



Algoritma K-Means dalam Pemilihan Siswa Berprestasi dan Metode SAW untuk Prediksi Penerima Beasiswa Berprestasi

Rini Sovia^{#1}, Eka Praja Wiyata Mandala^{#2}, Sitty Mardhiah^{#3},

[#] Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang
Jalan Raya Lubuk Begalung, Padang

¹rini_sovia@upiyptk.ac.id

²ekaprajawm@upiyptk.ac.id

³dhiahsitty@gmail.com

Abstrak— Beasiswa prestasi merupakan beasiswa yang diberikan kepada siswa berprestasi di sekolah agar dapat memberikan motivasi lebih giat dalam belajar. Namun, pemberian beasiswa sering tidak tepat sasaran dan ketersediaan dana beasiswa yang terbatas membuat banyak siswa yang berprestasi tidak dapat memperolehnya sehingga siswa yang berprestasi akan turun semangatnya untuk terus belajar. Agar lebih mudah dalam memilih siswa berprestasi, maka diperlukan pendekatan data mining untuk mengelompokkan siswa berprestasi dengan menggunakan *Algoritma K-Means* dan selanjutnya bisa dibuat sistem pendukung keputusan untuk melakukan perankingan dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dari siswa berprestasi yang sudah dikelompokkan sehingga akan diperoleh siswa yang berprestasi yang berhak menerima beasiswa. Penelitian ini menggunakan 5 kriteria yaitu nilai rata-rata siswa, peringkat, nilai sikap, nilai ekstrakurikuler dan prestasi akademik maupun non akademik. Penelitian dilakukan di SMAN 2 Payakumbuh. Ada 20 data siswa yang mengajukan beasiswa digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini dengan menggabungkan K-Means dan SAW, ternyata dapat mempermudah proses pengelompokkan data siswa berprestasi dan penentuan prediksi penerima beasiswa berprestasi karena lebih cepat dan lebih tepat sasaran. Dari 20 data siswa yang mengajukan beasiswa, dikelompokkan menjadi 10 siswa yang berprestasi dan dilakukan perankingan sehingga hanya 6 siswa yang berhak menerima beasiswa.

Kata kunci— Prediksi, Siswa Berprestasi, Beasiswa Berprestasi, K-Means, SAW

I. PENDAHULUAN

Dana beasiswa yang akan diberikan kepada siswa berprestasi seringkali terbatas sehingga tidak mencukupi untuk diberikan kepada seluruh siswa yang ingin mendapatkan beasiswa, dan kadang pemberian beasiswanya tidak tepat sasaran. Untuk itu dipilihlah beberapa siswa yang benar benar layak untuk diberikan beasiswa. Karena banyaknya siswa yang mengurus beasiswa dan sudah memenuhi persyaratan namun pihak sekolah membutuhkan waktu untuk menentukan siswa mana

yang layak mendapatkan beasiswa. Masalah seperti ini dihadapi oleh SMAN 2 Payakumbuh.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membantu pihak sekolah dalam mengelompokkan siswa yang berprestasi di sekolah kemudian dapat melakukan prediksi dalam menentukan siswa yang berhak memperoleh beasiswa berprestasi.

Pendidikan memiliki peran yang amat penting dalam masyarakat karena pendidikan merupakan upaya untuk memperbaiki taraf hidup manusia. Hal ini dijelaskan dalam UU No.20/2003 mengenai pendidikan yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk menimbulkan suasana belajar serta proses pembelajaran supaya peserta didik dapat secara aktif dalam pengembangan potensi diri [1].

Data mining dapat diartikan sebagai proses ekstraksi informasi baru yang diperoleh dari bongkahan data yang besar untuk membantu dalam mengambil keputusan. Istilah *data mining* dapat juga disebut *knowledge discovery* [2]. Sistem pendukung keputusan adalah sistem dengan basis komputer untuk pengambilan keputusan untuk menangani masalah-masalah semi terstruktur [3].

Berdasarkan penelitian [4] mengenai membandingkan klasifikasi *Naive Bayes* menggunakan *Laplacian* dan *K-Nearest Neighbor (K-NN)* untuk seleksi penerima beasiswa. Digunakan dua metode dimaksudkan agar dapat dibandingkan metode mana yang lebih akurat untuk digunakan. Dari hasil penelitian mengungkapkan metode *Naive Bayes* dengan *Laplacian* lebih tepat digunakan dibandingkan metode *K-Nearest Neighbor*.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah algoritma *K-Means* yang merupakan teknik klastering dan metode *SAW* dalam mencari penjumlahan bobot pada rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut Hasil analisa dapat dilihat dari perhitungan *K-Means* dalam mengelompokkan siswa berprestasi dan metode *SAW* digunakan dalam menentukan siswa yang berprestasi mana yang layak diberikan beasiswa berprestasi.

