

SISTEM PENENTUAN JURUSAN SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 KARANGMOJO

Maria Etik Sulistiyani¹⁾, Bambang Soedijono²⁾, Syamsul A. Syahdan³⁾

^{1,2,3)} Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : etik.maria@yahoo.com¹⁾, bambangsoedijono@gmail.com²⁾, sas2007id@gmail.com³⁾

Abstrak

Proses penjurusan siswa di SMA merupakan suatu tahap yang sangat penting dalam meningkatkan kemajuan belajar siswa. Proses penjurusan siswa akan membantu siswa dalam memfokuskan konsentrasi penguasaan materi pembelajaran di sekolah. Proses penjurusan siswa dilakukan pada kelas IX setelah siswa dinyatakan diterima di SMA. Saat ini proses penjurusan siswa di SMA masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dan kurang efisien. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem keputusan yang mampu memberikan dukungan terhadap proses penentuan jurusan yang tepat untuk siswa SMA.

Sistem pendukung keputusan untuk penjurusan SMA ini menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS. Algoritma K-means digunakan untuk mengelompokkan siswa yang masuk dalam jurusan IPA maupun IPS. Sedangkan untuk algoritma TOPSIS digunakan untuk merangking siswa berdasarkan hasil dari proses pengelompokkan K-means. Adapun kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam proses penentuan jurusan ini adalah data nilai rapor SMP, nilai ujian nasional SMP, dan nilai tes penempatan yang dilakukan di SMA. Kriteria-kriteria tersebut akan diolah dengan algoritma K-means dan TOPSIS sehingga akan menghasilkan suatu sistem berupa nilai rekomendasi yang sesuai dengan kriteria tersebut. Sistem yang dibuat akan menghasilkan hasil clustering dari siswa yang masuk jurusan IPA maupun IPS kemudian menampilkan rangking dari setiap siswa yang masuk jurusan IPA maupun IPS tersebut.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, K-means, TOPSIS.

1. Pendahuluan

1.1 . Latar Belakang

Penjurusan bagi siswa SMA diperkenalkan sebagai upaya untuk mengenalkan siswa terhadap bobot dan minat serta kemampuan akademik siswa. Penjurusan ini dimaksudkan agar siswa lebih mudah dalam memilih jurusan untuk pendidikan dikemudian hari dan mengarah ke profesi yang diinginkan.

Sistem penjurusan saat ini dilakukan pada siswa kelas X. Sistem penjurusan yang dilakukan pada awal siswa masuk SMA ini menggunakan nilai Rapor SMP, nilai Ujian Nasional SMP dan nilai tes penempatan

(*placement test*) yang dilakukan saat masuk SMA. Semua nilai yang diperoleh tersebut kemudian dicari nilai rata-ratanya. Hasil dari rata-rata nilai-nilai tersebut akan dirangking kemudian dibagi berdasarkan kapasitas kelas. Dengan sistem seperti ini maka belum tentu siswa yang masuk jurusan IPA mempunyai nilai pendukung jurusan IPA yang baik dan juga sebaliknya.

Untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada proses penjurusan di SMA 1 Karangmojo, peneliti memberikan solusi dengan membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan yang dapat membantu dalam proses penentuan jurusan. Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan suatu hal yang sangat penting bagi pihak sekolah untuk mendapatkan rekomendasi siswa mana saja yang memiliki potensi untuk memasuki suatu jurusan di SMA, apakah sebaiknya masuk ke jurusan IPA atau ke jurusan IPS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan yang akan dibahas dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sistem pengambilan keputusan untuk penentuan penjurusan sekolah di Sekolah Menengah Atas menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS
2. Bagaimana mengimplementasikan sebuah sistem penentu jurusan sekolah dengan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS.
3. Bagaimana menguji sebuah sistem penentu jurusan sekolah dengan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk membuat sistem pengambilan keputusan dalam penentuan jurusan sekolah di SMA menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS.
2. Untuk mengimplementasikan sistem penentuan jurusan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS dalam penentuan jurusan sekolah di SMA berdasarkan nilai UN, nilai rapor, dan *nilai placement test*.
3. Untuk menguji sebuah sistem penentuan jurusan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS

