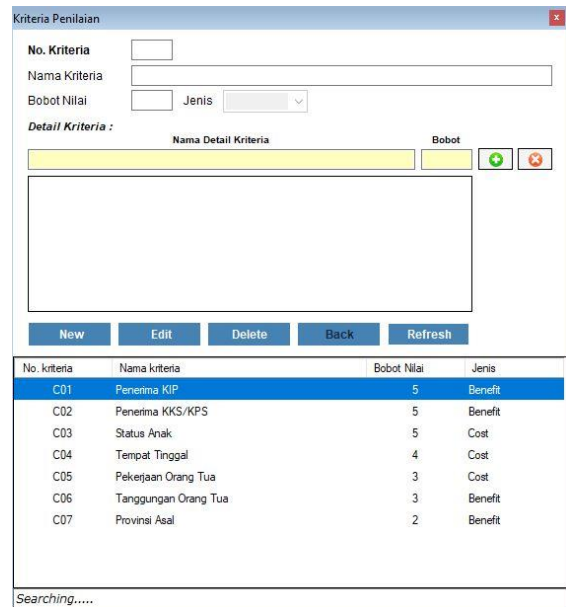
Form input data alternatif merupakan form untuk menginput data alternatif calon penerima beasiswa PIP. Tampilan form input data dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Form Input Data Alternatif

d. Form Input Data Kriteria

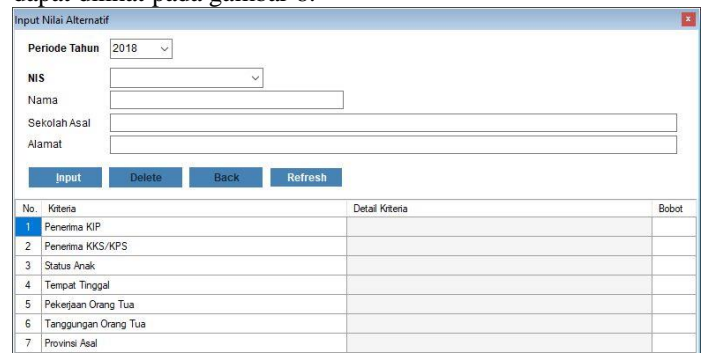
Form input data kriteria merupakan form untuk menginput data kriteria penilaian. Tampilan form input data dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Form Input Data Kriteria

e. Form Input Data Nilai

Form input data nilai merupakan form untuk menginput data nilai masing-masing alternatif. Tampilan form input data dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Form Input Data Nilai

f. Form Perhitungan Metode TOPSIS

Form perhitungan metode TOPSIS adalah form untuk menghitung penilaian calon penerima beasiswa PIP dengan menggunakan metode TOPSIS. Tampilan form laporan perhitungan metode TOPSIS dapat dilihat pada gambar 9.