Clustering adalah mengelompokkan data, dari hasil observasi kasus ke dalam kelas yang mirip. Perbedaan algoritma *clustering* dan klasifikasi adalah *clustering* tidak memiliki *class/target/label*, jadi bisa dikatakan sebagai *unsupervised learning* [6]. *Clustering* bukan klasifikasi karena tidak mengelompokkan kelas data yang telah ada [7].

K-Means adalah salah satu metode yang digunakan dalam pengelompokan data non-hierarki yang akan membagi data ke dalam dua kelompok atau lebih [8]. *K-Means clustering* hanya bisa mengerjakan data berupa angka, maka untuk data yang tidak berbentuk angka, maka harus diinisialisasikan dahulu ke dalam bentuk angka [2]. *K-Means* termasuk ke dalam metode *Non-Hierarchy* [9].

Sistem pendukung keputusan adalah menggabungkan sumber kecerdasan setiap individu dengan kemampuan dari sebuah komponen untuk dapat memperbaiki mutu dari sebuah keputusan. Sistem pendukung keputusan juga bisa dikatakan sebagai sistem informasi dengan basis komputer untuk manajemen dalam pengambilan keputusan yang dapat menangani masalah-masalah semi terstruktur [3].

Karakteristik utama sistem pendukung keputusan adalah memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah tidak terstruktur. Dimana, sistem pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem manajemen yang terkomputerisasi dan bersifat interaktif dengan pemakainya [10].

Simple Additive Weighting (SAW) adalah metode yang dipakai untuk mencari alternatif yang lebih optimal dari beberapa alternatif dengan kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW merupakan metode yang dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot dimana dibutuhkan proses normalisasi matriks keputusan kesuatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua alternatif yang ada [11]. Metode ini membantu mengambil keputusan dalam memilih sebuah alternatif yang memberikan hasil paling mendekati tujuan [12].

Prestasi belajar sering diartikan sebagai berapa jauh hasil yang dapat dicapai oleh siswa dalam penyelesaian tugas-tugas atau penguasaan materi pelajaran yang diperoleh pada jangka waktu tertentu. Untuk memperoleh prestasi yang baik, maka dibutuhkan pengelompokan peserta didik [13].

Saat ini, dalam penentuan siswa yang berprestasi seharusnya tidak dinilai dari aspek akademik saja, namun juga dapat dilihat dari aspek non-akademik juga seperti presensi, ekstrakurikuler, kepribadian, dan kedisiplinan. Hal ini dikarenakan kemampuan setiap siswa berbeda. Sehingga siswa dapat dikatakan berprestasi tidak hanya dilihat dari nilai mata pelajaran saja tetapi kemampuan diri juga harus menjadi pendukung penilaian [14].

Pengajuan beasiswa adalah hal yang mempunyai peranan penting dalam kelanjutan studi. Di sekolah banyak sekali beasiswa untuk siswa, baik beasiswa berprestasi maupun kurang mampu [15].

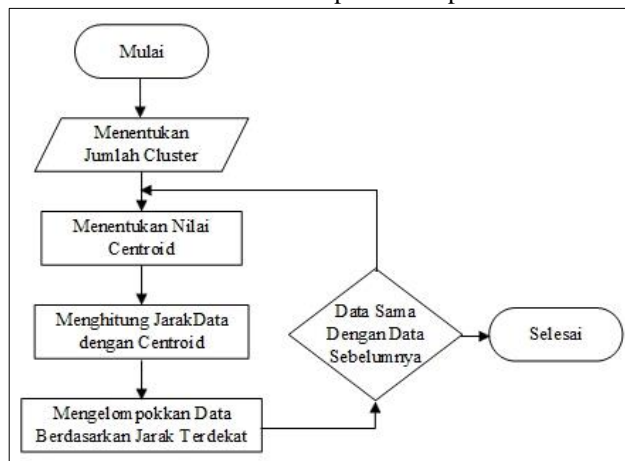
Beasiswa harus diberikan kepada penerima yang berhak mendapatkannya. Akan tetapi, dalam melakukan seleksi pemberian beasiswa, biasanya akan mengalami kesulitan karena banyaknya yang mengajukan beasiswa dan tidak

sedikitnya kriteria yang digunakan serta sedikitnya kuota penerima beasiswa setiap periodenya, untuk itu diperlukan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam penentuan penerima beasiswa [16].