1.4. Metodologi penelitian

1.4.1 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *case action research* (penelitian tindakan). Menurut Hasibuan^[3], *Action research* merupakan penelitian yang berfokus langsung pada tindakan social. Penelitian *action research* adalah penelitian baik kualitatif maupun kuantitatif. Penelitian tindakan merupakan metode yang didasarkan pada tindakan masyarakat yang sering kali diselenggarakan pada suatu latar yang luas. [3]

Gambaran secara garis besar mengenai proses penelitian *action research* menurut Hasan^[2] adalah sebagai berikut :

1. *Diagnosing*

Identifikasi masalah merupakan studi pendahuluan untuk mengkaji permasalahan pada proses pengelompokan dan perangkingan siswa SMA berdasarkan nilai prestasi akademik.

2. *Action Planning*

Tahapan ini akan memahami masalah yang ada kemudian membuat perencanaan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap ini penelitian tindakan yang akan dilakukan dengan membuat perancangan. Tahap perancangan terdiri dari rancangan flowchart sistem, rancangan DFD dan struktur tabel.

3. *Action Tacking*

Tahap ini mengimplementasikan rencana tindakan yang telah dibuat untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap ini akan menghasilkan sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan SMA dengan algoritma K-means dan TOPSIS.

4. *Evaluating*

Pada tahap ini, hasil dari proses *clustering* diuji cobakan apakah sesuai dengan nilai yang ingin dicapai, jika masih belum sesuai maka akan diulang kembali proses *clustering*. Kemudian dilakukan evaluasi dari informasi yang telah diperoleh berdasarkan hasil proses *clustering*.

1.4.2 Metode pengumpulan data

Metode dan teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara :

a. Wawancara

Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan dan untuk mengetahui respon siswa dan guru mengenai hasil penjurusan yang telah dilakukan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data dengan wawancara dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang sistem penjurusan di SMA I Karangmojo.

b. Observasi

Observasi dengan melakukan peninjauan secara langsung ke lokasi penelitian kemudian melakukan pengamatan, mencatat, dan mengevaluasi sistem penjurusan yang telah berjalan.

c. Studi Dokumentasi

Dalam penelitian ini, dokumentasi diperoleh dari arsip sekolah mengenai nilai UN SMP, nilai rapor dan nilai placement test.

1.4.3 Metode Analisis Data

Metode analisis data dimulai dengan menganalisis sistem penjurusan di SMA N 1 Karangmojo sehingga dapat diketahui letak kelebihan dan kelemahan dari sistem yang telah ada. Dari analisis tersebut dapat ditemukan masalah yang terjadi dan dapat memberikan suatu pemecahan masalah yang sedang dihadapi.

Penelitian ini akan menganalisis penerapan algoritma K-means dan TOPSIS untuk mengelompokkan dan merangking siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) berdasarkan nilai UN, nilai rapor, dan nilai *placement test*. Setelah itu akan dilakukan analisis untuk menentukan hasil akhir proses penentuan jurusan berdasarkan prestasi akademik siswa, dan nilai *placement test*.

Proses selanjutnya, hasil penjurusan tersebut akan digunakan dalam proses perangkingan. Tujuan dilakukan perangkingan ini untuk mengetahui prestasi akademik yang telah diperoleh siswa.

1.5 Kajian Pustaka

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan penggunaan Algoritma K-means dan TOPSIS. Pada Penelitian sebelumnya Narwati^[5] meneliti tentang penggunaan algoritma K-means untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan data identitas diri pendaftar PMB dan nilai tes masuk . Penelitian juga dilakukan oleh Lestari^[4] tentang penggunaan metode TOPSIS untuk memberikan rekomendasi terhadap penyelesaian calon karyawan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan secara tepat. Setyawan^[6] juga meneliti tentang sistem pendukung keputusan untuk rekrutmen guru dengan metode TOPSIS dengan menggunakan kriteria agama, keahlian, indeks prestasi, pendidikan terakhir dan pengalaman mengajar.