Periode Tahun 2018 Nilai Kriteria

Jumlah Diterima 3

No.	NIS	Nama	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07
1	131164020002143116	Mardiana Erfinti	5	2	5	5	5	3	3
2	131164020002143124	Miftahul Jannah	5	2	3	3	2	4	3
3	131164020002143205	Syaiful Amin	2	5	1	3	3	2	1
4	131164020002153284	Ikhl Daulah	5	2	1	1	1	2	3
5	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	2	5	5	5	5	3	5
Penilaian			9,91	7,88	7,81	8,31	8	6,48	7,28
1	131164020002143116	Mardiana Erfinti	0,95	0,25	0,64	0,6	0,62	0,46	0,41
2	131164020002143124	Miftahul Jannah	0,95	0,25	0,38	0,36	0,25	0,62	0,41
3	131164020002143205	Syaiful Amin	0,22	0,64	0,13	0,36	0,38	0,31	0,14
4	131164020002153284	Ikhl Daulah	0,95	0,25	0,13	0,12	0,12	0,31	0,41
5	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	0,22	0,64	0,64	0,6	0,62	0,46	0,69
Bobot Nilai			5	5	5	4	3	3	2
1	131164020002143116	Mardiana Erfinti	2,75	1,25	3,20	2,4	1,86	1,38	0,82
2	131164020002143124	Miftahul Jannah	2,75	1,25	1,90	1,44	0,75	1,86	0,82
3	131164020002143205	Syaiful Amin	1,10	3,20	0,65	1,44	1,14	0,93	0,28
4	131164020002153284	Ikhl Daulah	2,75	1,25	0,65	0,48	0,36	0,93	0,82
5	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	1,10	3,20	3,20	2,4	1,86	1,38	1,98
Solusi Ideal Positif (A+)			Benefit	Benefit	Cost	Cost	Cost	Benefit	Benefit
Solusi Ideal Negatif (A-)			1,1	1,25	3,2	2,4	1,86	0,93	0,28
			Nilai D+	Nilai D-	Nilai V	Ranking	Status		
1	131164020002143116	Mardiana Erfinti	4,1	1,79	0,304	5		Tidak Diterima	
2	131164020002143124	Miftahul Jannah	2,6	2,78	0,517	3		Diterima	
3	131164020002143205	Syaiful Amin	2,52	3,43	0,576	2		Diterima	
4	131164020002153284	Ikhl Daulah	2,23	3,53	0,638	1		Diterima	
5	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	3,92	2,28	0,368	4		Tidak Diterima	

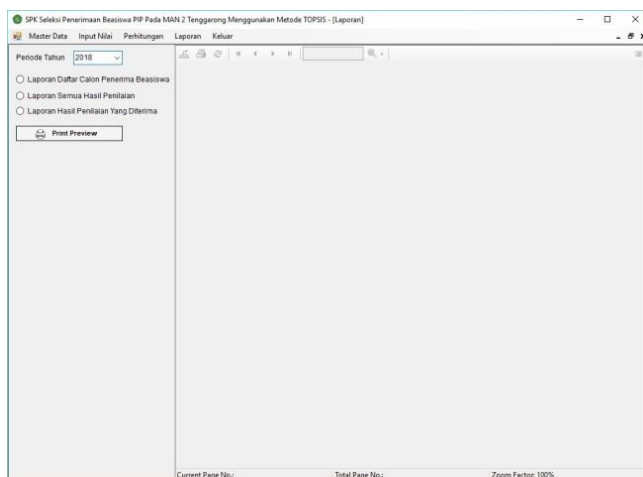
Gambar 9. Form Laporan Metode TOPSIS

g. Form Laporan

Form laporan adalah form untuk mencetak hasil seleksi penerimaan beasiswa PIP yang sudah diperhitungan pada form perhitungan metode TOPSIS. Ada tiga jenis laporan yang dapat dicetak yaitu :

1. Laporan daftar calon penerima beasiswa
2. Laporan semua hasil penilaian
3. Laporan hasil penilaian yang diterima

Tampilan form laporan dapat dilihat pada gambar 10. Tampilan hasil cetak laporan dapat dilihat pada gambar 11, gambar 12 dan gambar 13.



Gambar 10. Form Laporan

MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 KUTAI KARTANEGARA
Alamat : Jl. Jelawat No. 51 RT. 005, Timbau, Tenggara
Kutai Kartanegara

Laporan Daftar Calon Penerima Beasiswa

No.	NIS	Nama	Jenis Kelamin	Sekolah Asal	Alamat
1	131164020002143116	Mardiana Erfinti	Perempuan	MAN 2 Kutai Kartanegara	Jalan Perum Lou Ipah Permai, Lou Ipah
2	131164020002143124	Miftahul Jannah	Perempuan	MAN 2 Kutai Kartanegara	Jalan Sarabaya, Blok 6 Bina
3	131164020002143205	Syaiful Amin	Laki-laki	MAN 2 Kutai Kartanegara	Jalan Gunung Semul, Melayu
4	131164020002153284	Ikhl Daulah	Perempuan	MAN 2 Kutai Kartanegara	Jalan Eran, Jauh
5	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	Laki-laki	MAN 2 Kutai Kartanegara	Jalan Daman Lipan, Melayu

