

Logika Fuzzy untuk Sistem Rekomendasi Peminatan Siswa

Yeni Anistiyasari¹, Reiza Mustika Noer²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
yenian@unesa.ac.id, reizamustikanoer01@gmail.com

Abstrak

Pemilihan bidang minat siswa dilakukan tanpa melalui penyaringan bakat atau alasan preferensi siswa. Sebagian siswa mengalami kegagalan dalam studi karena ketidaksesuaian pilihan bidang minat dengan bakat atau preferensi. Oleh karena itu, artikel ini mengajukan ide untuk menjaring bidang minat siswa berdasarkan nilai akademik siswa di jenjang sekolah sebelumnya. Sebuah sistem informasi berbasis web dikembangkan untuk mendukung penelitian tersebut. Sistem informasi tersebut divalidasi oleh dua orang ahli TI untuk memastikan fitur yang ada di dalamnya berfungsi dengan baik dan tidak termasuk pemborosan. Interaksi sistem dan pengguna diawali dengan kuesioner efikasi diri siswa yang harus diisi. Selanjutnya, nilai prestasi belajar juga dimasukkan ke dalam sistem. Hasil prestasi akademik siswa secara otomatis menggunakan metode Fuzzy Tahani dan dibandingkan dengan nilai kuesioner efikasi diri pada mata pelajaran produktif. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa hasil perhitungan metode Fuzzy Tahani dan efikasi diri siswa tidak ada perbedaan atau sama.

Kata kunci: bidang minat siswa, fuzzy tahani, sistem informasi.

Abstract

The selection of areas of student interest is carried out without screening students' talents or reasons for preference. Most students fail in the studio due to a mismatch of choice of areas of interest with talent or preference. Therefore, this article proposes ideas to capture areas of student interest based on students' academic grades at the previous school level. Web-based information system developed to support the research. The information system was validated by two IT experts to ensure the features contained in it were related to waste. The communication system and the user begins with a student questionnaire that must be met. Furthermore, the value of learning achievement is also entered into the system. Results Academic achievement of students automatically uses the Fuzzy Resistant method and compares with the value of self-efficacy in productive subjects. The results of the comparison show the results of the calculation of the Fuzzy Resistant method and students' self-efficacy are no differences or similar.

Keyword: fuzzy tahani, information system, interest.

I. PENDAHULUAN

Menurut BPSDMPK-PMP Kemdikbud (2013), fenomena dalam melanjutkan atau memilih program studi menunjukkan bahwa peserta didik tamatan SMP/MTs yang memasuki SMA/MA dan SMK, dan tamatan SMA/MA dan SMK yang memasuki perguruan tinggi belum semuanya didasarkan atas peminatan peserta didik yang didukung oleh potensi dan kondisi diri secara memadai sebagai modal pengembangan potensi secara optimal, seperti kemampuan dasar umum (kecerdasan), bakat, minat dan kondisi fisik serta sosial budaya dan minat karir mereka. Akibatnya perkembangan mereka kurang optimal, tidak seperti yang diharapkan. Oleh sebab itu, pengarahan lebih awal dalam peminatan, khususnya dalam penyiapan penempatan dan penyaluran untuk kelanjutan studi yang sesuai dengan potensi dan

kondisi yang ada pada diri peserta didik serta lingkungannya perlu segera dilakukan. Peminatan peserta didik merupakan suatu proses pengambilan pilihan dan keputusan oleh peserta didik dalam bidang keahlian yang didasarkan atas pemahaman potensi diri dan peluang yang ada [1]. Dalam konteks ini, bimbingan dan konseling membantu peserta didik untuk memahami diri, menerima diri, mengarahkan diri, mengambil keputusan diri, merealisasikan keputusannya secara bertanggung jawab. Bimbingan dan konseling membantu peserta didik mencapai perkembangan optimal dan kemandirian dalam kehidupannya serta menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi. Di samping itu juga membantu individu dalam memilih, meraih dan mempertahankan karir untuk mewujudkan kehidupan yang produktif dan sejahtera, serta

untuk menjadi warga masyarakat yang peduli kemaslahatan umum melalui pendidikan.