1.6. Landasan Teori

1.6.1 Sistem Pengambilan Keputusan

Dalam buku *Decision Support System and Intelligent System* karangan Turban dkk^[7] dikemukakan beberapa pengertian dari Sistem pendukung Keputusan antara lain :

Litle (1970) mendefinisikan SPK sebagai “sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan”.

Aplikasi SPK dapat terdiri dari subsistem menurut Turban dkk^[7] seperti berikut ini :

1. Subsistem manajemen data
2. Subsistem manajemen model
3. Subsistem antarmuka pengguna
4. Subsistem manajemen berbasis-pengetahuan

1.6.2 Algoritma K-Means

Metode K-means diperkenalkan oleh James B MacQueen pada tahun 1967 dalam *proceedings of the 5th berkeley symposium on mathematical statistics and probability* (Johnson, 1998:555). Agusta^[1] menyatakan bahwa data *clustering* menggunakan metode K-means secara umum dilakukan dengan algoritma dasar berikut ini :

1. Tentukan jumlah *cluster*

2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara random
3. Hitung *centroid*/rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat
5. Kembali ke Step 3, apabila masih ada data yang berpindah *cluster* atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai *threshold* yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada *objective function* yang digunakan di atas nilai *threshold* yang ditentukan

1.6.3 Algoritma TOPSIS

Setyawan^[6] menyatakan bahwa TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. 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.

Langkah-langkah metode TOPSIS adalah

1. Normalisasi matrix keputusan

Elemen rij hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah

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

2. Pembobotan pada matrix yang telah di normalisasi Dengan bobot $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ maka normalisasi bobot matriks v adalah

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A^+ sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^-

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad \dots(3)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad \dots(4)$$

Dimana :

$$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{benefit criteria}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{cost criteria}\}$$

4. Menghitung Separation measure

S_i^+ adalah jarak (dalam pandangan Euclidean) alternatif dari solusi ideal yang didefinisikan sebagai :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \text{ dengan } i=1, 2, 3, \dots, m \quad \dots(5)$$

Dan jarak terhadap solusi negatif ideal didefinisikan sebagai :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \text{ dengan } i=1, 2, 3, \dots, m \quad \dots(6)$$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal $C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad \dots(7)$

Dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i=1, 2, 3, \dots, m$

6. Meranking alternatif

Pilihan akan diurutkan berdasarkan pada nilai C_i^+ , sehingga alternatif dengan jarak terpendek dengan solusi ideal adalah alternatif yang terbaik.

2. Pembahasan

2.1. Analisis Sistem

2.1.1 Identifikasi Masalah

Dari hasil penelitian yang dilakukan di SMA N 1 Karangmojo penulis mengidentifikasi beberapa penyebab masalah terjadi, yaitu sebagai berikut :

- a. Dalam mengolah data akademik masih dilakukan secara semimanual khususnya pada proses penjurusan.
- b. Data yang telah dimasukkan diproses dengan cara meranking semua nilai siswa, dan siswa yang memiliki ranking teratas akan dimasukkan kelas IPA. Padahal siswa yang rata-rata nilai nya tinggi belum tentu diperoleh dari rata-rata nilai yang menunjang jurusan IPA bisa saja nilai penunjang jurusan IPS yang lebih tinggi. Sehingga hasil penjurusan yang dilakukan kurang valid.
- c. Waktu yang dibutuhkan relatif lebih lama karena harus mengecek ulang apakah data yang dimasukkan sudah sesuai.

