

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS
DALAM MEMBANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN JURUSAN SMA
(STUDI KASUS : PENENTUAN JURUSAN DI SMA NEGERI 1 WONOSARI)**

Anita Budi Hastuti¹, Ema Utami², Emha Taufiq Luthfi³

^{1,2,3} STMIK AMIKOM Yogyakarta
e-mail: anita_ifani@yahoo.com¹, ema.u@amikom.ac.id², emha.t@amikom.ac.id³

Abstraksi

Proses pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri merupakan suatu proses yang memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan siswa di masa depan. Dengan demikian perlu dilakukan suatu penjurusan menurut kemampuan akademik serta minat dari masing-masing siswa. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak sekolah dalam proses penjurusan siswa kelas X untuk memilih jurusan IPA atau IPS ketika siswa naik ke kelas XI sekolah menengah atas. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang diharapkan dapat membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan penentuan jurusan. Proses penentuan jurusan ini menggunakan metode Fuzzy C-means untuk menentukan cluster kelas IPA dan IPS serta menggunakan metode TOPSIS untuk melakukan proses perankingan sebagai hasil akhir penentuan jurusan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan jurusan untuk siswa kelas X SMA. Dari hasil implementasi sistem yang digunakan, software ini diharapkan dapat membantu proses pengambilan keputusan yang tepat dalam meningkatkan kualitas pendidikan, terutama siswa di SMA Negeri 1 Wonosari. Software ini dibuat dengan menggunakan DBMS MySQL untuk database dan Microsoft Visual Basic 6.0 sebagai interfacenya. Hasil penelitian ini berupa program aplikasi pendukung keputusan penentuan jurusan SMA.

Kata Kunci :

Fuzzy C-means, TOPSIS, Sistem Pendukung Keputusan, SMA 1 Wonosari, Jurusan

Pendahuluan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah – masalah semi struktur [8]. Fuzzy C-Means (FCM) merupakan algoritma *clustering* data yang setiap datanya menjadi anggota dari suatu *cluster* dengan derajat didefinisikan dengan level keanggotaan [4]. Fuzzy C-Means adalah algoritma pengelompokan yang terawasi, karena pada algoritma *Fuzzy C-Means* jumlah *cluster* yang akan dibentuk perlu diketahui terlebih dahulu. Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [5]. Alternatif pilihan akan diurutkan berdasarkan nilai sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik.

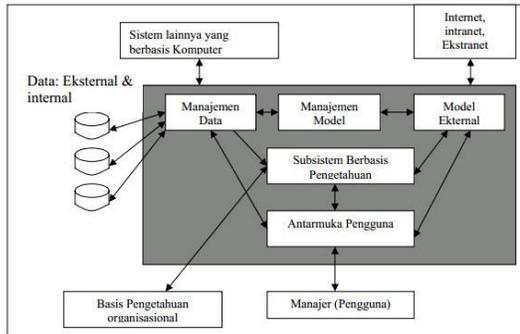
Proses penentuan jurusan siswa SMA sangat berpengaruh terhadap masa depan siswa tersebut sehingga perlu dilakukan suatu penjurusan menurut kemampuan akademik serta minat dari masing-masing siswa. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan dengan menerapkan algoritma metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS dalam untuk mengelompokkan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) berdasarkan nilai prestasi akademik mata pelajaran peminatan, minat jurusan siswa, nilai IQ siswa dan kuota kelas yang tersedia dalam proses penentuan jurusan. Beberapa peneliti telah berhasil menerapkan metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS untuk menyelesaikan berbagai masalah, antara lain Bahar menggunakan metode Fuzzy C-Means pada proses penentuan jurusan sekolah menengah atas [1], Juliyanti, menerapkan metode AHP dan TOPSIS untuk pemilihan guru berprestasi [2], dan Maitanti melakukan penelitian Penerapan Metode TOPSIS Fuzzy MADM dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa [7].