Minat adalah fenomena psikologis, terkait dengan pikiran dan perasaan terhadap suatu objek. Perhatian, pemahaman, dan perasaan yang mendalam terhadap suatu objek dapat menghasilkan minat. Objek yang menarik cenderung menghasilkan minat. Minat adalah perasaan suka, perasaan ketertarikan, kecenderungan dan gairah atau keinginan tinggi seseorang untuk suatu objek. Sehubungan dengan spesialisasi siswa di sekolah menengah / MA, objek yang dimaksud adalah spesialisasi dalam Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Sosial, Linguistik dan Budaya, serta untuk MA ditambah spesialisasi Agama. Sedangkan spesialisasi di sekolah kejuruan, objek yang akan dituju adalah bidang keahlian studi, program studi keahlian, dan keahlian kompetensi. Siswa dihadapkan dengan objek, dan diberi kesempatan untuk memilih sesuai dengan potensi dan peluang mereka [2].

Peminatan atau spesialisasi di Sekolah Kejuruan perlu dikembangkan agar siswa memilih dan menentukan spesialisasi kejuruan, yaitu kelompok mata pelajaran program keahlian, lintas mata pelajaran program keahlian dan pendalaman program keterampilan mata pelajaran di Sekolah Kejuruan. Spesialisasi SMA / MA dan SMK perlu dikembangkan pada siswa di SMA / MA dan SMK yang akan melanjutkan studi mereka ke perguruan tinggi, mereka dibantu untuk memilih dan menentukan minat salah satu fakultas dengan program studi mereka yang ada di perguruan tinggi, sesuai dengan kemampuan umum (kecerdasan), bakat, minat, dan karakteristik siswa, serta pilihan dan pendalaman materi pelajaran di SMA / MA atau SMK [3].

Aspek yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan pemilihan dan penetapan peminatan peserta didik SMA/MA dan SMK dapat meliputi prestasi akademik, potensi, dan prestasi non akademik. Selama ini, potensi dan prestasi non-akademik tidak diperhitungkan dalam menyaring peminatan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi untuk mengetahui peminatan siswa menggunakan metode fuzzy tahini.

II. TEORI

Aspek yang perlu didiskusikan dalam membuat seleksi dan penentuan siswa SMA / MA dan kejuruan dapat melengkapi prestasi belajar, prestasi non-akademik, nilai ujian nasional, minat siswa, impian, perhatian orang tua, dan potensi pemeriksaan siswa. Aspek-

aspek dalam pemilihan dan penentuan siswa adalah sebagai berikut [2]. Prestasi belajar yang telah dicapai selama proses pembelajaran adalah kecerdasan dan potensi akademik yang dimiliki. Siswa yang belajar di kelas VII, VIII, dan IX adalah profil kemampuan akademik siswa, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pertimbangan utama dalam spesialisasi. Profil Persyaratan untuk Prestasi Belajar yang diharap meningkatkan secara positif menuju peningkatan prestasi belajar dalam program pendidikan berikutnya [4]. Data prestasi belajar diperoleh melalui teknik dokumentasi dan diharapkan semua calon peserta diberikan salinan rapor SMP / MTs yang divalidasi oleh kepala sekolah yang diundang.

Prestasi non-akademik adalah cerminan dari bakat tertentu pada siswa itu sendiri. Prestasi non-akademik yang telah diraih, seperti kompetisi melukis, menyanyi, menari, berpidato, bulu tangkis, tenis meja, dll., Adalah kompetensi siswa. Ada relevansi antara kejuaraan dan kompetisi untuk melakukan kegiatan dan mata pelajaran tertentu sesuai dengan kemampuan spesifik yang disepakati [5]. Data ini dapat diperoleh melalui kuesioner yang disiapkan dan teknik yang berisi salinan sertifikat penghargaan yang direkomendasikan oleh calon siswa dari Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah.

Deteksi potensi untuk menggunakan instrumen atau tes pengujian psikologis untuk calon siswa yang harus diterima tentang bakat dan minat mereka dapat dilakukan oleh tim khusus yang memiliki kemampuan dan kompetensi. Hasil yang diperoleh dapat diperoleh dari calon siswa. Rekomendasi spesialisasi berdasarkan ditinjau menggunakan instrumen tes dapat digunakan sebagai pertimbangan jika ada keraguan dalam menempatkan spesialisasi siswa. Terdeteksi menggunakan instrumen tes psikologi standar yang dilakukan oleh para ahli atau tes spesialisasi yang dikembangkan oleh guru konseling [6]. Hasil deteksi siswa potensial dapat menggunakan hasil ujian di SMP / MTs, hasil tes spesialisasi yang diadakan di sekolah menengah / MA atau SMK atau dengan hasil tes spesialisasi yang diadakan di SMA / MA atau SMK.