Tenggarong, Senin, 01 Oktober 2018

Samuri, S.Pd.
NIP. 198108282003122001

Gambar 11. Laporan Daftar Calon Penerima Beasiswa

MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 KUTAI KARTANEGARA
Alamat : Jl. Jelawat No. 51 RT. 005, Timbau, Tenggara
Kutai Kartanegara

Periode Tahun 2018

Laporan Hasil Penilaian

No.	NIS	Nama	Sekolah Asal	Nilai	Keterangan
1	131164020002153284	Ikhl Daulah	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,64	Diterima
2	131164020002143205	Syaiful Amin	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,58	Diterima
3	131164020002143124	Miftahul Jannah	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,52	Diterima
4	131164020002153294	Junaidi Mansyur E	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,37	Tidak Diterima
5	131164020002143116	Mardiana Erfinti	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,30	Tidak Diterima

Tenggarong, Senin, 01 Oktober 2018

Samuri, S.Pd.
NIP. 198108282003122001

Gambar 12. Laporan Hasil Penilaian

MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 KUTAI KARTANEGARA
Alamat : Jl. Jelawat No. 51 RT. 005, Timbau, Tenggara
Kutai Kartanegara

Periode Tahun 2018

Laporan Hasil Penilaian

No.	NIS	Nama	Sekolah Asal	Nilai	Keterangan
1	131164020002153284	Ikhl Daulah	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,64	Diterima
2	131164020002143205	Syaiful Amin	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,58	Diterima
3	131164020002143124	Miftahul Jannah	MAN 2 Kutai Kartanegara	0,52	Diterima

Tenggarong, Senin, 01 Oktober 2018

Samuri, S.Pd.
NIP. 198108282003122001

Gambar 13. Laporan Hasil Penilaian Yang Diterima

h. Pengujian Sistem dengan Metode TOPSIS

Ada 3 pendaftar BEASISWA PIP dilakukan pengujian secara manual, yaitu :

- 1) A1 = Mardiana Erfinti
- 2) A2 = Miftahul Jannah
- 3) A3 = Syaiful Amin
- 4) A4 = Ikhl Daulah
- 5) A5 = Junaidi Mansyur E

Ada 7 kriteria yang menjadi acuan dalam menentukan proses pengambilan keputusan pada seleksi penerimaan beasiswa PIP yaitu :

1. C1 = Penerima Kartu Indonesia Pintar
(Y=Ya; T=Tidak)
2. C2 = Penerima Kartu KKS/KPS
(Y=Ya; T=Tidak)
3. C3 = Status Anak
(YT=Yatim Piatu; L=Lengkap)
4. C4 = Tempat Tinggal
(A=Asrama/Panti; RK= Kontrakan; RP = Pribadi)
5. C5 = Pekerjaan Orang Tua
(T=Tidak kerja; B=Buruh; P=Petani/Nelayan; S=Swasta)
6. C6 = Tanggungan Orang Tua
(A=1 anak; B= 2-3 anak; C=4-5 anak)
7. C7 = Provinsi Asal
(K=Kaltim; LK=Luar Kaltim; P=Papua)

Tabel 1. Data calon penerima BEASISWA PIP

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mardiana Erfintri	Y	T	YT	A	T	B	K
Miftahul Jannah	Y	T	YT	RK	B	C	K
Syaiful Amin	T	Y	L	RK	P	A	LK
Iklil Daulah	Y	T	L	RP	S	A	K
Junaidi Mansyur E	T	Y	YT	A	T	B	P

Tabel diatas merupakan sampel dari data calon penerima beasiswa PIP. Selanjutnya adalah membuat pembobotan matriks keputusan, seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Pembobotan Matriks Keputusan

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mardiana Erfintri	5	2	5	5	5	3	3
Miftahul Jannah	5	2	3	3	2	4	3
Syaiful Amin	2	5	1	3	3	2	1
Iklil Daulah	5	2	1	1	1	2	3
Junaidi Mansyur E	2	5	5	5	5	3	5

Langkah selanjutnya adalah menyimpulkan bahwa denominator, pilihan terbaik dari akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat dari setiap alternatif per atribut.

