Rekomendasi Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan pada SMK Negeri di Kota Malang

Irfan Ramadhani¹, Devita Maulina Putri²

¹Sekolah Tinggi Teknologi Cahaya Surya

²Universitas Merdeka Malang

E-mail: ¹irfanramadhani1994@gmail.com, ²devitamaulinaputri@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan dunia teknologi saat ini berkembang sangat cepat seiring berjalannya waktu. Perkembangan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi manusia dalam kelangsungan hidupnya. Saat ini pada SMK sering dijumpai berbagai macam permasalahan. Untuk penyelesaian masalah dilakukan secara sepihak oleh pimpinan atau pun pihak tertentu. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem yang mendukung pengambilan keputusan dapat berupa aplikasi maupun lain-lain dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang sangat pesat. Macam sistem pendukung keputusan terdapat beberapa metode yang seringkali digunakan yaitu analytical hierarchy process, simple additive weighting, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), dan Fuzzy. Keuntungan penggunaan sistem pendukung keputusan ini dapat membantu pengambilan keputusan secara cepat dan akurat dengan pertimbangan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Telah dilakukan survei pada SMK Negeri sekota Malang dan didapatkan hasil bahwa belum ada yang menggunakan sistem pendukung keputusan dalam melakukan penyelesaian masalah yang ada. Maka dari itu paper ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi sistem pendukung keputusan yang sesuai dengan kebutuhan dari permasalahan SMK yang dapat dijadikan bahan referensi dalam pembangunan sistem pendukung keputusan di SMK.

Kata kunci— SPK, SMK, AHP, SAW, TOPSIS, Fuzzy

ABSTRACT

The development of technology is currently growing very rapidly over time. This development is expected to be useful for humans in survival. Currently on vocational often encountered various kinds of problems. To for resolution of the problem was made unilaterally by the principal or any particular party. Decision support system is a system that can be either an application or others by making use of technological development is very rapid. Wide decision support systems there are several methods that are often used are analytical hierarchy process, simple additive weighting, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), and Fuzzy. Advantages of the use of decision support systems can help make decisions quickly and accurately with a consideration of the factors that influence it. A survey was conducted at Vocational High School Malang derby and the obtained results that no one has used the decision support system in the resolution of existing problems. Therefore this paper aims to provide a recommendation decision support system that fits the needs of the vocational problems which can be used as reference material in the development of decision support systems in Vocational High School.

Keywords—SPK, SMK, AHP, SAW, TOPSIS, Fuzzy

I. PENDAHULUAN

Perkembangan yang ada pada jenjang pendidikan tingkat menengah atau SMK dapat dikatakan semakin pesat, hal ini dikarenakan banyak industri yang mencari SDM dengan tingkat kesiapan kerja tinggi dari pada SDM yang hanya memiliki keunggulan dalam bidang teori saja. Minat calon peserta didik terhadap SMK mengalami peningkatan untuk setiap tahunnya. Selain itu dari pihak pemerintah daerah seperti kota Malang juga berperan aktif dalam perkembangan SMK di kota Malang. Hal ini dibuktikan dengan pihak pemerintah mengikuti kebijakan yang menyatakan jumlah SMK lebih banyak dari pada SMA. Saat ini sendiri jumlah SMK Negeri yang berada di kota Malang sejumlah 13 SMK.

Melihat perkembangan SMK yang sangatlah pesat, pastilah membutuhkan sebuah inovasi-inovasi terbaru dan terdepan yang dapat mendukung dan mempermudah kinerja didalamnya. Dalam mengatasi permasalahan yang ada pada SMK dibutuhkan beberapa solusi efektif dengan mengambil pertimbangan dari faktor-faktor pendukungnya. Setelah melakukan observasi di SMK Negeri yang berada di kota Malang, didapatkan hasil bahwa saat ini banyak SMK masih belum menerapkan SPK dalam pengambilan keputusan. Permasalahan yang seringkali muncul dalam pengambilan keputusan ketika ada permasalahan pada SMK adalah kurang validnya keputusan karena pengambilan keputusan hanya berdasarkan pada pendapat guru dan perangkat sekolah yang ada. Selain itu kurangnya dukungan variabel pendukung dalam mengambil sebuah keputusan.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan ditemukan beberapa permasalahan yang kerap kali ditemukan dan diselesaikan secara manual. Permasalahan yang ditemui antara lain pemilihan penjurusan SMK bagi siswa yang baru saja masuk di SMK, pemilihan guru yang berprestasi dan berkompeten, penerimaan beasiswa pendidikan bagi siswa yang berprestasi, serta penentuan siswa dengan hasil lulusan terbaik. Pada artikel ini akan membahas mengenai rancangan penerimaan beasiswa pendidikan bagi siswa yang berprestasi. Dalam pengambilan keputusan yang menggunakan SPK dibutuhkan beberapa variabel atau faktor pendukung yang dapat menghasilkan keputusan yang valid.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dapatlah membantu mengatasi permasalahan yang ada. Salah satu contoh teknologi yang dapat mempermudah mengatasi permasalahan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan dengan berbagai metode. Metode sistem pendukung keputusan yang seringkali digunakan antara lain SAW (Simple Additive Weighting), AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), WP (Weighting Product), ELECTRE dan Fuzzy.

