

Identifikasi Kecerdasan Majemuk Siswa untuk Pertimbangan Studi Lanjut dengan Metode Fuzzy Topsis

Ariadi Retno Tri Hayati Ririd¹, Dika Rizky Yunianto², Nuansa Fitri Sukma³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹ariadi.retno@polinema.ac.id, ²dikarizkyyunianto@polinema.ac.id, ³nuansafs@gmail.com

Abstrak— Setiap sekolah khususnya menengah atas menginginkan siswa mereka mendapatkan karir yang sesuai dengan bakat dan kemampuan masing-masing. Terkadang banyak siswa yang berhenti atau putus studi dikarenakan bidang yang mereka jalani tidak sesuai dengan kemampuan siswa tersebut. Di MAN 4 Madiun guru melakukan tes bakat dan minat namun masih menggunakan cara yang manual sehingga hasil yang diperoleh harus menunggu lebih lama. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah aplikasi berbasis website yang dapat mengidentifikasi kecerdasan majemuk siswa. Metode yang digunakan adalah metode *Fuzzy Topsis*. Metode *Topsis* memiliki konsep di mana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh solusi ideal negatif. Metodologi yang digunakan adalah *waterfall* dan bahasa pemrograman adalah *PHP* dan *HTML*, *MySql* sebagai databasenya. Kriteria yang digunakan bobot dari tiap-tiap soal dan untuk alternatifnya menggunakan delapan kecerdasan. Aplikasi ini terdiri dari dua pengguna yaitu *admin* dan *user*, di mana *admin* dapat memanipulasi data soal, data *user* dan data hasil. Sedangkan *user* dapat mengerjakan soal-soal dan menerima hasil perhitungan aplikasi. Hasil dari aplikasi ini adalah ranking dari delapan kecerdasan masing-masing siswa. Dari penelitian kesimpulan berdasarkan pengujian perbandingan antara perhitungan manual dan sistem aplikasi diperoleh hasil yang sama dengan akurasi sebesar 100%, oleh sebab itu *Fuzzy Topsis* dapat dimanfaatkan untuk memberikan saran berdasarkan kecerdasan majemuk siswa. Saran dari penelitian ini yaitu, data dengan persentase tertinggi yaitu kecerdasan naturalis dan logika mempunyai nilai sama besar maka hasil sistem dapat menampilkan kedua kecerdasan tersebut beserta cara mengoptimalkan, profesi, dan jenis sekolah.

Kata kunci— *Kecerdasan majemuk, fuzzy topsis, bakat minat*

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan seringkali dimaknai sebagai kemampuan memahami sesuatu dan kemampuan berpendapat. Dalam hal ini kecerdasan dipahami secara sempit sebagai kemampuan

intelektual yang menekankan logika dalam memecahkan masalah [1].

Dalam proses pendidikan setiap sekolah khususnya sekolah menengah atas ingin siswa mereka mendapatkan karir yang sesuai dengan kemampuan siswa mereka. Namun terkadang dalam menjalani bangku perkuliahan ada beberapa siswa yang berhenti atau putus studi di karenakan bidang yang mereka jalani di perguruan tinggi tidak sesuai dengan bakat dan minat siswa tersebut. Sehingga sangat penting untuk mengetahui kecerdasan siswa lebih awal agar tidak terlambat dalam mengenali dan mengembangkan potensi diri berdasarkan kecerdasan yang di miliki masing-masing siswa.

Untuk mengetahui kecerdasan masing-masing siswa para guru khususnya guru BK biasanya mengadakan tes minat dan bakat untuk mengenali kecerdasan siswa agar siswa mampu mengenali kecerdasan yang dimiliki. Namun proses mengenali bakat dan minat siswa masih dilakukan secara manual. Beberapa kelemahan yang sering terjadi dari proses yang manual antara lain:

1. Membutuhkan kertas yang banyak untuk mencetak angket tes bakat dan minat masing-masing siswa.
2. Proses yang lama menyebabkan keterlambatan dalam mengetahui kecerdasan masing-masing siswa sehingga terlambat dalam mengenali dan mengembangkan bakat dan minat yang sesuai dengan kemampuan siswa.
3. Memerlukan tempat untuk menyimpan hasil angket tes bakat dan minat siswa.
4. Penggunaan kertas mudah mengalami kerusakan seperti basah, sobek, atau rusak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur [1]. Tujuan dari SPK adalah untuk menyediakan informasi terkait prediksi agar pengguna informasi dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih akurat.