Logika fuzzy adalah salah satu komponen komputasi lunak. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori set fuzzy. Dalam teori himpunan fuzzy, peran derajat asosiasi sebagai elemen penting dalam himpunan tertentu. Nilai pendapat atau tingkat partisipasi adalah karakteristik utama penalaran dengan logika fuzzy. Dalam logika klasik, diskusi beberapa elemen dalam himpunan disajikan dengan 0 jika bukan anggota dan 1 jika itu adalah anggota. Jadi set adalah {0,1}. Sedangkan logika fuzzy memiliki banyak nilai. Tidak seperti elemen yang dikategorikan 100% benar atau salah, fuzzy dibagi menjadi beberapa tingkatan dan pada interval [0,1] yang merupakan sesuatu yang dapat menjadi bagian dan bagian pada saat yang bersamaan [7], [8].

Beberapa alasan untuk menggunakan logika fuzzy yaitu (1) Konsep fuzzy logic mudah dipahami, karena dalam fuzzy logic diperlukan konsep matematika yang sederhana dan mudah dipahami yang mendasari hukuman fuzzy; (2) Logika fuzzy sangat fleksibel; (3) Logika fuzzy memiliki data yang salah; (4) Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks; (5) Logika fuzzy dapat digunakan dengan teknik kontrol konvensional; (6) Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami; (7) Logika fuzzy dapat membuat dan menerapkan pengalaman para ahli secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan [7].

III. METODE

Model Pengembangan penelitian menggunakan R&D (*Research and Development*) yang terdiri dari *research and information collecting*, *planning*, *develop preliminary form of product*, *preliminary field testing*, *operational field testing*, *operational product revision*, *main field testing*, *main product revision*, *final product revision*, dan *dissemination and implementation*.



Gambar. 1 Model Pengembangan R&D.

Sistem Informasi yang telah dikembangkan divalidasi oleh pakar sistem informasi dan calon pengguna dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria yang valid. Penilaian yang dilakukan, pada setiap indikator dengan ceklist(✓) pada respon yang dianggap tepat dengan angka. yaitu: 5= Sangat; setuju; 4= setuju; 3= Netral; 2= Tidak setuju; dan 1= Sangat tidak Setuju.

Analisis hasil media ini digunakan untuk menghitung hasil data penelitian yang telah diperoleh. Hasil validasi digunakan untuk acuan kelayakan aplikasi dan instrumen yang dilakukan dalam penelitian. Untuk menghitung hasil persentase digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Validasi (\%)} = \frac{\text{(jumlah skor total)}}{\text{(skor kriteria)}} \times 100\%$$

Keterangan:

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi item} \times \sum \text{item} \times \sum \text{validator}$$

(Widoyoko. 2012:110)

Hasil validasi dinyatakan memenuhi atau tidak dilihat dari hasil skala presentasi kelayakan atau skala likert pada Tabel I.

TABEL I
SKALA PRESENTASE KELAYAKAN MEDIA

Persentase Penilaian	Interprestasi
0 – 20 %	Tidak Memenuhi
21 – 40 %	Kurang Memenuhi
41 – 60 %	Cukup Memenuhi
61 – 80 %	Memenuhi
81 – 100 %	Sangat Memenuhi

Analisis minat siswa dilakukan menggunakan metode fuzzy tahani yaitu metode fuzzy yang menggunakan basis data standar. Basis standar ini diklarifikasikan berdasarkan bagaimana data tersebut dipandang oleh user, dimana basis data standar yang ditampilkan akan keluar sebagai data yang telah disimpan. Dengan analisis perhitungan menggunakan Metode Fuzzy Tahani. maka siswa dapat digolongkan di golongkan sebagai animator dan graphic designer. Penggolongan minat berguna untuk mempermudah penjurusan minat siswa ketika melanjutkan ke tingkat yang lebih tinggi atau ke perguruan tinggi maupun ke dunia kerja yang membutuhkan keterampilannya tersebut. Fuzzy tahani terdiri dari empat tahap sebagai berikut.

A. Menggambarkan Fungsi Keanggotaan

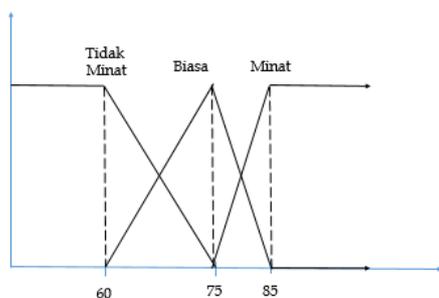
Derajat keanggotaan fuzzy dibagi dan kebenaran pada interval [0,1] yaitu suatu menjadi sebagian dari benar dan sebagian salah di waktu yang bersamaan.