Tujuan utama dari penulisan ini adalah memberikan rekomendasi kepada SMK dalam menentukan keputusan dari permasalahan yang ada selama ini menggunakan SPK. Rancangan pemecahan masalah dari permasalahan yang ada adalah penentuan beasiswa pendidikan bagi

siswa yang berprestasi yang menggunakan FMADM (Multiple Attribute Decision Making). MADM merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu (Pamungkas, 2016). Metode yang nantinya akan digunakan sebagai rancangan antara lain SAW (*Simple Additive Weighting*), AHP (*Analytic Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), Fuzzy.

II. LANDASAN TEORI

2.1 AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Metode *Analytical Hierrchy Process* (AHP) pertama kali dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School pada tahun 1970, yang dimana metode ini dipergunakan untuk melakukan rangking berupa sebuah urutan prioritas dari berbagai alternatif untuk memecahkan sebuah permasalahan yang ada. Pentingnya metode AHP ini karena Prof. Thomas Lorie Saaty melihat pada kehidupan sehari-hari kebanyakan akan dihadapkan pada sebuah pilihan yang mengacu pada sebuah alternatif. Dalam sebuah situasi yang dirasa kompleks maka sebuah pengambilan keputusan nantinya tidak hanya dipengaruhi satu faktor melainkan juga dipengaruhi oleh banyak faktor sesuai dengan kebutuhan. Teori metode AHP ini pada dasarnya digunakan untuk menemukan sebuah skala secara *ratio* maupun *continue*. Langkah-langkah dalam melakukan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP ini adalah :

- a. Melakukan definisi dan menentukan bagaimana cara menyelesaikan permasalahan yang ada.
- b. Membuat sebuah struktur hierarki yang harus diawali dengan sebuah tujuan yang bersifat umum, selanjutnya akan disesuaikan dengan kriteria dan juga alternatif yang akan dilakukan perangkingan atau pengurutan.
- c. Membuat sebuah matriks sebuah perbandingan yang berpasangan yang dimana perbandingan tersebut akan menggambarkan sebuah kontribusi secara relatif terhadap sebuah tujuan yang berada di level atasnya. Proses perbandingan dilakukan sesuai dengan pilihan dari individu pembuat keputusan dengan melakukan penilaian kepentingan dari tiap-tiap elemen. Untuk skala nilai pembanding mulai dari 1 sampai dengan 9 yang dimana memiliki keterangan sebagai berikut :
 - Skala nilai 1 : nilai seimbang antara kepentingan yang satu dengan lainnya
 - Skala nilai 3 : nilai memiliki kategori sedang jika dibandingkan dengan nilai kepentingan yang lainnya.
 - Skala nilai 7 : nilai memiliki kategori kuat jika dibandingkan dengan nilai kepentingan yang lainnya.

- Skala nilai 9 : nilai memiliki kategori *extreme* jika dibandingkan dengan nilai kepentingan yang lainnya.
- d. Melakukan normalisasi data dengan cara membagi nilai dari tiap-tiap elemen dalam sebuah matriks yang memiliki pasangan dengan sebuah nilai total dari kolom.
 - e. Melakukan perhitungan nilai eigen vector dan melakukan uji konsisten, jika setelah diuji nilai yang keluar tidak konsisten maka proses pengambilan sebuah data harus diulangi kembali. Untuk definisi daripada nilai eigen vector adalah nilai vector maksimal yang didapatkan dengan menggunakan software matlab.
 - f. Melakukan perulangan dari langkah (a) sampai dengan langkah (e) Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen kriteria. Langkah ini dilakukan untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen–elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan. Nilai vektor eigen inilah yang nantinya akan dijadikan nilai masukan untuk menguji konsistensi matriks berpasangan.
 - g. Melakukan uji konsistensi daripada hierarki dengan syarat apabila nilai $CR < 0,100$ maka proses penilaian harus diulang kembali.