Sprague dan Watson mendefinisikan SPK sebagai sistem yang memiliki karakteristik utama yaitu:

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual Melalui cara simulasi yang interaktif Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

2.2 Multiple Intelligence (Kecerdasan Majemuk)

Multiple Intelligence diperkenalkan pada tahun 1983 oleh Dr. Howard Gardner, guru besar di bidang psikologi dan pendidikan dari Harvard University. Dr. Gardner menyebutkan bahwa intelegensi bukanlah suatu kesatuan tunggal yang bisa diukur secara sederhana dengan test IQ. Dr. Gardner mendefinisikan intelegensi sebagai suatu kapasitas untuk memecahkan permasalahan atau membentuk produk yang bernilai dalam satu atau lebih latar budaya.

Gardner memperkenalkan teori *Multiple Intelligence* melalui bukunya yang berjudul *Frames of mind : The Theory of Multiple Intelligence* [1]. Syarat Khusus yang harus dipenuhi oleh setiap kecerdasan agar dapat dimasukkan dalam teorinya adalah sebagai berikut:

1. Setiap Kecerdasan dapat dilambangkan, Teori kecerdasan ganda menyatakan bahwa setiap kecerdasan dapat dilambangkan dalam berbagai cara. Contohnya Matematika terdapat lambang-lambang dan rumus, Musik juga terdapat lambang (not), dan juga kinestetik terdapat lambang seperti irama gerak.

2. Setiap kecerdasan mempunyai riwayat perkembangan, Kecerdasan bukanlah ciri mutlak yang sudah ditetapkan saat lahir atau tidak berubah sepanjang hidup. *Multiple Intelligence* muncul pada titik tertentu dimasa anak-anak, mempunyai periode yang berpotensi untuk berkembang.

3. Setiap kecerdasan rawan terhadap rawan terhadap cacat akibat kerusakan atau cedera pada wilayah tertentu, Seperti orang dengan kerusakan pada Lobus Frontal pada belahan otak kiri, tidak mampu berbicara atau menulis dengan mudah, namun tanpa kesulitan menyanyi, melukis, menari. Orang Lobus Frontal kanannya rusak, mungkin mengalami kesulitan dibidang musik tetapi dengan mudah mampu berbicara, membaca dan menulis. Orang yang rusak Lobus Oksipital sebelah otak kanan mungkin mengalami kesulitan dalam mengenali wajah, membayangkan atau mengamati detail visual. Kecerdasan linguistik terdapat pada belahan otak kiri, sementara musik, spatial dan interpersonal cenderung di belakan otak kanan. Kinestetik-Jasmani terdapat pada otak kecil. Lobus Frontal mengambil peran penting pada kecerdasan intrapersonal.

4. Setiap kecerdasan mempunyai keadaan akhir berdasarkan nilai budaya, Artinya tidak harus matematis-logic, spatial, musik atau tergantung budaya masing-masing seperti

kemampuan menaiki kuda, melacak jejak dan lain-lain, dalam budaya tertentu itu sangatlah penting.

Teori keempat diatas dikembangkan oleh Howard Gardner menjadi 8 Kecerdasan Majemuk (*Multiple Intelligence*) yaitu Linguistik, Logika-Matematika, Visual-Spasial, Musikal, Interpersonal, Intrapersonal, Kinestetik, Naturalis.