2.1.2 Analisis Manajemen Database

Data-data yang dibutuhkan dalam membentuk sebuah manajemen database adalah :

1. Data Internal yang berupa data atauran penjurusan, data siswa, nilai UN, nilai rapor, dan data nilai penempatan yang mendukung dalam penentuan proses penjurusan. Data ini merupakan data siswa kelas X di SMA N 1 Karangmojo.
2. Data Privat

2.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Penentuan item-item dari aspek-aspek yang telah ditentukan sebelumnya.

2.2.1 Analisis Kebutuhan Sistem

2.2.1.1 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

1. Analisis Perangkat keras (Hardware)

Perangkat keras yang ada di bagian penjurusan SMA N 1 Karangmojo adalah memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Prosesor pentium dengan kecepatan 1 GHz
- b. Monitor LCD 17"
- c. Harddisk 160 Gb
- d. RAM 1 Gb
- e. CD ROM drive
- f. Keyboard
- g. Mouse

2. Analisis Perangkat Lunak (Software)

Adapun perangkat lunak yang ada dalam PC di bagian penjurusan adalah

- a. Sistem operasi Windows 7
- b. Pengolahan data siswa menggunakan Office 2007

1. Pengolahan teks : Microsoft office word
2. Pengolahan tabel : Microsoft office excel

Sedangkan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam proses penjurusan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS adalah

- a. Sistem operasi : windows 7
- b. Tool program : Visual basic 6.0 dan MySQL untuk databases

2.2.1.2 Analisis Kebutuhan fungsional

1. Form input data
 - a. Sistem dapat digunakan untuk menginputkan data siswa
 - b. Sistem dapat digunakan untuk menyimpan data siswa
 - c. Sistem dapat digunakan untuk mengubah data siswa
 - d. Sistem dapat digunakan untuk menghapus data siswa
2. Sistem harus dapat mengimport data dari Microsoft Excel
3. Form untuk algoritma K-means
 - a. Sistem dapat menangani pencarian data siswa
 - b. Sistem dapat memproses data siswa dengan proses klustering
 - c. Sistem dapat menyimpan data siswa hasil klustering atau pengelompokan
4. Form untuk algoritma TOPSIS
 - a. Sistem harus dapat melakukan proses penentuan kriteria dan bobot untuk proses penjurusan.
 - b. Sistem harus dapat menampilkan hasil perankingan dari proses penjurusan.
 - c. Sistem harus dapat melakukan pelaporan tentang hasil penjurusan dan perankingan siswa IPA dan IPS.

2.2 Pengolahan Data

Algoritma K-means digunakan untuk menentukan kelompok siswa yang mempunyai alternatif terbaik untuk masuk jurusan IPA maupun IPS. Dari hasil K-means akan dilakukan proses perankingan dengan TOPSIS.

Contoh kasus

Berikut ini daftar nilai yang akan digunakan dalam proses penjurusan :

Tabel 1. Tabel nilai

No	NIS	NILAI RAPOR SMP																NILAI UN SMP				NILAI PLACEMENT TEST					
		VII				VIII				IX				Ind	Ing	Mat	IPA	Ind	Ing	Mat	IPA						
		sem 1	sem 2	sem 1	sem 2	sem 1	sem 2	sem 1	sem 2																		
1	6055	67	73	76	68	70	84	76	77	72	75	72	81	80	80	79	80	72	9,2	8,4	3	3,5	7,33	6,67	2	4	
2	6056	75	75	90	70	82	75	84	80	75	76	70	75	75	75	73	76	70	75	8,4	5,8	6	6,75	6,67	3,33	4	5,33
3	6057	72	70	74	72	71	73	70	73	79	69	70	74	73	73	78	73	82	78	8,6	6,8	4,75	6,25	8	3,33	2,67	4
4	6058	75	85	78	78	80	78	76	80	78	75	81	79	82	81	80	82	84	84	9,2	7	8,5	8,25	7,33	3,33	3,33	6,67
5	6059	75	73	85	75	67	85	69	76	70	79	72	70	73	76	88	74	76	90	8,6	7	5,75	5,75	6,67	2	4,67	5,33
6	6060	47	71	80	69	66	73	63	72	85	77	71	70	73	79	88	76	78	70	7,4	6,4	7	5,75	5,33	4,67	2	8
7	6061	75	68	74	69	68	73	69	67	82	72	72	74	81	82	85	76	78	85	8,6	5,6	5,5	4	8	4	3,33	3,33
8	6062	70	70	75	70	71	72	74	72	72	77	70	74	76	79	79	75	80	78	8	6,6	5,75	6,25	4	3,33	2,67	4,67
9	6063	76	73	68	76	73	76	78	71	78	87	75	78	87	85	87	88	80	80	8,6	7,4	9	7,25	7,33	4	6,67	4,67
10	6064	69	70	73	72	73	82	70	74	80	73	74	81	75	76	78	74	75	78	7,4	6,8	4,75	6,25	6,67	4	4	4,67