2.2 SAW (*Simple Additive Weighting*)

Metode ini merupakan metode yang paling dikenal dan paling banyak digunakan orang dalam menghadapi situasi MCDM (*Multiple Criteria Decision Making*). Metode ini mengharuskan

pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk sebuah alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi yang artinya telah melewati proses normalisasi sebelumnya. Untuk langkah – langkah dalam menyelesaikan SAW adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i
- b. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- c. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
- d. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi. Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah sebagai berikut

$$r_{ij} = \begin{cases} \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

2.3 TOPSIS

TOPSIS adalah metode yang dikenalkan pertamakali dalam [4] oleh Yoon dan Hwang, dimana alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berikut adalah langkah-langkah dalam TOPSIS:

- Normalisasi matriks keputusan Setiap elemen pada matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R . Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan perhitungan seperti pada rumus berikut :

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

untuk $i=1,2,3,\dots,m$;
 $j=1,2,3,\dots,n$

- Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan Diberikan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, sehingga weighted normalized matriks V dapat dihasilkan seperti pada rumus :

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix}$$

dengan $i=1,2,3,\dots,m$ dan $j=1,2,3,\dots,n$

- Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- seperti pada rumus berikut :

$$A^+ = \left\{ \max_{j \in J} v_{ij} \mid j \in J \right\}_{i=1,2,3,\dots,m} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\}$$

$$A^- = \left\{ \min_{j \in J'} v_{ij} \mid j \in J' \right\}_{i=1,2,3,\dots,m} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$$

Dimana :

v_{ij} = elemen matriks V baris ke- i dan kolom ke- j

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

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

d. Menghitung Separation Measure

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah seperti pada rumus berikut:

Separation measure untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Separation measure untuk solusi ideal negatif

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

e. Menghitung kedekatan relatif dengan ideal positif

Kedekatan relatif dari alternatif A_i dengan solusi ideal Adirepresentasikan seperti pada rumus berikut :

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

dengan $0 < C_i < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

f. Mengurutkan Pilihan

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan C_i . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

III. METODE PENELITIAN

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membantu dalam penyusunan sebuah prioritas dari berbagai pilihan dengan menerapkan berbagai kriteria atau dapat disebut dengan multi criteria (Wicaksono, 2013). Dikarenakan AHP menerapkan berbagai kriteria maka metode ini banyak digunakan dalam menyusun sebuah prioritas dari berbagai pilihan dalam sebuah kelompok dan diatur menjadi bentuk hierarki.

Simple Additive Weighting (SAW) merupakan metode yang menggunakan metode penjumlahan terbobot. Hal tersebut berdasarkan konsep dasar simple additive weighting mencari penjumlahan terbobot yang berasal dari rating kinerja pada setiap alternatif dari setiap kriteria yang ditentukan. Selain itu juga dibutuhkan normalisasi matrik keputusan (X) menuju pada skala yang digunakan sebagai perbandingan dalam semua rating alternatif yang telah ditentukan sebelumnya. Pada penerapan metode ini menggunakan 2 atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) serta kriteria biaya (cost). Dalam penerapannya terdapat perbedaan antara keduanya yakni pada saat pemilihan kriteria ketika pengambilan keputusan.

Metode fuzzy memiliki sebuah logika dimana logika tersebut merupakan suatu cara yang tepat dalam memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output. Selain sebuah logika, metode fuzzy memiliki sebuah sistem yang dinamakan dengan Fuzzy Interference System (FIS). Fuzzy Interference System merupakan sebuah kerangka komputasi yang berdasarkan pada sebuah teori himpunan fuzzy, dengan aturan berbentuk IF-THEN (Kusumadewi dan Hartati, 2006). Fuzzy memiliki berbagai macam tipe diantaranya : (1) fuzzy mamdani; (2) fuzzy sugeno; dan (3) fuzzy tsukamoto.

Metode *Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang (1981). Dengan ide dasarnya adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal dan yang terjauh dari solusi ideal negatif. *Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS) memperhatikan baik jarak ke solusi ideal maupun jarak ke solusi ideal negatif dengan mengambil hubungan kedekatan menuju solusi ideal (Wicaksono, 2013).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Penyelesaian permasalahan SMK menggunakan berbagai metode

Masalah	Metode			
	AHP	SAW	Fuzzy	TOPSIS
Beasiswa Pendidikan	√	√	√	√
Guru Berprestasi	√	√	√	√
Penentuan Jurusan	√	√	√	√

4.1 Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa dengan Menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*), SAW (*Simple Additive Weighting*), Fuzzy dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution*)