1. Hasil perhitungan untuk **Mardiana Erfintri** adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{5}{\sqrt{5^2+5^2+2^2+5^2+2^2}} = 0,55$$

$$r_{12} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+2+5^2}} = 0,25$$

$$r_{13} = \frac{5}{\sqrt{5^2+3^2+1^2+1^2+5^2}} = 0,64$$

$$r_{14} = \frac{5}{\sqrt{5^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,60$$

$$r_{15} = \frac{5}{\sqrt{5^2+2^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,63$$

$$r_{16} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,46$$

$$r_{17} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+5^2}} = 0,41$$

2. Hasil perhitungan untuk **Miftahul Jannah** adalah sebagai berikut:

$$r_{21} = \frac{5}{\sqrt{5^2+5^2+2^2+5^2+2^2}} = 0,55$$

$$r_{22} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+2+5^2}} = 0,25$$

$$r_{23} = \frac{3}{\sqrt{5^2+3^2+1^2+1^2+5^2}} = 0,38$$

$$r_{24} = \frac{3}{\sqrt{5^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,25$$

$$r_{25} = \frac{4}{\sqrt{5^2+2^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,62$$

$$r_{26} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,41$$

$$r_{27} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+5^2}} = 0,41$$

3. Hasil perhitungan untuk **Syaiful Amin** adalah sebagai berikut:

$$r_{31} = \frac{2}{\sqrt{5^2+5^2+2^2+5^2+2^2}} = 0,22$$

$$r_{32} = \frac{5}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+2+5^2}} = 0,64$$

$$r_{33} = \frac{1}{\sqrt{5^2+3^2+1^2+1^2+5^2}} = 0,13$$

$$r_{34} = \frac{3}{\sqrt{5^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,36$$

$$r_{35} = \frac{2}{\sqrt{5^2+2^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,38$$

$$r_{36} = \frac{1}{\sqrt{3^2+4^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,31$$

$$r_{37} = \frac{1}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+5^2}} = 0,14$$

4. Hasil perhitungan untuk **Iklil Daulah** adalah sebagai berikut:

$$r_{41} = \frac{5}{\sqrt{5^2+5^2+2^2+5^2+2^2}} = 0,55$$

$$r_{42} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+2+5^2}} = 0,25$$

$$r_{43} = \frac{1}{\sqrt{5^2+3^2+1^2+1^2+5^2}} = 0,13$$

$$r_{44} = \frac{1}{\sqrt{5^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,12$$

$$r_{45} = \frac{1}{\sqrt{5^2+2^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,13$$

$$r_{46} = \frac{2}{\sqrt{3^2+4^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,31$$

$$r_{47} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+5^2}} = 0,41$$

5. Hasil perhitungan untuk **Junaidi Mansyur E** adalah sebagai berikut:

$$r_{51} = \frac{2}{\sqrt{5^2+5^2+2^2+5^2+2^2}} = 0,22$$

$$r_{52} = \frac{5}{\sqrt{2^2+2^2+5^2+2+5^2}} = 0,64$$

$$r_{53} = \frac{5}{\sqrt{5^2+3^2+1^2+1^2+5^2}} = 0,64$$

$$r_{54} = \frac{5}{\sqrt{5^2+3^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,60$$

$$r_{55} = \frac{5}{\sqrt{5^2+2^2+3^2+1^2+5^2}} = 0,63$$

$$r_{56} = \frac{3}{\sqrt{3^2+4^2+2^2+2^2+3^2}} = 0,46$$

$$r_{57} = \frac{5}{\sqrt{3^2+3^2+1^2+3^2+5^2}} = 0,69$$

Matriks dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Perbaikan Bobot Kriteria Pada Sistem