2.3 Fuzzy Topsis

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode Fuzzy Topsis adalah sebagai berikut:

1. Mengkonversikan data analisa kredit diatas kedalam bentuk fuzzy.

2. Menghitung matriks yang ternormalisasi.

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

Dimana : $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n;$

3. Menghitung matriks yang ternormalisasi yang terbobot (Y).

$$y_{ij} = w_i * r_{ij} \quad (2)$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n;$

4. Menentukan Solusi Ideal Positif (A+) dan Matriks Ideal Negatif (A-).

$$A^+ = \max (y_1, y_2, \dots, y_n) \quad (3)$$

$$A^- = \min (y_1, y_2, \dots, y_n) \quad (4)$$

5. Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif (D+) dan Solusi Ideal Negatif (D-).

$$D^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_1^+ - y_{ij})} \quad (5)$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_1^- - y_{ij})} \quad (6)$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, m$

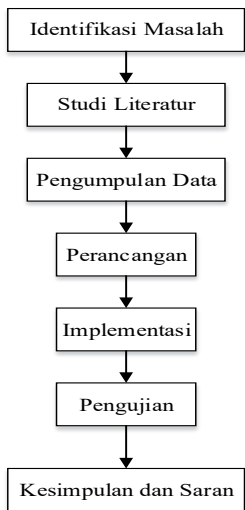
6. Menghitung Nilai Preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Kecerdasan Majemuk untuk Pertimbangan Studi Lanjut dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data disesuaikan dengan sumber dan jenis data yang diperlukan. Berikut ini adalah metode pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah mencari referensi dari teori yang relevan dilakukan untuk menggali informasi terkait dengan data-data yang dibutuhkan dengan mencari pada melalui buku-buku pustaka atau penelitian-penelitian yang telah ada yang berkaitan dengan penelitian yang akan diambil. Studi literatur bertujuan untuk memperkuat permasalahan dan sebagai teori dalam melakukan penelitian.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan cara mengunjungi tempat yang dijadikan tempat pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang sistem yang berjalan kepada orang yang terlibat dalam penelitian. Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan Guru BK MAN 4 Madiun. Observasi dilakukan untuk mengambil data yang dibutuhkan dari tempat yang dijadikan penelitian yaitu MAN 4 Madiun.

3.3 Metode Pengujian

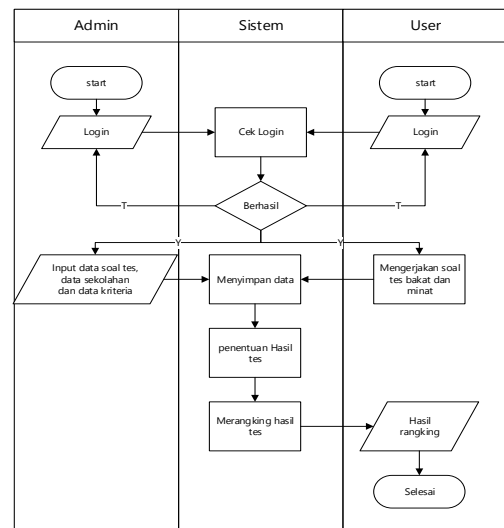
Rencana pengujian aplikasi yang akan diuji dilakukan dengan pengujian fungsional dan pengujian pengguna. Pengujian fungsional digunakan untuk menguji fungsi-fungsi sistem yang telah dibuat. Pengujian pengguna merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas sistem yang telah dibuat. Dalam pengujian pengguna dilakukan terhadap responden atau calon pengguna sistem dengan menggunakan kuisioner atau angket.

IV. PERANCANGAN

4.1 Perancangan Alur Umum Sistem

Gambar 2 merupakan Alur Umum Sistem dalam sistem ini terdapat dua pengguna yaitu admin dan user. Admin melakukan login jika berhasil maka admin dapat kelola data soal-soal tes, data siswa dan data hasil yang akan disimpan dalam database sistem, Jika Login gagal maka akan kembali ke menu login. Kemudian data-data inputan tersebut diolah oleh sistem yang di rangking dengan output hasil rangking.

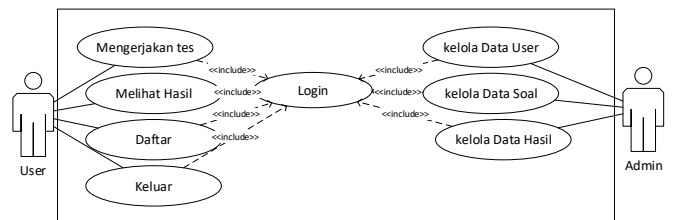
Kemudian user login untuk mengerjakan soal-soal tes, Dari inputan user maka sistem akan menghitung hasil tes siswa. Kemudian sistem akan menampilkan hasil rangking setiap kecerdasan majemuk pada masing-masing siswa.