II. METODE PENELITIAN

A. Alur Proses K-Means

Penelitian ini memiliki tahapan yang harus dilakukan mulai dari analisa data sampai hasil. Proses *K-Means* dilakukan untuk mengelompokkan siswa yang berprestasi di sekolah. Proses *K-Means* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur proses K-Means

Proses dimulai dari penentuan jumlah kluster, dilanjutkan dengan membangkitkan titik pusat kluster secara acak. Kemudian dilakukan perhitungan jarak menggunakan persamaan *Euclidean Distance* seperti persamaan 1 :

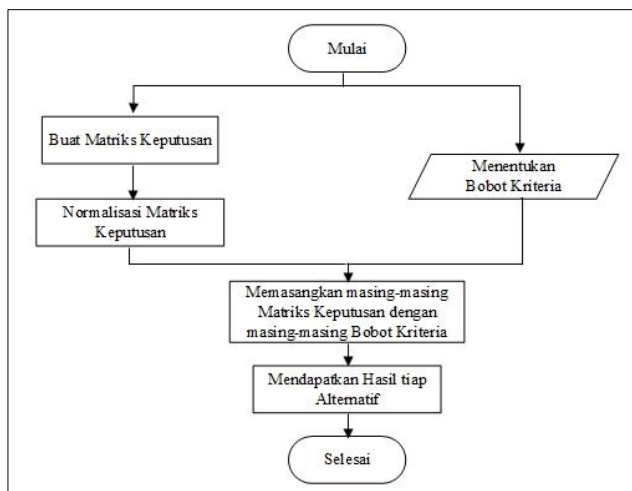
$$D_{(C,E)} = \sqrt{(E_1 - C_1)^2} \quad (1)$$

Setelah jarak diperoleh, maka dikelompokkan data berdasarkan jarak terdekat. Kemudian cari titik pusat kluster yang baru. Bandingkan titik pusat kluster baru dengan yang lama, jika tidak sama, maka proses di ulang kembali.

B. Alur Proses SAW

Setelah proses *K-Means* selesai maka proses selanjutnya adalah memprediksi siswa yang berhak mendapat beasiswa dengan menggunakan SAW. Proses SAW terlihat pada Gambar 2.

Setelah hasil kluster diperoleh, langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria dan memberikan nilai bobot pada masing-masing kriteria. Kemudian dilakukan pembuatan matriks keputusan dan dilakukan normalisasi. Pasangkan masing-masing matriks keputusan dengan masing-masing bobot kreteria. Hitung dan lakukan perangkingan.



Gambar 2. Alur Proses SAW

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengelompokan Siswa Berprestasi dengan K-Means

Penelitian ini menggunakan data siswa kelas XI dan kelas XII yang mengajukan beasiswa prestasi di SMAN 2 Payakumbuh. Data diperoleh dari Wakil Kesiswaan SMAN 2 Payakumbuh berupa nilai rata-rata dari siswa yang mengajukan beasiswa yang diperoleh dari nilai tugas, nilai ulangan harian, nilai UTS dan nilai UAS. Data lain yang diperoleh adalah rangking di kelas, nilai sikap, nilai ekstrakurikuler dan prestasi akademik dan non-akademik.

Data siswa ini yang diperoleh ini akan dikelompokkan untuk mencari siswa yang berprestasi dengan kriteria nilai Tugas (A), nilai UH (B), nilai UTS (C) dan nilai UAS (D). Dari semua kriteria diatas, maka akan diperoleh Nilai Rata-Rata (E) siswa. Nilai dari masing-masing kriteria diatas diperoleh dengan melakukan wawancara dan memperoleh data langsung dari pihak sekolah.

Terdapat 20 orang siswa yang mengajukan beasiswa prestasi, namun tidak semuanya termasuk siswa yang berprestasi. Maka, diperlukan cara untuk mengelompokkan siswa tersebut, mana yang termasuk siswa yang berprestasi dan mana yang tidak. Data siswa yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 diatas terdapat nilai Rata-rata (E). Nilai ini akan digunakan untuk mengelompokkan data siswa agar diperoleh siswa yang berprestasi. Pengelompokkan dilakukan dengan menggunakan algoritma *K-Means*.

Algoritma *K-Means* dimulai dengan menentukan nilai k yaitu jumlah klaster yang ingin dibentuk. Pada penelitian ini akan dibentuk 2 buah klaster yaitu Siswa Berprestasi (C1) dan Siswa Kurang Berprestasi (C2). Langkah berikutnya adalah menentukan titik pusat untuk masing-masing klaster (*centroid*) secara *random*. Untuk C1 diberikan nilai 79 dan untuk C2 diberikan nilai 77. Tahap selanjutnya adalah menghitung jarak masing-masing nilai Rata-rata (E) ke C1 dan C2.