Langkah proses pengelompokan dengan K-means adalah

1. menentukan pusat kluster secara acak misal pusat kluster pada data ke-2 dan ke-4
2. menghitung jarak setiap data terhadap pusat kluster Jarak data 1 dengan pusat kluster 1

$$d(1,2) = \sqrt{(67-75)^2 + (73-75)^2 + (76-90)^2 + (68-70)^2 + (73-82)^2 + (70-75)^2 + (84-84)^2 + (76-80)^2 + (77-75)^2 + (72-76)^2 + (75-70)^2 + (72-75)^2 + (81-75)^2 + (80-75)^2 + (80-73)^2 + (79-76)^2 + (80-70)^2 + (72-75)^2 + (8-9,2)^2 + (6,2-8,4)^2 + (5-6)^2 + (5,5-6,75)^2 + (8,76-7,33)^2 + (3,33-6,67)^2 + (2-4)^2 + (4-5,33)^2}$$

= 26,44471

Jarak data 1 dengan pusat kluster 2

$$d(1,4) = \sqrt{(67-75)^2 + (73-85)^2 + (76-78)^2 + (68-78)^2 + (73-80)^2 + (70-78)^2 + (84-76)^2 + (76-80)^2 + (77-78)^2 + (72-75)^2 + (75-81)^2 + (72-79)^2 + (81-82)^2 + (80-81)^2 + (80-80)^2 + (79-82)^2 + (80-84)^2 + (72-84)^2 + (8-8,4)^2 + (6,2-5,8)^2 + (5-8,5)^2 + (5,5-8,25)^2 + (8,76-6,67)^2 + (3,33-3,33)^2 + (2-3,33)^2 + (4-6,67)^2}$$

= 28,34547

Hasil perhitungan jarak setiap data

Tabel 2. Perhitungan jarak setiap data

No	NIS	C1	C2	Jarak Terpendek
1	6055	26.44471	28.34547	26.44470836
2	6056	0	31.56359	0
3	6057	30.54765	30.99155	30.54765457
4	6058	31.56359	0	0
5	6059	34.39128	33.01951	33.01951241
6	6060	37.75023	38.34154	37.75023311
7	6061	37.02106	32.15207	32.15207458
8	6062	27.32702	29.31496	27.32701777
9	6063	42.62979	27.65311	27.65311013
10	6064	29.62055	28.38443	28.38443059

3. Suatu data akan menjadi anggota dari suatu kluster yang memiliki jarak terkecil dari pusat klusternya.

Tabel 3. Hasil pengelompokan data berdasarkan kluster awal

No.	NIS	C1	C2
1	6055		*
2	6056		*
3	6057		*
4	6058	*	
5	6059	*	
6	6060		*
7	6061	*	
8	6062		*
9	6063	*	
10	6064	*	

4. Hitung pusat kluster baru

C1	70,2	71,8	79	69,8	72,6	72,6	73	74,6	77,6	74,2	73	73,6	77,2	79,6	73,8	78	74,6	8,32	5,7	6,1	6,66	4,36	2,66	5,2	
C2	74	73,8	75,6	74	72,2	78,8	72,4	73,6	77,6	77,2	74,8	76,4	79,6	80	83,6	78,8	78,6	35,4	8,48	6,76	6,7	7,2	4,36	4,4	4,94