TABEL II
HIMPUNAN FUZZY KEMINATAN

Interpretasi	Skor
Tidak Minat	0 – 59
Biasa	60 - 84
Minat	85 – 100

B. Proses Fuzzyfikasi

Grafik fuzzy tahani ditampilkan di Gbr. 2 dimana himpunan minat dan tidak minat menggunakan segitiga biasa dan segitiga bahu. Fungsi keanggotaan yang tertulis pada persamaan (1)-(3) dijabarkan dalam variabel di Tabel III. yaitu Nilai UAS, Nilai Praktek, dan pelajaran produktif.



Gambar. 2 Grafik Fuzzy Tahani.

$$\pi_{tidak\ minat}[x_1] = \begin{cases} 1 & x_1 \leq 60 \\ \frac{75-x_1}{15} & 60 \leq x_1 \leq 75 \\ 0 & x_1 \geq 75 \end{cases} \quad (1)$$

« bahu »

$$\pi_{biasa}[x_1] = \begin{cases} 0 & x_1 \leq 60 \text{ atau } x_1 \geq 85 \\ \frac{x_1-60}{15} & 60 \leq x_1 \leq 75 \\ \frac{85-x_1}{10} & 75 \leq x_1 \leq 85 \end{cases} \quad (2)$$

« segitiga »

$$\pi_{minat}[x_1] = \begin{cases} 0 & x_1 \leq 75 \\ \frac{x_1-75}{10} & 75 \leq x_1 \leq 85 \\ 1 & x_1 \geq 85 \end{cases} \quad (3)$$

« bahu »

TABEL III
TABEL PEMINATAN SISWA

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy
Nilai UAS	85-100	Cukup (C), Baik (B), Amat Baik (A)
Pelajaran Produktif	85-100	Cukup (C), Baik (B), Amat Baik (A)

C. Proses Fuzzyfikasi Query

Fuzzyfikasi query yang digunakan yaitu memanfaatkan standar RDBMS (Relation Database Manager System) query standar “SELECT FROM [tabel-name]WHERE” dimana fungsi WHERE lebih dari 1 kondisi.

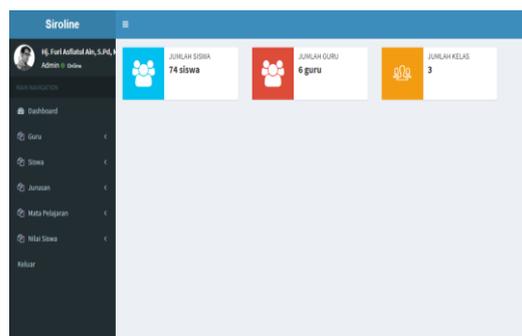
D. Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan fuzzy dilakukan dengan aturan Zadeh yaitu klausa AND atau OR. Nilai AND minimal dan nilai OR max dari hasil proses perhitungan yang mendekati nilai 1.

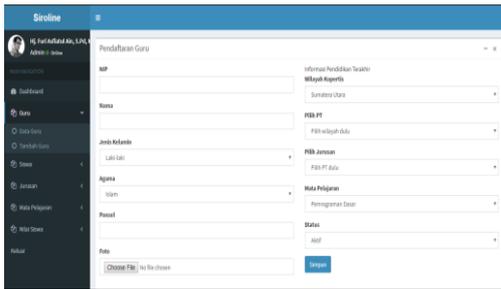
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sistem Informasi Rekomendasi Peminatan

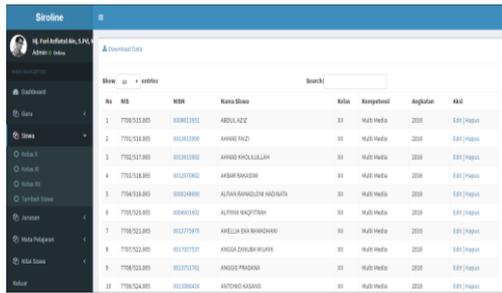
Data untuk penelitian ini diperoleh dari nilai rapor siswa kelas XI Jurusan Multimedia di SMK Negeri 12 Surabaya pada Program Keahlian Multimedia. Contoh antarmuka Sistem Informasi ditunjukkan di Gbr. 3 – Gbr. 7. Meu utama system informasi ini yaitu menu login, menu Guru, menu Siswa, menu Jurusan, menu mata pelajaran, dan menu siswa.