Penerapan analytical hierarchy process dalam pengambilan sebuah keputusan penentuan beasiswa bagi siswa SMK telah dilakukan oleh Wicaksono (2013) dengan lokasi sekolah SMKN 3 Semarang. Dalam pengembangannya Wicaksono menggunakan berbagai kriteria untuk menerapkan sistem pendukung keputusan beasiswa pendidikan yang ada di SMKN 3 Semarang seperti: (1) nilai rata-rata raport, untuk nilai rata-rata raport memiliki nilai minimal yaitu sebesar 80 dan untuk nilai dibawah 80 tidak dapat untuk mengikuti seleksi; (2) Prestasi kejuaraan, untuk prestasi kejuaraan merupakan prestasi yang pernah didapatkan siswa didalam sekolah maupun diluar sekolah; (3) kelakuan siswa, untuk kelakuan siswa disini dinilai berdasarkan buku kedisiplinan; (4) kondisi ekonomi, untuk kondisi disini berdasarkan gaji daripada orang tua dari siswa; (5) keaktifan dalam organisasi, dalam kriteria ini penilaian dilakukan berdasarkan bagaimana keaktifan daripada siswa dalam organisasi yang ada dalam sekolah. Hasil akhir dari pengembangan diatas memaparkan bahwa dari penerapan metode AHP dalam beasiswa pendidikan ini memiliki manfaat dalam menyeleksi siswa calon penerima

beasiswa pendidikan dengan baik, sehingga sistem pendukung keputusan ini dapat membantu decision maker ketika mengambil sebuah keputusan berdasarkan kriteria yang sudah ada.

Sementara itu pengembangan yang dilakukan oleh Lesdiana (2012) menyatakan bahwa sistem pendukung keputusan dikembangkan untuk menangani masalah dalam memutuskan untuk memilih siswa yang mendapatkan beasiswa dengan syarat dan prioritas yang telah ditentukan oleh pihak sekolah yaitu SMK Negeri 1 Pugung. Dalam pengembangan ini kriteria yang digunakan : (1) tingkat ekonomi, untuk tingkat ekonomi memiliki tiga parameter yaitu mampu, tidak mampu dan sangat tidak mampu; (2) prestasi siswa, untuk prestasi siswa memiliki lima parameter yaitu tidak berprestasi, berprestasi tingkat kelas, berprestasi tingkat sekolah, berprestasi tingkat kabupaten dan berprestasi tingkat provinsi; (3) perilaku siswa, untuk perilaku siswa menggunakan tiga parameter yaitu baik, cukup dan kurang. Hasil dari pengembangan diatas memaparkan bahwa penerapan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan beasiswa pendidikan ini memiliki manfaat yaitu dapat menyelesaikan masalah dalam menentukan siapa yang berhak menerima beasiswa tersebut.

Tahapan penerapan simple additive weighting dalam pengambilan keputusan penentuan beasiswa pendidikan bagi siswa SMK ini. Berawal dari terlebih dahulu penentuan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Kriteria dalam penentuan beasiswa meliputi penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, nilai, prestasi non akademik, dan jarak rumah siswa (Pamungkas, 2016). kriteria pendukung dari beasiswa adalah nilai rata-rata, prestasi non akademik, penghasilan orang tua, dan tanggungan orang tua (Hidayat, 2016). Setelah penentuan kriteria barulah ditentukan rating kecocokan pada masing-masing alternatif pada kriterianya. Pembuatan matriks dalam keputusan ini berdasarkan kriteria yang barulah akan dimulai normalisasi matriks yang berdasarkan persamaan yang sesuai dengan jenis atribut sehingga memperoleh matriks ternormalisasi R. Hasil dari proses perankingan berupa penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi dengan vektor terbobot agar nilai terbesar yang dipilih dapat dijadikan acuan alternatif sebagai pemecahan masalah pada penentuan beasiswa pendidikan siswa SMK.

Keunggulan dari penggunaan metode SAW ini terletak pada hasil dari perhitungannya menghasilkan penilaian yang tepat berdasarkan nilai kriteria serta bobot prefensi yang telah ada sebelumnya. Metode SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada, hal ini dikarenakan terdapat proses perankingan ketika bobot telah ditentukan pada masing-masing atribut (Kusumadewi, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh Gofur, dkk (2013) yang dilaksanakan di SMK Walisongo perancangan sistem pendukung keputusan beasiswa ini memiliki tujuan untuk mengantisipasi ketika menentukan siswa yang benar-benar berhak dalam menerima beasiswa dikarenakan keterbatasan kuota yang telah disediakan dan juga untuk mengantisipasi banyaknya siswa yang