5. Ulangi langkah 2 sehingga posisi data tidak mengalami perubahan

Tabel 4. Hasil pengelompokan data pada iterasi pertama dan kedua

No.	NIS	C1	C2	No.	NIS	C1	C2
1	6055		*	1	6055		*
2	6056		*	2	6056		*
3	6057		*	3	6057		*
4	6058	*		4	6058	*	
5	6059	*		5	6059	*	
6	6060		*	6	6060		*
7	6061	*		7	6061	*	
8	6062		*	8	6062		*
9	6063	*		9	6063	*	
10	6064	*		10	6064	*	

Karena pada iterasi kedua posisi kluster sudah tidak berubah maka iterasi dihentikan sehingga diperoleh hasil penjurusan sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil penjurusan

No.	NIS	Hasil Penjurusan
1	6055	IPA
2	6056	IPA
3	6057	IPA
4	6058	IPS
5	6059	IPS
6	6060	IPA
7	6061	IPS
8	6062	IPA
9	6063	IPS
10	6064	IPA

Hasil pada proses K-means selanjutnya dilakukan perankingan menggunakan TOPSIS. Data semester 2 kelas 9 akan digunakan untuk kriteria TOPSIS.

Langkah proses TOPSIS :

1. Penentuan bobot setiap kriteria

Tabel 6. Konversi bobot kriteria IPA

Kriteria Perangkingan Bobot Kriteria	IPA	
	MAT	IPA
	0.6	0.2

Tabel 7. Konversi bobot kriteria IPS

Kriteria Perangkingan Bobot Kriteria	IPA	
	MAT	IPS
	0.6	0.3

Tabel 8. Konversi nilai Matematika

Nilai Matematika	Bobot
71 - 80	1
81 - 90	2
90 - 100	3

Tabel 9. Konversi nilai IPA

Nipa	Bobot
71 - 80	1
81 - 90	2
90 - 100	3

Tabel 10. Konversi nilai IPS

Nips	Bobot
71 - 80	1
81 - 90	2
90 - 100	3

Hasil transformasi berdasarkan bobot untuk hasil penjurusan IPA

Tabel 11. Hasil transformasi berdasarkan bobot untuk jurusan IPA

	Nmat (C1)	IPA (C2)
A1	1	1
A2	1	1
A3	1	2
A4	1	1
A5	1	1

2. Mencari Nilai $\sum x^{2ij}$

$$|X1| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 2.236068$$

$$|X2| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2} = 2.828427$$

Tabel 12. Hasil normalisasi matriks keputusan

	C1	C2
A1	0.447214	0.353553
A2	0.447214	0.353553
A3	0.447214	0.707107
A4	0.447214	0.353553
A5	0.447214	0.353553

3. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$Y_{ij} = w_i \times r_{ij}$$

W = bobot tiap kriteria

Tabel 13. Hasil normalisasi matriks keputusan terbobot

	C1	C2
A1	0.268328	0.070711
A2	0.268328	0.070711
A3	0.268328	0.141421
A4	0.268328	0.070711
A5	0.268328	0.070711

4. Menentukan matriks ideal positif dan matriks ideal negatif

$$y1^+ = \text{MAX}(C1) \quad y1^- = \text{MIN}(C1)$$

$$0.268328 \quad 0.268328$$

$$y2^+ = \text{MAX}(C2) \quad y2^- = \text{MIN}(C2)$$

$$0.141421 \quad 0.070711$$

5. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$D_1^+ = 0.070711 \quad D_1^- = 0$$