Dasar Teori

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan

dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [3]. Sistem Pendukung Keputusan tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia [3]. Arsitektur dari sistem pendukung keputusan ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut [3]



Gambar 2.1 Arsitektur DSS

Fuzzy C-Means (FCM)

Fuzzy C-Means (FCM) adalah suatu teknik pengclusteran data yang keberadaan tiap-tiap data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaan tertentu. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981 [6]. Berbeda dengan teknik pengklasteran secara klasik (dimana suatu obyek hanya akan menjadi anggota suatu klaster tertentu), dalam FCM setiap data bisa menjadi anggota dari beberapa cluster. Batas-batas cluster dalam FCM adalah lunak (soft). Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat cluster yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap cluster [6]. Pada kondisi awal, pusat cluster ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap cluster. Dengan cara memperbaiki pusat cluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut.

Algoritma yang digunakan pada metode Fuzzy C-means adalah sebagai berikut [6]:

1. Menentukan data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} = data sampel ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
2. Menentukan:
 - Jumlah cluster = c
 - Pangkat = w
 - Maksimum iterasi = MaxIter

- Error terkecil yang diharapkan = ξ
- Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$
- Interaksi awal = $t = 1$

3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , i=1,2,3 ..., n; k=1,2,3 ...c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.

Menghitung jumlah setiap kolom:

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan j=1,2,...n.

menghitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \dots\dots\dots(2.2)$$

4. menghitung pusat cluster ke-k: V_{kj} , dengan k=1,2,...c; dan j=1,2,...m

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \dots\dots\dots(2.3)$$

5. menghitung fungsi objektif pada interaksi ke-t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \dots\dots(2.4)$$

6. menghitung perubahan matriks partisi :

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-1}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-1}} \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan: i=1,2,...n; dan k=1,2,...c.

7. Memeriksa kondisi berhenti:
 - Jika: $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti
 - Jika tidak: $t=t+1$, mengulang langkah ke-4.

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS (Technique For Orders Reference by Similarity to Ideal Solution) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode ini menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif [5]. Pilihan akan diurutkan berdasarkan nilai preferensi dari setiap alternatif, sehingga nilai yang lebih besar itulah yang lebih baik untuk dipilih.

Dalam penelitian ini dilakukan prosedur TOPSIS dengan tahap sebagai berikut [5]:

1. Membangun sebuah matriks keputusan
Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria.

$$X = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & X_3 & \dots & \dots & X_n \\ a_1 & X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & \dots & X_{1n} \\ a_2 & X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & \dots & X_{2n} \\ a_3 & X_{31} & X_{32} & X_{33} & \dots & \dots & X_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_m & X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & \dots & \dots & X_{mn} \end{matrix} \quad (2.6)$$

2. Membangun matriks keputusan ternormalisasi
Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} adalah :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}; \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan $i=1,2, \dots, m$; dan $j=1,2, \dots, n$
dimana:

i : banyak alternatif
 j : banyak kriteria

sehingga didapat :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.8)$$

3. Membangun matriks keputusan ternormalisasi terbobot
Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka untuk membentuk batriks Y adalah dengan melakukan perkalian antara bobot w_i dengan nilai setiap atribut r_{ij} .

$$y_{ij} = w_i r_{ij}; \dots\dots\dots (2.9)$$

dengan $i=1,2, \dots, m$; dan $j=1,2, \dots, n$.

$$Y = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & & & \\ \dots & & & \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.10)$$

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- :

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \dots\dots\dots (2.11)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \dots\dots\dots (2.12)$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \dots\dots (2.13)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \dots\dots (2.14)$$

dimana $j = 1, 2, \dots, n$.

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

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}; \dots\dots\dots (2.15)$$

dimana $i=1,2, \dots, m$

Dan jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_i^-)^2}; \dots\dots\dots (2.16)$$

dimana $i=1,2, \dots, m$

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \dots\dots\dots (2.17)$$

dimana $i=1,2, \dots, m$

7. Merangking Alternatif

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan V_i . Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