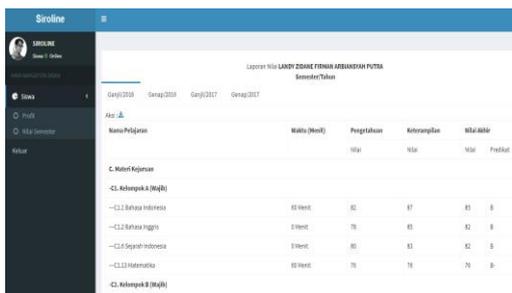
Gambar. 3 Halaman Menu Admin.



Gambar. 4 Halaman Tambah Data Guru.



Gambar. 5 Halaman Tambah Data Siswa.



Gambar. 6 Halaman Nilai Semester Siswa.

Laporan Hasil Belajar SMK Negeri 1 Cerme Semester Genap 2016					
Nama : AHMAD KHOLILULLAH NISN : 0013615992					
Nama Pelajaran	Waktu (Menit)	Pengetahuan Nilai	Keterampilan Nilai	Nilai Akhir Semester Nilai	Predikat
C. Materi Kejuruan					
-C1. Kelompok A (Wajib)					
--C1.4 Bahasa Indonesia	60 Menit	85	87	86	B+
--C1.9 Sejarah Indonesia	0 Menit	90	85	88	B+
--C1.11 Bahasa Inggris	0 Menit	85	81	83	B
--C1.12 Matematika	60 Menit	79	80	80	B-
-C2. Kelompok A (Wajib)					
--C1.3 Pendidikan Lingkungan Hidup	0 Menit	86	87	87	B+
--C1.5 Pendidikan Jasmani, Olahraga & Kesehatan	0 Menit	86	86	86	B+
--C1.6 Seni Budaya	0 Menit	80	86	83	B
--C1.8 Prakarya dan Kewirausahaan	0 Menit	83	85	84	B
--C1.10 Bahasa Daerah	0 Menit	87	83	85	B
-C3. Kelompok C (Peminatan)					
--C1.1 Pemrograman Dasar	0 Menit	87	89	88	B+
--C1.7 Fisika	60 Menit	86	85		
-C4. Minat Bakat					
--C1.2 Pemrograman Web	90 Menit	88	88	88	B+

Minat :
• Pemrograman Web | 88

Gambar. 7 Preview laporan nilai siswa.

Skrip logika fuzzy yang digunakan pada penelitian ini dituliskan di bawah ini.

```

<ul>
  <!-- menentukan mapel yang diminati
  dari nilai yg tertinggi -->
  @foreach($sn->mapel as $s=>$mapel)
    @if($mapel->mapel[0]-
  >category_id=4)
      @foreach($nilais as $nilai)
        <!-- logika fuzzy-->
        @if(((($mapel-
  >pengetahuan+$mapel-
  >keterampilan)/2)>=$nilai->min)
          and
          (((($mapel->pengetahuan+$mapel-
  >keterampilan)/2)<=$nilai->max))
            @if($s>=0)
              @if(((($mapel-
  >pengetahuan+$mapel-
  >keterampilan)/2)>=90)
                &&
                (((($mapel-
  >pengetahuan+$mapel-
  >keterampilan)/2)<=100))
                  <li>{{ $mapel-
  >mapel[0]->name}}
                |
                {{number_format(($mapel-
  >pengetahuan+$mapel-
  >keterampilan)/2)}}</li>
              @endif
            @endif
          @endif
        @endif
      @endforeach
    @endif
  @endforeach
</ul>

```

B. Validasi Sistem Informasi

Validasi media aplikasi Sistem Informasi diperoleh nilai tertinggi yang diberikan validator adalah 5 dan terendah yaitu 3 yang telah di validator oleh 3 validator. Diketahui total nilai hasil validasi media yang diperoleh adalah 268. Persentase penilaian yang diperoleh dari ketiga validator terhadap Sistem Informasi ini adalah 89,3%, dari aspek kualitas teknik diperoleh 93%, tampilan 83%, dan kualitas isi 91,7%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi peminatan siswa termasuk dalam kriteria sangat layak untuk digunakan. Validasi angket respon guru terhadap Sistem Informasi diperoleh nilai tertinggi yang diberikan validator adalah 5 dan terendah yaitu 4 yang telah di validator oleh 3 validator. Diketahui total nilai hasil respon guru yang diperoleh adalah 138. Persentase penilaian yang diperoleh dari ketiga responden terhadap sistem informasi adalah 92%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi termasuk dalam kriteria sangat memenuhi. Validasi angket respon orang tua siswa dan siswa terhadap sistem informasi diperoleh nilai tertinggi yang diberikan validator adalah 5 dan terendah yaitu 3 yang telah di validator oleh 3 validator. Diketahui total nilai hasil respon orang tua siswa yang diperoleh adalah 240. Persentase penilaian yang diperoleh dari kedua responden terhadap sistem informasi

adalah 88,9%. Dengan demikian dapat disimpulkan sistem informasi termasuk dalam kriteria sangat layak.