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mardiana Erfintri	0,55	0,25	0,64	0,60	0,63	0,46	0,41
Miftahul Jannah	0,55	0,25	0,38	0,36	0,25	0,62	0,41
Syaiful Amin	0,22	0,64	0,13	0,36	0,38	0,31	0,14
Iklil Daulah	0,55	0,25	0,13	0,12	0,13	0,31	0,41
Junaidi Mansyur E	0,22	0,64	0,64	0,60	0,63	0,46	0,69

Setelah menghitung matriks keputusan ternormalisasi, selanjutnya menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot. Bobot yang dimasukkan untuk setiap kriteria adalah Penerima Kartu Indonesia Pintar (5), Penerima Kartu KKS/KPS (5), Status Anak (5), Tempat Tinggal (4), Pekerjaan Orang Tua (3), Tanggungan Orang Tua (3), Provinsi Asal (2).

1. Hasil perhitungan untuk **Mardiana Erfintri** adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{11} &= W_1 r_{11} = 5 \times 0,55 = 2,75 \\ V_{12} &= W_2 r_{12} = 5 \times 0,25 = 1,25 \\ V_{13} &= W_3 r_{13} = 5 \times 0,64 = 3,20 \\ V_{14} &= W_4 r_{14} = 4 \times 0,60 = 2,40 \\ V_{15} &= W_4 r_{14} = 3 \times 0,63 = 1,86 \\ V_{16} &= W_4 r_{14} = 3 \times 0,46 = 1,38 \\ V_{17} &= W_4 r_{14} = 2 \times 0,41 = 0,82 \end{aligned}$$

2. Hasil perhitungan untuk **Miftahul Jannah** adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{21} &= W_1 r_{21} = 5 \times 0,55 = 2,75 \\ V_{22} &= W_2 r_{22} = 5 \times 0,25 = 1,25 \\ V_{23} &= W_3 r_{23} = 5 \times 0,38 = 1,90 \\ V_{24} &= W_4 r_{24} = 4 \times 0,36 = 1,44 \\ V_{25} &= W_5 r_{24} = 3 \times 0,25 = 0,75 \\ V_{26} &= W_6 r_{24} = 3 \times 0,62 = 1,86 \\ V_{27} &= W_7 r_{24} = 2 \times 0,41 = 0,82 \end{aligned}$$

3. Hasil perhitungan untuk **Syaiful Amin** adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{31} &= W_1 r_{31} = 5 \times 0,22 = 1,10 \\ V_{32} &= W_2 r_{32} = 5 \times 0,64 = 3,20 \\ V_{33} &= W_3 r_{33} = 5 \times 0,13 = 0,65 \\ V_{34} &= W_4 r_{34} = 4 \times 0,36 = 1,44 \\ V_{35} &= W_5 r_{34} = 3 \times 0,38 = 1,14 \\ V_{36} &= W_6 r_{34} = 3 \times 0,31 = 0,93 \\ V_{37} &= W_7 r_{34} = 2 \times 0,14 = 0,28 \end{aligned}$$

4. Hasil perhitungan untuk **Iklil Daulah** adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{41} &= W_1 r_{41} = 5 \times 0,55 = 2,75 \\ V_{42} &= W_2 r_{42} = 5 \times 0,25 = 1,25 \\ V_{43} &= W_3 r_{43} = 5 \times 0,13 = 0,65 \\ V_{44} &= W_4 r_{44} = 4 \times 0,12 = 0,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{45} &= W_5 r_{44} = 3 \times 0,13 = 0,36 \\ V_{46} &= W_6 r_{44} = 3 \times 0,31 = 0,93 \\ V_{47} &= W_7 r_{44} = 2 \times 0,41 = 0,82 \end{aligned}$$