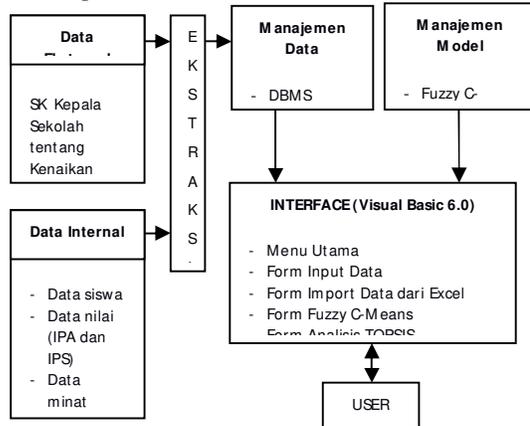
1. Melakukan observasi dan wawancara untuk mendapatkan gambaran umum objek penelitian.
2. Melakukan studi kepustakaan terhadap berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Topik-topik yang akan dikaji antara lain meliputi: Fuzzy C-Means, *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), TOPSIS, dan teori lain yang mendukung untuk pengembangan sistem.
3. Menyiapkan data yang akan digunakan, data siswa, data nilai siswa, kriteria, dan subkriteria untuk proses clustering dan perangkingan data nilai siswa.
4. Merancang sistem yaitu rancangan *user interface*, *database*, kemudian membuat program aplikasinya.
5. Melakukan pengujian unjuk kerja sistem. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan dan mengentrikan data apakah sistem berjalan dengan baik, dan menghasilkan informasi sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil dan Pembahasan

Perancangan Sistem dan Basis Data

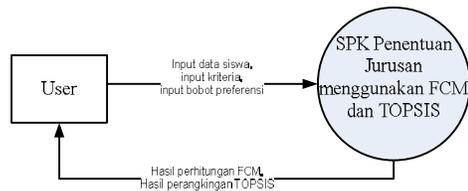
Perancangan sistem secara umum merupakan tahap persiapan dari rancangan secara rinci terhadap sistem yang baru yang akan diterapkan. Rancangan

sistem ini mengidentifikasi komponen-komponen sistem yang akan dirancang secara rinci.
1. Desain Konseptual Sistem Pendukung Keputusan



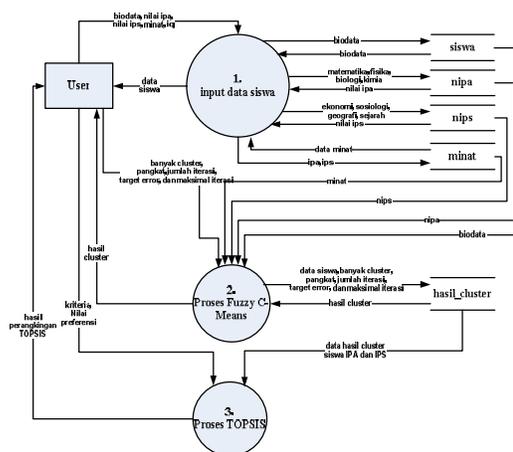
Gambar 1. Desain Konseptual Sistem Pendukung Keputusan

2. Context Diagram
Diagram Konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entiti luar, masukan dan keluaran dari sistem.



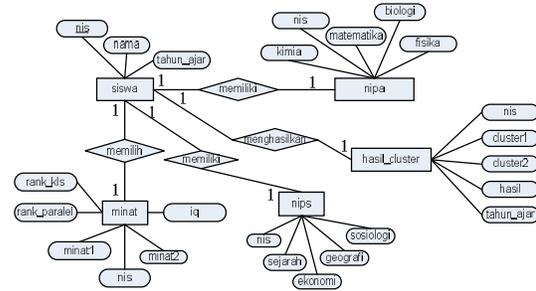
Gambar 2. Context Diagram SPK Penentuan Jurusan SMA

3. DFD Level 1



Gambar 3. DFD Level 1 SPK Penentuan Jurusan SMA

4. Perancangan Basis Data



Gambar 4. ERD Penerapan metode FCM dan TOPSIS untuk Penentuan Jurusan SMA

Selanjutnya, akan dibuat program berdasarkan DFD tersebut. Program dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Bahasa ini dipilih karena sifatnya yang *platform-independent*, sehingga diharapkan penggunaanya tidak terbatas pada satu lingkungan sistem operasi tertentu.