Sehingga dapat diperoleh jarak masing-masing seperti Tabel 2.

TABEL I
DATA SISWA YANG MENGAJUKAN BEASISWA

No	NIS	Nilai Tugas (A)	Nilai UH (B)	Nilai UTS (C)	Nilai UAS (D)	Rata-rata (E)
1	1711	82	91	70	85	82,000
2	1715	89	68	89	60	76,500
3	1726	90	85	95	98	92,000
4	1747	87	80	87	95	87,250
5	1751	65	75	65	65	67,500
6	1760	70	75	61	54	65,000
7	1767	77	76	88	85	81,500
8	1768	84	82	65	55	71,500
9	1769	86	87	95	93	90,250
10	1771	78	78	71	70	74,250
11	1773	84	88	80	85	84,250
12	1774	78	77	65	85	76,250
13	1775	77	87	80	78	80,500
14	1780	96	98	78	76	87,000
15	1791	84	81	76	98	84,750
16	1802	82	98	70	95	86,250
17	1804	80	88	63	55	71,500
18	1805	83	71	88	65	76,750
19	1809	87	68	65	84	76,000
20	1811	86	76	68	76	76,500

TABEL II
JARAK RATA-RATA (E) KE C1 DAN C2

	C1	C2		C1	C2
E1	3,000	4,000	E11	5,250	6,250
E2	2,500	1,500	E12	2,750	1,750
E3	13,000	14,000	E13	1,500	2,500
E4	8,250	9,250	E14	8,000	9,000
E5	11,500	10,500	E15	5,750	6,750
E6	14,000	13,000	E16	7,250	8,250
E7	2,500	3,500	E17	7,500	6,500
E8	7,500	6,500	E18	2,250	1,250
E9	11,250	12,250	E19	3,000	2,000
E10	4,750	3,750	E20	2,500	1,500

Tahapan selanjutnya adalah kelompokkan nilai Rata-rata (E) berdasarkan jarak terpendek ke C1 dan C2, sehingga dapat diperoleh kelompok nilai Rata-rata (E) sebagai berikut :

Anggota C1 :

E1, E3, E4, E7, E9, E11, E13, E14, E15, E16

Anggota C2 :

E2, E5, E6, E8, E10, E12, E17, E18, E19, E20

Kemudian tentukan nilai *centroid* baru (C1baru dan C2baru) seperti berikut ini :

$$C1baru = \frac{3,000 + 13,000 + 8,250 + 2,500 + 11,250 + 5,250 + 1,500 + 8,000 + 5,750 + 7,250}{10}$$

$$C1baru = 85,575$$

$$C2_{baru} = \frac{1,500 + 10,500 + 13,000 + 6,500 + 3,750 + 1,750 + 6,500 + 1,250 + 2,000 + 1,500}{10}$$

$$C2_{baru} = 73,175$$

Setelah memperoleh nilai *centroid* baru, bandingkan nilai *centroid* baru dengan *centroid* lama. *Centroid* baru tidak sama dengan *centroid* lama, maka dilakukan perhitungan jarak kembali dengan menggunakan *centroid* baru. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL III
JARAK RATA-RATA (E) KE C1BARU DAN C2BARU

	C1	C2		C1	C2
E1	3,575	8,825	E11	1,325	11,075
E2	9,075	3,325	E12	9,325	3,075
E3	6,425	18,825	E13	5,075	7,325
E4	1,675	14,075	E14	1,425	13,825
E5	18,075	5,675	E15	0,825	11,575
E6	20,575	8,175	E16	0,675	13,075
E7	4,075	8,325	E17	14,075	1,675
E8	14,075	1,675	E18	8,825	3,575
E9	4,675	17,075	E19	9,575	2,825
E10	11,325	1,075	E20	9,075	3,325

Kelompokkan kembali nilai Rata-rata (E) berdasarkan jarak terpendek ke C1baru dan C2baru, sehingga dapat diperoleh kelompok nilai Rata-rata (E) sebagai berikut :

Anggota C1 :

E1, E3, E4, E7, E9, E11, E13, E14, E15, E16

Anggota C2 :

E2, E5, E6, E8, E10, E12, E17, E18, E19, E20

Karena tidak terjadi perubahan anggota klaster, maka proses *K-Means* dihentikan. Dari hasil perhitungan *K-Means*, terdapat 10 orang siswa yang masuk kategori siswa berprestasi seperti pada Tabel 4.