Gambar 2. Alur Umum Sistem

4.2 Use Case Sistem

Gambar 3 merupakan usecase diagram sistem yang terdiri dari dua aktor yaitu user dan admin. admin dapat memanipulasi data soal, data user dan data hasil. Sedangkan user dapat mengerjakan soal-soal dan menerima hasil perhitungan aplikasi.



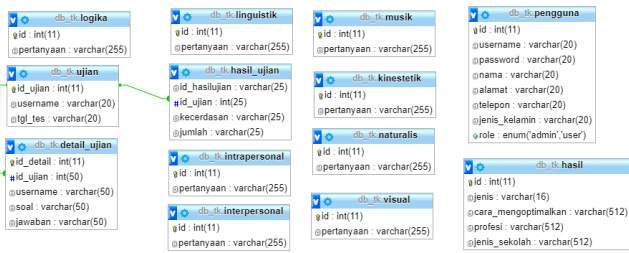
Gambar 3. Use Case Sistem

V. IMPLEMENTASI

Implementasi adalah penulisan bahasa pemrograman pada komputer, agar kode program dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Berikut langkah langkah pada tahap implementasi.

5.1 Implementasi Basis Data

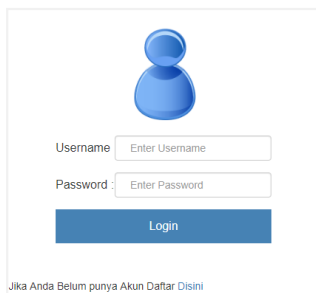
Implementasi Basis data merupakan implementasi dari hasil perancangan pada bab sebelumnya. Database yang dibuat diberi nama db_tk.



Gambar 4. Implementasi Basis Data

5.2 Implementasi Antarmuka

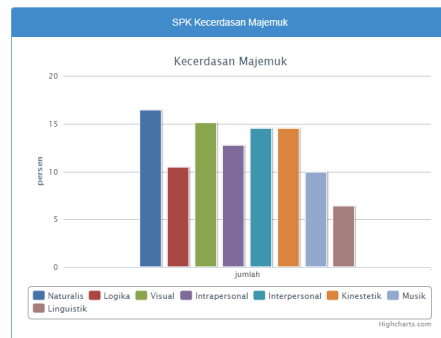
Implementasi antarmuka berisi tentang tampilan *interface* dari sistem yang sudah didesain pada bab sebelumnya. Terdiri dari implementasi tampilan halaman login, halaman *user*, dan tampilan halaman admin



Gambar 5. Tampilan halaman login

- Soal Tes
- Saya sangat memperhatikan sekeliling dan apa yang sedang terjadi di sekitar saya.
 - Sangat setuju
 - Setuju
 - Kurang Setuju
 - Tidak Setuju
 - Sangat Tidak Setuju
 - Saya senang berjalan-jalan di hutan (atau taman) dan melihat-lihat pohon serta bunga.
 - Sangat setuju
 - Setuju
 - Kurang Setuju
 - Tidak Setuju
 - Sangat Tidak Setuju
 - Saya senang berkebun.
 - Sangat setuju
 - Setuju
 - Kurang Setuju
 - Tidak Setuju
 - Sangat Tidak Setuju
 - Saya suka mengoleksi barang-barang seperti batu-batuan, kartu olahraga, perangk, dsb.
 - Sangat setuju
 - Setuju
 - Kurang Setuju
 - Tidak Setuju
 - Sangat Tidak Setuju

Gambar 8. Tampilan halaman soal



Gambar 9. Tampilan halaman hasil Grafik

naturalis

Cara mengoptimalkan
menikmati alam terbuka, mempelajari dunia flora dan fauna, berkebun, menyimak, traveling dan mengamati fenomena alam.

Profesi
Ahli biologi, Dokter hewan, Pecinta alam, Astronomi, Arkeolog, Fisiolog, Geolog, Guide dll.