Implementasi

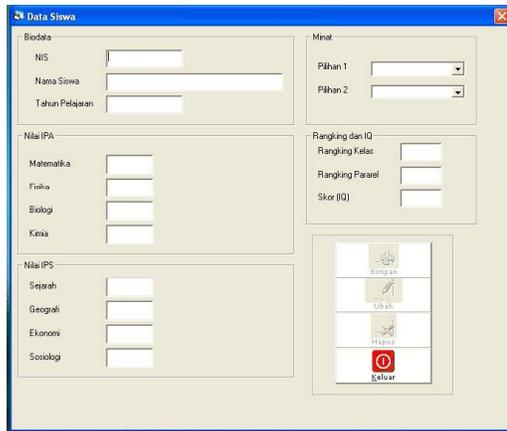
Tahap implementasi adalah tahap pembuatan program aplikasi berdasarkan perancangan sistem dan basis data yang telah dibuat. Aplikasi dibuat menggunakan software Visual Basic 6.0. Tampilan user interface dari sistem yang sudah dibuat menggunakan software tersebut sebagai berikut :

1. Menu Utama
Pada menu utama terdapat tiga tombol, yaitu Input Data, Fuzzy C-Means, dan Analisa TOPSIS.



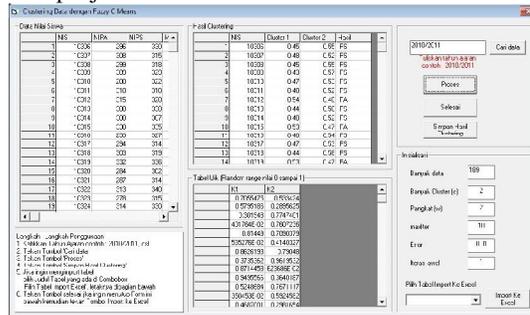
Gambar 5. Menu Utama

2. Menu Input Data
Menu Input Data merupakan menu yang digunakan untuk menginputkan data siswa yang akan mengikuti proses penentuan jurusan SMA.



Gambar 6. Menu Input Data

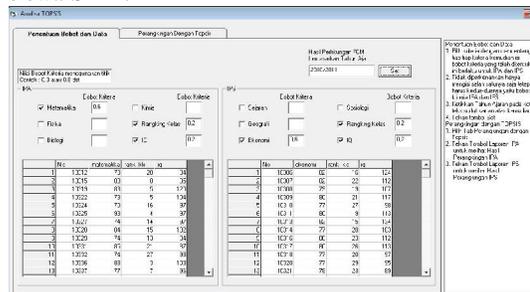
3. Menu Fuzzy C-Means
Menu Fuzzy C-Means merupakan menu yang digunakan untuk melakukan proses pengklusteran data penjurusan siswa SMA.



Gambar 7. Menu Clustering Fuzzy C-Means

4. Menu Analisis TOPSIS Penentuan Bobot dan Data

Menu Analisis TOPSIS tab Penentuan Bobot dan Data merupakan menu yang digunakan untuk melakukan proses penentuan kriteria dan bobot kriteria yang digunakan dalam proses penjurusan siswa SMA.

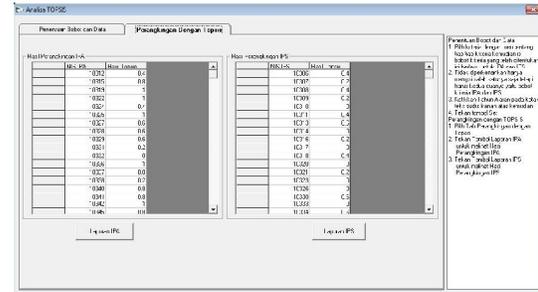


Gambar 8. Menu Analisis TOPSIS Penentuan Bobot dan Data

5. Menu Analisis TOPSIS Perangkingan dengan TOPSIS

Menu Analisis TOPSIS tab Perangkingan dengan TOPSIS merupakan menu yang digunakan untuk

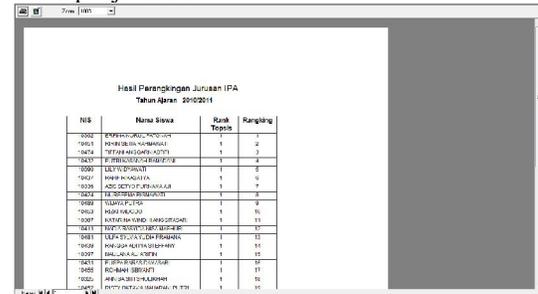
menampilkan hasil perangkingan proses penjurusan siswa SMA.