TABEL IIV
KELOMPOK SISWA BERPRESTASI

No	NIS	Nilai Tugas (A)	Nilai UH (B)	Nilai UTS (C)	Nilai UAS (D)	Rata-rata (E)
1	1711	82	91	70	85	82,000
2	1726	90	85	95	98	92,000
3	1747	87	80	87	95	87,250
4	1767	77	76	88	85	81,500
5	1769	86	87	95	93	90,250
6	1773	84	88	80	85	84,250
7	1775	77	87	80	78	80,500
8	1780	96	98	78	76	87,000
9	1791	84	81	76	98	84,750
10	1802	82	98	70	95	86,250

B. Penentuan Beasiswa Berprestasi dengan SAW

Hasil pengelompokan dari *K-Means* lalu diproses dengan *SAW* guna untuk mencari siswa yang akan diberi beasiswa berprestasi.

Langkah pertama adalah menentukan kriteria yang akan digunakan dalam proses *SAW*, dimana terdapat 5 kriteria dan langsung ditentukan bobot sesuai dengan tingkat yang terlihat pada Tabel 5.

TABEL V
KRITERIA PENERIMA BEASISWA DAN BOBOTNYA

Kode	Kriteria	Bobot
K1	Nilai rata-rata	0,25
K2	Rangking	0,20
K3	Sikap	0,15
K4	Ekstrakurikuler	0,15
K5	Prestasi akademik dan non akademik	0,25

Kriteria nilai rata-rata (K1) merupakan kriteria yang paling penting dalam pengambilan keputusan pemberian beasiswa. Harus dikelompokkan atribut dan diberikan bobot masing-masing atribut seperti pada Tabel 6.

TABEL VI
ATRIBUT NILAI RATA-RATA (K1) DAN BOBOT

Nilai Rata-rata	Skala Nilai	Bobot
91-100	5	1
81-90	4	0,8
71-80	3	0,6
51-70	2	0,5
0-50	1	0,2

Kriteria rangking siswa (K2) merupakan peringkat siswa di kelas. Rangking memiliki 5 atribut dan masing-masing diberikan bobot seperti pada Tabel 7.

TABEL VII
ATRIBUT RANGKING (K2) DAN BOBOT

Rangking	Skala Nilai	Bobot
Sangat Tinggi	1	1
Tinggi	2-4	0,8
Menengah	5-7	0,6
Rendah	8-10	0,5
Sangat Rendah	≥11	0,2

Kriteria sikap (K3) berasal dari nilai sikap siswa yang ada di sekolah, biasanya berupa huruf A,B,C,D,E yang mana didalam huruf tersebut ada nilai yang diskalkan dari 5 sampai dengan 1 dan memiliki bobot masing-masingnya, seperti pada Tabel 8.

TABEL VIII
ATRIBUT SIKAP (K3) DAN BOBOT

Sikap	Keterangan	Nilai
A	5	1
B	4	0,8
C	3	0,6
D	2	0,4
E	1	0,2

Kriteria ekstrakurikuler (K4) juga sama dengan sikap, nilainya berupa huruf dimana masing-masingnya terdapat skala nilai dan bobot seperti pada Tabel 9.

TABEL IX
ATRIBUT EKSTRAKURIKULER (K4) DAN BOBOT

Sikap	Keterangan	Nilai
A	5	1
B	4	0,8
C	3	0,6
D	2	0,4
E	1	0,2

Kriteria prestasi akademik dan non akademik (K5) merupakan jumlah prestasi yang diperoleh oleh siswa yang dibuktikan dalam sertifikat tertulis. Terdapat beberapa atribut dan masing-masing bobotnya pada Tabel 10.

TABEL X
ATRIBUT PRESTASI AKADEMIK DAN NON-AKADEMIK (K5) DAN BOBOT

Prestasi Akademik dan Non Akademik	Skala Nilai	Bobot
Sangat Banyak	9 ≤	1
Banyak	6 – 8	0,75
Cukup	3 – 5	0,55
Kurang	1 – 2	0,35
Tidak Ada	0	0

Data 10 siswa berprestasi yang akan ditentukan dengan metode SAW lengkap dengan kriteria dari masing-masing siswa, terlihat pada Tabel 11.