Jenis Sekolah
Biologi, Astronomi, Geografi, Pertanian & perkebunan, Perikanan, Kedokteran hewan, Kelautan, Teknik Perminyakan, Pariwisata, dll

Gambar 10. Tampilan halaman kecerdasan

No	Pertanyaan	Update
1	Saya sangat memperhatikan sekeliling dan apa yang sedang terjadi di sekitar saya.	Edit
2	Saya senang berjalan-jalan di hutan (atau taman) dan melihat-lihat pohon serta bunga.	Edit
3	Saya senang berkebun.	Edit
4	Saya suka mengoleksi barang-barang seperti batu-batuan, kartu olahraga, perangk, dsb.	Edit
5	Ketika dewasa, saya ingin pergi dari kota yang ramai ke tempat yang masih alamiah untuk menikmati alam.	Edit
6	Jika saya harus mengingat sesuatu, saya cenderung meng-kategorikannya dalam kelompok-kelompok.	Edit
7	Saya senang mempelajari nama-nama makhluk hidup di lingkungan tempat saya berada, seperti bunga dan pohon	Edit

Gambar 6. Tampilan halaman soal



Gambar 7. Tampilan halaman user

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan 2 tahapan yaitu pengujian fungsional dan pengujian akurasi data. Pengujian fungsional digunakan untuk mengetahui apakah fungsi sistem berjalan dengan baik. Pengujian akurasi data digunakan untuk mengetahui hasil perbandingan data antara perhitungan manual dengan perhitungan aplikasi.

6.1 Pengujian Fungsional

Pengujian Fungsional merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas sistem yang telah dibuat. Berdasarkan hasil pengujian fungsional Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Kecerdasan Majemuk untuk Pertimbangan Studi Lanjut dengan Metode Fuzzy Topsis, secara keseluruhan pada tiap tampilan hasil dari pengujian fungsional ini dapat dikatakan berhasil atau diterima. Karena secara fungsional sistem sudah dapat bekerja dan menghasilkan output yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengujian ini maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak ini telah sesuai dengan yang diharapkan, memenuhi kebutuhan user serta bebas error sehingga layak dipergunakan.

6.2 Pengujian Akurasi Data

Perhitungan akurasi dari sejumlah siswa untuk mengetahui seberapa akurat perhitungan aplikasi yang telah dibuat dengan membandingkan pengujian manual dengan sistem aplikasi yang telah dibuat. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat dilihat tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Hasil Pengujian manual dengan sistem

No	Nama	Kelas	Manual	Sistem	Keterangan
1	Vina Nursiana	XII MIA 2	Linguistik	Linguistik	Sama
2	Eka Puji Lestari	XII MIA 2	Intrapersonal	Intrapersonal	Sama
3	Eni Rahmawati	XII MIA 3	Logika, Intrapersonal	Intrapersonal	Sama
4	Maulina Luthfiah	XII MIA 3	Logika, Naturalis	Naturalis	Sama
5	Umarul Janah	XII MIA 2	Visual	Visual	Sama
6	Umi Alfiah Rahmasari	XII MIA 2	Linguistik	Linguistik	Sama
7	Ni'malia Rizky Mazida	XII MIA 3	Logika	Logika	Sama
8	Atik Fadila Rosita	XII MIA 3	Interpersonal	Interpersonal	Sama
9	Kholifatun Nisaail Azizah	XII MIA 3	Naturalis	Naturalis	Sama
10	Dwi Septi Permatahati	XII MIA 3	Musik	Musik	Sama
11	Oktafia Mardiyani	XII MIA 2	Logika	Logika	Sama
12	Evi Irma Agustin	XII MIA 2	Intrapersonal	Intrapersonal	Sama
13	Ilham Naufal Mishbahudin	XII MIA 2	Kinestetik	Kinestetik	Sama
14	Endah Kusmiati	XII MIA 2	Naturalis	Naturalis	Sama
15	Elsa Putri Prihartanti	XII MIA 2	Naturalis	Naturalis	Sama
16	Laras Eka Pepriani	XII MIA 2	Linguistik	Linguistik	Sama
17	Dyah Kartika Setyaningrum	XII MIA 2	Musik	Musik	Sama
18	Jamaludin Shidiq	XII MIA 2	Musik	Musik	Sama
19	Linda Choirun Nisak	XII MIA 2	Intrapersonal	Intrapersonal	Sama
20	Alfin Ikhsan	XII MIA 2	Naturalis	Naturalis	Sama