$$D_2^+ = 0.070711 \quad D_2^- = 0$$

$$D_3^+ = 0 \quad D_3^- = 0.070711$$

$$D_4^+ = 0.070711 \quad D_4^- = 0$$

$$D_5^+ = 0.070711 \quad D_5^- = 0$$

6. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif

$$V = D_i^- / (D_i^- + D_i^+)$$

$$V1 = 0 \quad V2 = 0 \quad V3 = 1 \quad V4 = 0 \quad V5 = 0$$

Nilai terbesar ada pada V3 sehingga alternatif V3 akan menduduki ranking teratas.

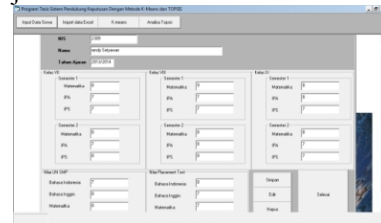
Untuk perangkingan dari proses K-means jurusan IPS dilakukan dengan cara yang sama.

2.3 Implementasi

Rancangan user interface yang sudah dibuat kemudian diimplementasikan dalam pembuatan user interface aplikasi. Aplikasi dibuat menggunakan visual basic 6.0. Tampilan user interface dari sistem yang telah dibuat menggunakan software dapat dilihat sebagai berikut :

1. Form Input Data Siswa

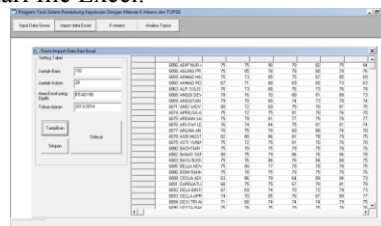
Form input data siswa ini digunakan untuk menginputkan semua data siswa yang diperlukan untuk proses penjurusan.



Gambar 12 Contoh Form Input Data

2. Form import Data Excel

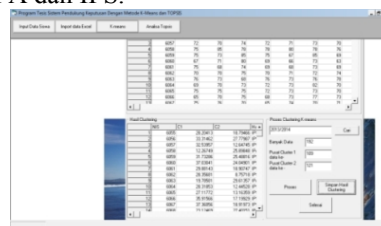
Form import data excel digunakan untuk melakukan proses import data penjurusan siswa SMA yang diambil dari file Excel.



Gambar 13 Contoh Import Data Excel

3. Form Menu K-Means

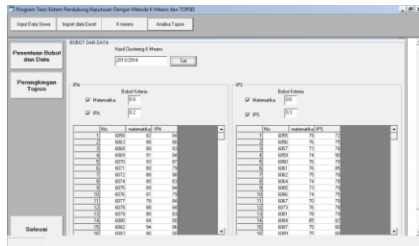
Form menu K-means digunakan untuk melakukan proses pengklusteran data penjurusan SMA. Proses K-means akan menghasilkan kelompok siswa yang masuk jurusan IPA dan IPS.



Gambar 14 Contoh Form Hasil Proses K-means

4. Form Menu Analisa TOPSIS untuk Penentuan Bobot Data

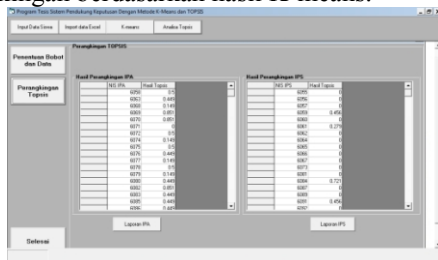
Form menu Analisa TOPSIS untuk penentuan bobot data digunakan untuk menentukan kriteria dan bobot dalam proses penjurusan. Bobot kriteria diisikan skala 0-0.6.



Gambar 15 Contoh Analisa TOPSIS untuk hasil penentuan bobot dan data

5. Form Menu Analisa TOPSIS untuk Perangkingan TOPSIS

Form ini digunakan untuk melakukan proses perangkingan berdasarkan hasil K-means.