C. Hasil Perhitungan Peminatan Siswa Berdasarkan Fuzzy

Perhitungan logika fuzzy tahani untuk acuan perhitungan minat siswa menghasilkan lima mata pelajaran yang diminati siswa seperti pada Tabel V.

TABEL IV
MATAPELAJARAN PRODUKTIF MINAT SISWA

Matapelajaran	Minat Siswa
Pemrograman Dasar	19
Teknik Animasi 2 Dimensi	24
Teknik Animasi 3 Dimensi	25
Pengolahan Citra Digital	24
Komposisi Foto Digital	25

Hasil dari penilaian Fuzzy Tahani terdapat 5 mata pelajaran yang digolongkan pada mata pelajaran produktif minat siswa. Dari 117 siswa yang dijadikan sampel penelitian, hasil perhitungan minat siswa pada mata pelajaran pemrograman dasar terdapat 19 siswa yang berminat, mata pelajaran teknik animasi 2 dimensi dan pengolahan citra digital terdapat 24 siswa yang berminat, dan pada mata pelajaran teknik animasi 3 dimensi dan komposisi foto digital terdapat 25 siswa yang berminat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak semua siswa di program keahlian Multimedia berminat pada mata pelajaran animasi atau desain. Sebagian dari siswa tersebut lebih berminat menjadi seorang programmer yang seharusnya mengambil program keahlian rekayasa perangkat lunak. Hasil ini sesuai dengan kuesioner yang diisi oleh siswa. Ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan layak digunakan untuk menjadi alat bantu seleksi di lembaga pendidikan, baik di SMK ataupun perguruan tinggi.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi berbasis web yang dikembangkan untuk mengetahui peminatan siswa layak digunakan dan mendapat respons positif dari guru, orang tua, dan siswa sebagai calon pengguna. Hasil dari penilaian Fuzzy Tahani juga sesuai dengan hasil kuesioner tentang efikasi diri yang diisi oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai

recommendation tools untuk mengetahui peminatan siswa. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah membandingkan hasil logika fuzzy tahani dengan metode lain seperti analytical hierarchy process.

REFERENSI

Damayanti and A. Suci, "Analisis Peminatan Siswa SMA menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)," 2019.

E. Zamroni, D. Sugiharto, and I. Tadjri, "Pengembangan Multimedia Interaktif Bimbingan Karir Untuk Meningkatkan Keterampilan Membuat Keputusan Karir Pada Program Peminatan Siswa SMP," *J. Bimbingan. Konseling*, vol. 3, no. 2, 2014.

E. Zamroni, "Urgensi Career Decision Making Skills Dalam Penentuan Arah Peminatan Peserta Didik," *J. Konseling Gusjigang*, vol. 2, no. 2, Sep. 2016.

M. M. Jamil, "Optimalisasi Model ARCS Dalam Pembelajaran Saintifik Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Pada Peminatan Mata Pelajaran Geografi Di Kelas Matematika Ilmu Alam," *IJIS Edu Indones. J. Integr. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, p. 7, Jan. 2019.

M. Mohammad and A. W. Syahroni, "Penentuan Peminatan Pada Kurikulum KKNi Untuk Setiap Program Studi di Universitas Madura Secara Sistemik," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 61–69, Sep. 2019.

M. Raharjo, R. Ridwan, J. L. Putra, and T. A. A. Sandi, "Implementasi Metode Decision Tree Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Peminatan Jurusan Robotika oleh Mahasiswa," *J. Tek. Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 161–166, Jul. 2019.

S. Safrizal and S. Susianto, "Pengembangan Model Sistem Pendukung Keputusan Dengan Kombinasi Metode Fuzzy Tahani Dan Topsis Dalam Penilaian Kinerja Instruktur," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 3, no. 2, p. 227, Sep. 2019.

T. Tinaliah and T. Elizabeth, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peminatan Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Metode SAW," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 207–215, Mar. 2019.