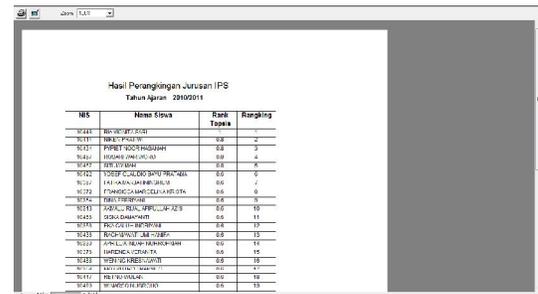
Gambar 9. Menu Analisis TOPSIS Perangkingan dengan TOPSIS

6. Menu Laporan Hasil Penjurusan

Menu laporan hasil penjurusan merupakan menu untuk dapat melihat laporan hasil perangkingan siswa per jurusan.



Gambar 10. Menu Laporan Hasil Penjurusan IPA



Gambar 11. Menu Laporan Hasil Penjurusan IPS

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen-komponen dari sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Metode pengujian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode *black box*. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah *software* berfungsi dengan benar. Selain pengujian *black box*, penulis melakukan pengujian *acceptance*. Pengujian dilakukan untuk menjamin bahwa sistem telah melayani kebutuhan instansi. Pengujian dengan menggunakan data riil kemudian dimonitor oleh user.

Tabel 1. Pengujian Fungsionalitas

No	Form yang Diuji	Skenario Uji	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Peng ujian
1	Form Input Data	User melakukan input data ke dalam database	Load database	Sistem mampu menyimpan input, update, delete data	Sistem mampu menyimpan input, update, delete data
2	Form Import Data dari Excel	Load import ke data	Load database	Sistem mampu menerima import data	Sistem mampu menerima import data
3	Form Fuzzy C-Means	User melakukan pencarian data per tahun ajaran dan proses FCM	Proses clustering	Sistem menampilkan hasil cluster	Sistem menampilkan hasil cluster
4	Form Analisis TOPSIS	User melakukan perangkungan hasil FCM	Proses perangkungan	Sistem menampilkan hasil perangkungan	Sistem menampilkan hasil perangkungan

Tabel 2. Pengujian Non Fungsionalitas

No	Skenario Uji	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Operasional	1. Processor minimum Pentium IV 2. Memory 2GB 3. Visual Basic 6.0 dan MySQL 4. Sistem Operasi Windows 7	Aplikasi bisa berjalan dengan baik	Aplikasi bisa berjalan dengan baik
2	Informasi	Menampilkan data penjurusan dan hasil penjurusan	Informasi data awal penjurusan dan hasil pengelompokan data dan perangkungan ditampilkan	Informasi hasil pengelompokan data dan perangkungan jurusan ditampilkan
3	Performance	Waktu untuk import data penjurusan dibatasi 1 menit	Mengambil dan memasukkan data penjurusan kurang dari 1 menit	Mengambil dan memasukkan data penjurusan kurang dari 1 menit

Analisis Hasil

Analisis hasil merupakan tahap untuk menganalisa hasil implementasi metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan SMA.

Berdasarkan pengujian *white box* dan *black box* yang telah dilakukan untuk setiap fungsi algoritma metode FCM dan TOPSIS, menunjukkan bahwa hasil perhitungan dari sistem telah sesuai dengan hasil perhitungan manual, sehingga dapat dinyatakan bahwa aplikasi telah berhasil mengimplementasikan algoritma metode FCM dan TOPSIS dengan baik. Penerapan metode FCM dan TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA ini dapat mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi alternatif untuk pengambil keputusan, sehingga proses penentuan jurusan SMA dapat berlangsung secara efektif dan efisien serta menghasilkan keputusan yang objektif.