5. Hasil perhitungan untuk **Junaidi Mansyur E** adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_{51} &= W_1 r_{51} = 5 \times 0,22 = 1,10 \\ V_{52} &= W_2 r_{52} = 5 \times 0,64 = 3,20 \\ V_{53} &= W_3 r_{53} = 5 \times 0,64 = 3,20 \\ V_{54} &= W_4 r_{54} = 4 \times 0,60 = 2,40 \\ V_{55} &= W_5 r_{54} = 3 \times 0,63 = 1,86 \\ V_{56} &= W_6 r_{54} = 3 \times 0,46 = 1,38 \\ V_{57} &= W_7 r_{54} = 2 \times 0,69 = 1,38 \end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mardiana Erfintri	2,75	1,25	3,20	2,40	1,86	1,38	0,82
Miftahul Jannah	2,75	1,25	1,90	1,44	0,75	1,86	0,82
Syaiful Amin	1,10	3,20	0,65	1,44	1,14	0,93	0,28
Iklil Daulah	2,75	1,25	0,65	0,48	0,36	0,93	0,82
Junaidi Mansyur E	1,10	3,20	3,20	2,40	1,86	1,38	1,38

Setelah matriks keputusan ternormalisasi terbobot telah dihitung, selanjutnya adalah menentukan matriks solusi ideal positif dan negatif.

Perhitungan solusi ideal positif (A^+) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A_1^+ (Benefit) &= \text{Max}(2,75, 2,75, 1,10, 2,75, 1,10) \\ &= 2,75 \\ A_2^+ (Benefit) &= \text{Max}(1,25, 1,25, 3,20, 1,25, 3,20) \\ &= 3,20 \\ A_3^+ (Cost) &= \text{Min}(3,20, 1,90, 0,65, 0,65, 3,20) \\ &= 0,65 \\ A_4^+ (Cost) &= \text{Min}(2,40, 1,44, 1,44, 0,48, 2,40) \\ &= 0,48 \\ A_5^+ (Cost) &= \text{Min}(1,86, 0,75, 1,14, 0,36, 1,86) \\ &= 0,36 \\ A_6^+ (Benefit) &= \text{Max}(1,38, 1,86, 0,93, 0,93, 1,38) \\ &= 1,86 \\ A_7^+ (Benefit) &= \text{Max}(0,82, 0,82, 0,28, 0,82, 1,38) \\ &= 1,38 \end{aligned}$$

Perhitungan solusi ideal negatif (A^-) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A_1^- (Benefit) &= \text{Min}(2,75, 2,75, 1,10, 2,75, 1,10) \\ &= 1,10 \\ A_2^- (Benefit) &= \text{Min}(1,25, 1,25, 3,20, 1,25, 3,20) \\ &= 1,25 \\ A_3^- (Cost) &= \text{Max}(3,20, 1,90, 0,65, 0,65, 3,20) \\ &= 3,20 \\ A_4^- (Cost) &= \text{Max}(2,40, 1,44, 1,44, 0,48, 2,40) \\ &= 2,40 \\ A_5^- (Cost) &= \text{Max}(1,86, 0,75, 1,14, 0,36, 1,86) \\ &= 1,86 \end{aligned}$$

$$A_6^- (\text{Benefit}) = \text{Min} (1.38, 1.86, 0.93, 0.93, 1.38) = 0,93$$

$$A_7^- (\text{Benefit}) = \text{Min} (0.82, 0.82, 0.28, 0.82, 1.38) = 0.28$$

Hasil penentuan matriks solusi ideal positif dan negatif dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Solusi Ideal Positif

Solusi ideal Positif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A ⁺	2,75	3,20	0,65	0,48	0,36	1,86	1,38