Dari pengujian pada tabel 6.3 hasil tes 20 siswa, perhitungan manual dengan perhitungan sistem mempunyai hasil yang sama. Dari hasil tersebut kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$akurasi (\%) = \frac{jumlah\ data\ sesuai}{jumlah\ data\ uji} \times 100\%$$

$$akurasi (\%) = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Hasil pengujian yang telah dilakukan dengan 20 siswa diperoleh hasil akurasi sebesar 100%.

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Kecerdasan Majemuk untuk Pertimbangan Studi Lanjut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini menghitung hasil kecerdasan majemuk berdasarkan input jawaban dari soal-soal kecerdasan majemuk, soal tersebut berjumlah 80 soal dengan masing-masing 10 soal setiap kecerdasan. Setiap soal mempunyai lima opsi jawaban dengan nilai yang berbeda. Hasil input tersebut dihitung menggunakan metode Fuzzy Topsis sampai diperoleh ranking dari 8 kecerdasan.
2. Sistem dapat memberikan informasi terkait rekomendasi studi lanjut berdasarkan kecerdasan majemuk siswa. Informasi yang didapatkan berupa kecerdasan majemuk tertinggi, cara mengoptimalkan, profesi dan jenis sekolah. Sistem dapat menerapkan metode Fuzzy Topsis untuk identifikasi kecerdasan majemuk berdasarkan pengujian yang dilakukan hasil perbandingan antara perhitungan manual pada tools excel dan sistem aplikasi diperoleh hasil yang sama dengan akurasi sebesar 100%. Oleh sebab itu Fuzzy Topsis dapat dimanfaatkan untuk memberikan saran berdasarkan kecerdasan majemuk siswa.

7.2 Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan platform lain seperti android.
2. Sistem dapat dikembangkan menggunakan metode fuzzy dengan metode yang lainnya seperti metode *Simple Additive Weighting Method (SAW)* atau *Weighted Product (WP)* agar mendapatkan tingkat akurasi yang lebih baik.
3. Tampilan pada sistem dibuat lebih interaktif dengan cara membuat desain dengan pemilihan warna dan button yang tepat terutama pada tampilan halaman soal agar siswa tidak bosan saat mengerjakan soal.
4. Sistem dapat dikembangkan dengan hasil identifikasi kecerdasan majemuk yang tertinggi lebih dari satu, seperti pada data dengan persentase tertinggi yaitu kecerdasan naturalis dan logika mempunyai nilai sama besar maka hasil sistem dapat menampilkan kedua kecerdasan tersebut beserta cara mengoptimalkan, profesi, dan jenis sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahsan.M.(2016).*Decision Support System Menentukan Kecerdasan Majemuk Menggunakan Metode MADM Klasik*. SMARTICS Journal,Vol 2.No.1
- [2] Herawatie,Dyah., & Wuryanto,Eto.(2017).*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy Topsis*.Journal of Information System Engineering and Bussiness Intelligence, Vol.3, No.2
- [3] Rohmah,Awawin Mustana. *Seleksi Penerimaan Siswa Baru Dengan Metode Fuzzy MADM Topsis*. Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang.
- [4] Sureni,Sri.. *Sistem Pakar Minat dan Bakat Anak dengan Multiple Intelligence Berbasis Web Pada SDIT Mutiara Islam Depok*.,Vol.IX.No.1
- [5] Hanafi.(2016). *Pemilihan Profesi Berdasarkan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligence)*.Jurnal Kajian Keislaman.Vol 3 No.1. Hal 1-20.
- [6] Haqqi.Wa Ode Nufaisyah.(2016). *Sistem Pendukung Keputusan Mengetahui Bakat Minat Anak Dengan Fuzzy Topsis*.
- [7] Binus uiversity. Topsis Technique [online]. 15 April 2019. Available : <https://sbm.binus.ac.id/2018/01/30/topsis-technique/>