TABEL XI
DATA SISWA BEPRESTASI

No	NIS	Rata-rata (K1)	Rangking (K2)	Sikap (K3)	Ekskul (K4)	Prestasi (K5)
1	1711	82,00	3	A	B	2
2	1726	92,00	1	A	A	4
3	1747	87,25	8	A	B	0
4	1767	81,50	6	B	A	1
5	1769	90,25	4	A	A	2
6	1773	84,25	9	B	A	0
7	1775	80,50	4	A	A	0
8	1780	87,00	9	A	A	0
9	1791	84,75	5	B	B	2
10	1802	86,25	6	B	B	1

Langkah berikutnya adalah menentukan nilai rating kecocokan pada setiap kriteria seperti pada Tabel 12.

Dari hasil nilai rating kecocokan diatas, maka dapat dibentuk tabel rating kecocokan sebagai berikut, sebelum itu kita lakukan normalisasi matriks X terlebih dahulu.

Selanjutnya dilakukan perhitungan proses normalisasi yang telah didapat dari matriks X. Dilakukan perhitungan normalisasi dari matriks X:

$$R11 = \frac{0,8}{\max(0,8; 1; 0,8; 0,8; 1; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8)} = \frac{0,8}{1}$$

$$R11 = 0,8$$

$$R21 = \frac{0,8}{\max(0,8; 1; 0,5; 0,6; 0,8; 0,5; 0,8; 0,5; 0,6; 0,6)} = \frac{0,8}{1}$$

$$R21 = 0,8$$

$$R31 = \frac{1}{\max(1; 1; 1; 0,8; 1; 0,8; 1; 1; 0,8; 0,8)} = \frac{1}{1}$$

$$R31 = 1$$

$$R41 = \frac{0,8}{\max(0,8; 1; 0,8; 0,8; 1; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8)} = \frac{0,8}{1}$$

$$R41 = 0,8$$

$$R51 = \frac{0,35}{\max(0,35; 0,55; 0; 0,35; 0,35; 0; 0; 0; 0,35; 0,35)}$$

$$R51 = \frac{0,35}{0,55} = 0,636$$

TABEL XII
RATING KECOCOKAN

No	NIS	Rata-rata (K1)	Rangking (K2)	Sikap (K3)	Ekskul (K4)	Prestasi (K5)
1	1711	0,8	0,8	1	0,8	0,35
2	1726	1	1	1	1	0,55
3	1747	0,8	0,5	1	0,8	0
4	1767	0,8	0,6	0,8	1	0,35
5	1769	1	0,8	1	1	0,35
6	1773	0,8	0,5	0,8	1	0
7	1775	0,8	0,8	1	1	0
8	1780	0,8	0,5	1	1	0
9	1791	0,8	0,6	0,8	0,8	0,35
10	1802	0,8	0,6	0,8	0,8	0,35

Hasil dari normalisasi diatas lalu dimasukkan matriks ternormalisasi (R) untuk nantinya dilanjutkan pencarian perangkingsannya.

$$W = [0,25 ; 0,20 ; 0,15 ; 0,15 ; 0,25],$$

Pencarian perangkingsan:

$$V1 = (0,8)*(0,25)+(0,8)*(0,20)+(1)*(0,15)+(0,8)*(0,15) + (0,636)*(0,25)$$

$$V1 = 0,2 + 0,16 + 0,15 + 0,12 + 0,158 = 0,788$$

$$V2 = (1)*(0,25)+(1)*(0,20)+(1)*(0,15)+(1)*(0,15) + (1)*(0,25)$$

$$V2 = 0,25 + 0,20 + 0,15 + 0,15 + 0,25 = 1$$

$$V3 = (0,8)*(0,25)+(0,5)*(0,20)+(1)*(0,15)+(0,8)*(0,15) + (0)*(0,25)$$

$$V3 = 0,2 + 0,1 + 0,15 + 0,12 + 0 = 0,57$$

$$V4 = (0,8)*(0,25)+(0,6)*(0,20)+(0,8)*(0,15)+(1)*(0,15) + (0,636)*(0,25)$$

$$V4 = 0,2 + 0,12 + 0,12 + 0,15 + 0,159 = 0,749$$

$$V5 = (1)*(0,25)+(0,8)*(0,20)+(1)*(0,15)+(1)*(0,15) + (0,636)*(0,25)$$

$$V5 = 0,25 + 0,16 + 0,15 + 0,15 + 0,159 = 0,869$$

$$V6 = (0,8)*(0,25)+(0,5)*(0,20)+(0,8)*(0,15)+$$

$$V6 = (1) \cdot (0,15) + (0) \cdot (0,25) = 0,2 + 0,1 + 0,12 + 0,15 + 0 = 0,57$$