Tabel 6. Hasil Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal Negatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A ⁻	1,10	1,25	3,20	2,40	1,86	0,93	0,28

Selanjutnya menghitung jarak alternatif dari solusi ideal positif (D⁺) dan jarak alternatif dari solusi ideal negatif (D⁻). Perhitungan jarak alternatif dari solusi ideal positif (D⁺) dan jarak alternatif dari solusi ideal negatif (D⁻) dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil Separasi Positif dan Negatif

Alternatif	D ⁺	D ⁻
Mardiana Erfintri	4,10	1,79
Miftahul Jannah	2,60	2,78
Syaiful Amin	2,52	3,43
Iklil Daulah	2,23	3,93
Junaidi Mansyur E	3,92	2,28

Selanjutnya menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif C⁺. Hasil perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif V⁺ untuk :

1. **Mardiana Erfintri** adalah :

$$V_1^+ = \frac{4,10}{(4,10 + 1,79)} = 0,304$$

2. **Miftahul Jannah** adalah :

$$V_1^+ = \frac{2,60}{(2,60 + 2,78)} = 0,517$$

3. **Syaiful Amin** adalah :

$$V_1^+ = \frac{2,52}{(2,52 + 3,43)} = 0,576$$

4. **Iklil Daulah** adalah :

$$V_1^+ = \frac{2,23}{(2,23 + 3,93)} = 0,638$$

5. **Junaidi Mansyur E** adalah :

$$V_1^+ = \frac{3,92}{(3,92 + 2,28)} = 0,368$$

Tabel 8 Hasil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif C⁺

Alternatif	V
Mardiana Erfintri	0,304
Miftahul Jannah	0,517
Syaiful Amin	0,576
Iklil Daulah	0,638
Junaidi Mansyur E	0,368

Selanjutnya mengurutkan alternatif dari nilai V⁺ terbesar hingga nilai V⁺ terkecil. Pengurutan alternatif dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Pengurutan Alternatif

Alternatif	V
Iklil Daulah	0,638
Syaiful Amin	0,576
Miftahul Jannah	0,517
Junaidi Mansyur E	0,368
Mardiana Erfintri	0,304

Pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa alternatif yang menempati urutan pertama yaitu **Iklil Daulah** memiliki nilai **0,638**. Berdasarkan hasil pengurutan, maka pilihan terbaik adalah Iklil Daulah.

IV. KESIMPULAN

Kriteria yang menentukan Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan beasiswa PIP yaitu penerima kartu indonesia pintar, penerima kartu KKS/KPS, status anak, tempat tinggal, pekerjaan orang tua, tanggungan orang tua dan provinsi asal. Perancangan sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan beasiswa menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net 2012 dan MySQL sebagai database-nya. Visual Basic .Net 2012 digunakan untuk membuat form penginputan data dan form penentuan penerima beasiswa yang tepat. Sedangkan MySQL digunakan untuk penyimpanan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. P. I. Direktorat, *Petunjuk Teknis Program Indonesia Pintar Untuk Siswa Madrasah*. Kementerian Agama RI, 2017.
- [2] E. Turban, *Decision Support System and Intelligent Systems*, 7th ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.
- [3] S. Kosasi, *Sistem Penunjang Keputusan (Decision Support System)*. Pontianak: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, 2002.
- [4] B. Naranita, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengadaan Fasilitas Hotel Menggunakan Metode TOPSIS," *J. Berbas. Bisnis*, vol. 3, pp. 143–152, 2011.
- [5] E. Ataei, "Application of TOPSIS and fuzzy TOPSIS methods for plant layout design.," *World Appl. Sci. J.*, vol. 7, pp. 908–913, 2013.
- [6] D. Nofriansyah, *Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.

- [7] S. D. Kusumadewi, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [8] Harliana, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pengesub Menggunakan TOPSIS," *Citek J.*, vol. 1, pp. 89–101, 2014.
- [9] H. Tohari, *Analisis Serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2014.