Sebagai suatu usaha untuk mendapatkan solusi terbaik atas permasalahan multiple criteria decision

making dapat digunakan TOPSIS, yang dalam implementasinya akan memunculkan beberapa alternatif solusi berdasarkan hasil ranking kumulatif, yang kemudian dapat dipilih satu solusi tertentu, berdasarkan kriteria tambahan dari pemegang kebijakan (pimpinan). Kemudian, beberapa alternatif solusi tersebut dapat dijadikan referensi tim pengambil keputusan untuk diajukan kepada pimpinan mereka, sehingga pimpinan mereka dapat memilih satu solusi dari beberapa alternatif solusi yang ada, dan diharapkan dapat diambil keputusan terbaik yang menguntungkan.

Faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS adalah bobot kriteria atau subkriteria, bobot preferensi, dan sifat (type) dari kriteria atau subkriteria. Implementasi metode FCM dan TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA memiliki kelemahan yaitu tidak bisa digunakan untuk melakukan penilaian jika yang dinilai hanya satu data siswa. Aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan jurusan SMA ini memiliki kemampuan melakukan pengolahan

penentuan jurusan SMA secara mudah dan terintegrasi. Persamaan antara sistem penjurusan lama dengan sistem yang baru adalah:

1. Mengelola data siswa untuk penjurusan SMA
2. Melakukan proses perangkingan untuk menentukan hasil akhir penjurusan

Kesimpulan

Setelah penerapan metode FCM dan metode TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA ini dianalisa dan diuji, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan dari sistem telah sesuai dengan hasil perhitungan manual
2. Aplikasi ini telah berhasil mengimplementasikan algoritma metode FCM dan TOPSIS untuk proses penentuan jurusan
3. Hasil penerapan metode FCM dan TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA dapat memberikan rekomendasi alternatif untuk mengambil keputusan
4. Faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan dengan metode TOPSIS adalah bobot kriteria atau subkriteria, bobot preferensi, dan sifat (type) dari kriteria atau subkriteria.
5. Aplikasi ini dapat mengolah data penjurusan SMA secara mudah dan terintegrasi serta menyediakan cetak laporan hasil akhir dari perangkingan
6. Implementasi metode FCM dan TOPSIS dalam penentuan jurusan SMA memiliki kelemahan yaitu tidak bisa digunakan untuk melakukan penilaian jika yang dinilai hanya satu data siswa.
7. Perancangan sistem sudah diimplementasikan ke dalam sistem sehingga menghasilkan akurasi proses FCM sebesar 92,6% untuk tahun pelajaran 2010/2011 dan 72,6% untuk tahun pelajaran 2011/2012.
8. *Knowledge* penjurusan sudah dimanfaatkan ke dalam sistem dengan cara diimplementasikan ke dalam algoritma FCM dan TOPSIS sehingga dapat menghasilkan informasi perangkingan terhadap data siswa sesuai jurusannya.

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini yaitu:

1. Sistem pendukung keputusan penentuan jurusan SMA ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode pengambilan keputusan lainnya sehingga dapat menunjukkan persamaan atau perbedaan hasil.
2. Aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi *web based application* atau aplikasi berbasis web karena, aplikasi yang dibuat masih berbasis *desktop*.

Daftar Pustaka

- [1] Bahar, 2011, Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Atas dengan Algoritma *Fuzzy C-Means*, Tesis, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
- [2] Juliyanti, dkk., 2011, Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
- [3] Kusriani, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Penerbit ANDI, Yogyakarta
- [4] Kusriani, 2009, Algoritma Data Mining, Penerbit ANDI, Yogyakarta
- [5] Kusumadewi, S., dkk, 2006, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM), Graha Ilmu, Yogyakarta
- [6] Kusumadewi, S., Purnomo, H., 2010, Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [7] Maitanti, Tutut, 2012, Penerapan Metode TOPSIS Fuzzy MADM dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa (Studi Kasus: Seleksi Penerimaan Beasiswa di DIII Teknik Informatika FMIPA UNS), Tesis, Program S2 Magister Teknik Informatika, STMIK Amikom Yogyakarta
- [8] Turban, E., dkk. 2005. *Decision Support System and Intelligent Systems*, Andi Offset, Yogyakarta