Gambar Contoh 16 Analisa TOPSIS untuk hasil perangkingan

2.4 Analisis Hasil

Hasil perhitungan menggunakan algoritma K-means dan TOPSIS tergantung pada pemilihan pusat kluster awal karena pusat kluster dipilih secara random. Pengujian dengan beberapa pusat kluster yang berbeda menghasilkan data pengelompokan yang berbeda dengan tingkat akurasi yang berbeda pula.

Dari pengujian yang dilakukan oleh penulis, penulis menggunakan pusat kluster untuk kluster pertama digunakan data ke 109 dan untuk kluster kedua digunakan data ke 121. Hasil yang diperoleh jika perhitungan sistem dengan pusat kluster tersebut dibandingkan dengan hasil penjurusan yang telah dilakukan oleh sekolah menghasilkan tingkat akurasi sebesar 75,52 %.

Hasil pengujian secara black box terhadap aplikasi penentuan jurusan SMA ini telah menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat mengimplementasikan algoritma K-means dan TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA berdasarkan nilai Rapor SMP, nilai UN SMP, nilai Placement test.

3. Kesimpulan

1. Hasil pengujian terhadap “aplikasi jurusan SMA” ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil mengimplementasikan algoritma K-means dan TOPSIS untuk menentukan prioritas penentuan jurusan SMA berdasarkan kriteria nilai Rapor SMP, nilai UN SMP, nilai Placement Test dan Minat siswa.
2. Hasil pengujian terhadap proses klustering dengan algoritma K-means menunjukkan bahwa hasil klustering tergantung dari pemilihan kluster awal karena algoritma K-means mengelompokkan data berdasarkan pola titik pusat yang dipilih.

3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh penulis, penulis menggunakan pusat kluster untuk kluster pertama digunakan data ke 109 dan untuk kluster kedua digunakan data ke 121. Hasil yang diperoleh jika perhitungan sistem dengan pusat kluster tersebut dibandingkan dengan hasil penjurusan yang telah dilakukan oleh sekolah menghasilkan tingkat akurasi sebesar 75,52 %.

Daftar Pustaka

- [1] Agusta, Y., K-means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. Bali: Jurnal Sistem Informatika, Vol 3:47-60, 2007.
- [2] Hasan, Action Research: Desain Penelitian Integratif untuk Mengatasi Permasalahan Masyarakat, AKSES: Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Vol. 4 No. 8, Oktober 2009
- [3] Hasibuan, Z. A., Metode Penelitian pada bidang Ilmu Komputer dan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, 2007.
- [4] Lestari, S., Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS, Bali: Konferensi Nasional Sistem dan Informatika, KNS&I11-027, 12 November 2011.
- [5] Narwati, Pengelompokan Mahasiswa menggunakan algoritma K-means, Jurnal Dinamika Informatika, Vol. 2 No.2, 2010.
- [6] Setyawan, B., Sistem pendukung Keputusan Rekrutmen Guru dengan Metode TOPSIS, Jurnal Teknik Informatika Vol. 04 No. 01, ISSN : 1907 – 9834, Maret 2011.
- [7] Turban, E, dkk., *Decision Support System and Intelligent Systems*, Yogyakarta: Andi Offset, 2005.

Biodata Penulis

Maria Etik Sulistiyani, memperoleh gelar Sarjana Science (S.Si.), Jurusan Ilmu Komputer Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, lulus tahun 2004. Saat ini menjadi Guru di SMP N 1 Karangmojo Yogyakarta.

Prof. Dr. Bambang Soedijono W., memperoleh gelar S3 Pascasarjana UGM tahun 1992. Saat ini mengajar mengajar S2 di MTI Amikom Yogyakarta.

Ir. Syamsul A. Syahdan, M.Kom, memperoleh gelar S2, Jurusan MMI-UGM tahun 2004. Saat ini mengajar S2 di MTI AMIKOM Yogyakarta.