$$V7 = (0,8) \cdot (0,25) + (0,8) \cdot (0,20) + (1) \cdot (0,15) + (1) \cdot (0,15) + (0) \cdot (0,25) = 0,2 + 0,16 + 0,15 + 0,15 + 0 = 0,66$$

$$V8 = (0,8) \cdot (0,25) + (0,5) \cdot (0,20) + (1) \cdot (0,15) + (1) \cdot (0,15) + (0) \cdot (0,25) = 0,2 + 0,1 + 0,15 + 0,15 + 0 = 0,6$$

$$V9 = (0,8) \cdot (0,25) + (0,6) \cdot (0,20) + (0,8) \cdot (0,15) + (0,8) \cdot (0,15) + (0,636) \cdot (0,25) = 0,2 + 0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,159 = 0,719$$

$$V10 = (0,8) \cdot (0,25) + (0,6) \cdot (0,20) + (0,8) \cdot (0,15) + (0,8) \cdot (0,15) + (0,636) \cdot (0,25) = 0,2 + 0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,159 = 0,719$$

Berdasarkan perhitungan di atas, perangkian hasil perhitungan dapat dilihat lebih lengkapnya pada Tabel 13.

TABEL 13
RANGKING PENERIMA BEASISWA

Rangking	NIS	Nilai V	Keputusan
1	1726	1	Menerima
2	1769	0,869	Menerima
3	1711	0,788	Menerima
4	1767	0,749	Menerima
5	1802	0,719	Menerima
6	1791	0,719	Menerima
7	1775	0,66	Tidak Menerima
8	1780	0,6	Tidak Menerima
9	1747	0,57	Tidak Menerima
10	1773	0,57	Tidak Menerima

Jadi, dari 10 siswa berprestasi, hanya 6 siswa yang akan menerima beasiswa prestasi. Hal ini bisa disesuaikan dengan kuota beasiswa yang akan diberikan oleh sekolah. Dalam hal ini, kuota beasiswa yang tersedia di sekolah hanya 6 beasiswa, maka dari proses perangkian dengan metode SAW, maka yang akan berhak menerima beasiswa adalah siswa yang menempati rangking 1 sampai dengan rangking 6.

C. Implementasi Aplikasi Penentuan Beasiswa

Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan yang bisa mengelompokkan siswa berprestasi dan menentukan siswa yang berhak mendapat beasiswa prestasi tersebut.

Sistem pendukung keputusan dibuat dengan memakai bahasa pemrograman PHP dan dibantu dengan basis data MySQL. Sistem pendukung keputusan ini digunakan oleh Wakil Kesiswaan yang ada di sekolah.

Halaman utama yang bisa diakses adalah halaman Login, dimana Wakil Kesiswaan harus memasukkan username dan password, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Login

Setelah berhasil login, Wakil Kesiswaan dapat memasukkan data siswa yang mengajukan beasiswa untuk dapat dikelompokkan dengan algoritma *K-Means*, sehingga diperoleh Siswa yang Berprestasi. Data siswa berprestasi yang dimasukkan dapat dilihat pada Gambar 4.

Keputusan Akhir Dari Hasil Perhitungan					
Siswa Berprestasi					
RAJA-RATA	RANGKING	SIKAP	EKSTRAKULIKULER	PRESTASI	BERPRESTASI
90.71	3	5	4	1	Berprestasi
91.79	1	5	5	3	Berprestasi
89.29	8	5	4	0	Berprestasi
90.29	5	4	5	1	Berprestasi
91.43	2	5	5	2	Berprestasi
88.57	9	4	5	0	Berprestasi
90.71	4	5	5	0	Berprestasi
88.50	10	5	5	0	Berprestasi
89.43	7	4	4	2	Berprestasi
89.86	6	4	4	1	Berprestasi

Gambar 4. Data Siswa Berprestasi

Setelah proses *K-Means* selesai, dilakukan proses perangkian dengan metode SAW, untuk memperoleh siswa berprestasi yang berhak mendapat beasiswa prestasi. Hasil perangkian dapat dilihat pada Gambar 5.

KEPUTUSAN AKHIR		
NIS	PERENGGKIAN	KET
1726	1.000	Menerima
1769	0.869	Menerima
1711	0.788	Menerima
1767	0.749	Menerima
1802	0.719	Menerima
1791	0.699	Menerima
1775	0.620	Tidak Menerima
1747	0.570	Tidak Menerima
1773	0.570	Tidak Menerima
1780	0.540	Tidak Menerima

Gambar 5. Keputusan Beasiswa Berprestasi

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini sudah dilakukan pengujian dengan metode *black box* untuk memeriksa fungsional dari aplikasi yang dihasilkan. Pengujian dilakukan oleh wakil kesiswaan SMAN 2 Payakumbuh dengan cara menjalankan aplikasi ini dan menyatakan hasil aplikasi ini sesuai dengan proses yang ada di sekolah tersebut. Wakil kesiswaan SMAN 2 Payakumbuh juga menyatakan pihak sekolah akan sangat terbantu jika aplikasi ini bisa digunakan di SMAN 2 Payakumbuh.

Jadi, dari pernyataan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi ini dapat memberi kemudahan bagi pihak sekolah dalam pengelompokkan siswa yang berprestasi dengan menggunakan data mining algoritma *K-Means* yang terdiri dari nilai tugas, nilai UH, nilai UTS, dan nilai UAS untuk mendapatkan nilai Rata-Rata. Analisis menggunakan metode *SAW* dengan kriteria nilai rata-rata yang dikelompokkan dalam skala nilai 1-5, ranking yang dikelompokkan dengan skala sangat tinggi, menengah, rendah dan sangat rendah, sikap dengan skala nilai A-E, dan ekstrakurikuler dengan nilai A-E, serta prestasi akademik dan non akademik dengan sangat banyak, banyak, cukup, kurang dan tidak ada. Hasil Pengolahan data dengan menggunakan kedua metode menghasilkan keputusan Menerima dan Tidak Menerima.

REFERENSI

- [1] M. Muslihudin and D. Hartini, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Beasiswa Di SMA PGRI 1 Talang Padang Dengan Model Fuzzy Multiple Attribute Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. TAM (Technology Accept. Model.*, vol. 4, pp. 34–40, 2017.
- [2] M. L. Sibuea and A. Safta, "Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering," *JURTEKSI*, vol. 4, no. 1, pp. 85–92, 2017.
- [3] T. Susilowati, S. Suyono, and E. S. Suranti, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Pada SMAN 1 Bangunrejo Menggunakan Metode SAW," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2017, vol. 1, no. 1, pp. 151–158.
- [4] D. Rahmawati, A. B. Setiawan, and F. R. Hariri, "ANALISA PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI NAIVE BAYES DENGAN LAPLACIAN DAN K-NEAREST NEIGHTBOR (K-NN) PADA SELEKSI PENERIMA BEASISWA."
- [5] R. Gunawan, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Berdasarkan Status Sosial Dan Kedisiplinan Pada Smk Bayu Pertiwi Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, pp. 175–183, 2018.
- [6] N. Butarbutar, A. P. Windarto, D. Hartama, and S. Solikhun, "Komparasi Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means Dan K-Means Dalam Pengelompokan Data Siswa Berdasarkan Prestasi Nilai Akademik Siswa," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–55, 2017.
- [7] H. Priyatman, F. Sajid, and D. Haldivany, "Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 62–66, 2019.
- [8] E. Prasetyo, "Data Mining konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB," *Yogyakarta Andi*, 2012.
- [9] D. E. Putri, "Metode Non Hierarchy Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Tingkat Kelarisan Barang (Studi Kasus: Koperasi Keluarga Besar Semen Padang)," *Pros. Senat.*, vol. 1, 2015.
- [10] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *Dinamik*, vol. 16, no. 2, 2011.
- [11] A. Topadang and T. R. Tulili, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI DI JEMAAT MORIA SAMARINDA SEBERANG DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING," *J. Sains Terap. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 5–9, 2019.
- [12] F. Fricyadie and others, "Penggunaan Metode Simple Additive Weighting Penentuan Kelayakan Pemberian Beasiswa untuk Siswa Berprestasi," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2017.
- [13] N. Jannah and T. Yulianto, "Mengelompokkan Siswa Berprestasi Akademik dengan Menggunakan Metode K Means Kelas VII MTs Hidayatul Mubtadi'in Pancoran Kadur," *Zeta-Math J.*, vol. 2, no. 2, pp. 41–45, 2016.
- [14] J. Irjaya Kartika, E. Santoso, and Sutrisno, "Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Weighted Product (Studi Kasus: SMP Negeri 3 Mejayan)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2548, p. 964X, 2017.
- [15] J. Parhusip, D. O. Enny, and T. R. Jekwoso, "APLIKASI SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI DI SMP NEGERI-8 PALANGKA RAYA," *J. Inform.*, vol. 17, no. 1, pp. 32–48, 2017.
- [16] B. Basri, "METODE WEIGHTD PRODUCT (WP) DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA PRESTASI," *J. INSYPPO (Information Syst. Process.*, vol. 2, no. 1, 2017.