mengajukan diri agar dapat memperoleh beasiswa tersebut. Dalam penelitian ini perancangan sistem pendukung keputusan menerapkan metode fuzzy tsukamoto. Kriteria yang digunakan untuk penerapan sistem pendukung keputusan beasiswa ini diantaranya : (1) penghasilan orang tua, untuk kriteria penghasilan orang tua memiliki lima range dengan nilai $< 1.000.000$ sampai dengan $> 4.000.000$; (2) jumlah tanggungan orang tua, untuk kriteria tanggungan orang tua disini memiliki lima range dengan jumlah 1 anak hingga lebih dari 5 anak; (3) nilai rata-rata rapor, untuk kriteria nilai rata-rata rapor menggunakan lima range dengan nilai < 60 sampai dengan > 90 ; dan (4) kegiatan ekstrakurikuler siswa, untuk kriteria ini menggunakan tiga range dengan keterangan tidak pernah mengikuti kegiatan, mengikuti kegiatan sebagai anggota, dan mengikuti kegiatan sebagai pengurus.

Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh Gofur, dkk (2013) dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan metode fuzzy tsukamoto : (1) dapat membantu pekerjaan tim penyeleksi beasiswa dalam penyaringan siswa yang mengajukan beasiswa; (2) dapat mempercepat proses penyeleksian beasiswa; (3) dapat mengurangi kesalahan dalam penentuan penerima beasiswa; (4) dapat mempermudah tim penyeleksi dalam penentuan siapa yang berhak menerima beasiswa.

4.2 Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi dengan Menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*), SAW (*Simple Additive Weighting*), Fuzzy dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution*)

Pengembangan yang dilakukan oleh Juliyanti, dkk (2011) dalam menyelesaikan permasalahan guru berprestasi menggunakan metode analytical hierarchy process dan TOPSIS menggunakan kriteria-kriteria yang didapatkan dari penilaian dari pihak Diknas Hulu Sungai Selatan, sedangkan untuk nilai perbandingan antar kriteria diperoleh melalui wawancara dengan pihak Diknas berdasarkan standar skala preferensi menggunakan metode analytical hierarchy process. Hasil akhir dari pengembangan yang dilakukan oleh Juliyanti, dkk (2011) didapatkan bahwa sistem pendukung keputusan guru berprestasi menggunakan metode analytical hierarchy process dan TOPSIS dapat digunakan untuk membantu proses pemilihan berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah ditentukan, sehingga nantinya dapat dilakukan proses perhitungan yang lebih efisien.

Sementara itu pengembangan yang dilakukan oleh Alwi (2015) dalam permasalahan pemilihan guru berprestasi menggunakan metode analytical hierarchy process dan fuzzy menggunakan empat kriteria dan juga sub kriteria yaitu : (1) pedagogik, untuk pedagogik menggunakan lima sub kriteria seperti pemahaman peserta didik, perancangan RPP, pelaksanaan RPP, evaluasi hasil belajar, pengembangan peserta didik; (2) Kepribadian, untuk kepribadian menggunakan empat sub kriteria seperti menjadi teladan bagi siswa dan masyarakat, berakhlak mulia; (3) Sosial, untuk sosial menggunakan tiga sub kriteria yaitu mampu berkomunikasi dengan sesama pendidik, orang tua atau wali, dan masyarakat luas; (4)

Profesional, untuk kriteria professional memiliki tiga sub kriteria seperti penguasaan materi pembelajaran secara luas, penguasaan materi kurikulum dan substansi keilmuan yang menaungi materinya, dan penguasaan terhadap struktur dan metodologi keilmuannya.

Penggunaan metode simple additive weighting dalam menyelesaikan permasalahan pemilihan guru berprestasi dikembangkan oleh Atika (2017) dengan menggunakan empat kriteria yaitu : (1) pedagogik, untuk jabaran pedagogik guru harus menguasai karakteristik peserta didik dan juga teori-teori belajar, pengembangan kurikulum, kegiatan pembelajaran yang mendidik, pengembangan potensi peserta didik, komunikasi dengan peserta didik dan yang terakhir yaitu evaluasi; (2) kepribadian, untuk jabaran kepribadian guru harus bertindak sesuai dengan norma agama dan hukum, guru harus menunjukkan pribadi yang dewasa dan memiliki etos kerja; (3) sosial, untuk jabaran sosial disini guru harus bersikap inklusif dan bisa menjalin komunikasi antara peserta didik dan juga sesama pendidik; (4) profesional, untuk jabaran professional guru harus bisa menguasai materi. Hasil akhir dari pengembangan ini adalah dengan metode simple additive weighting dapat memudahkan perhitungan dari pihak UPTD Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan, meminimalisir kesalahan dan juga memudahkan guru untuk bisa mendaftar secara online lalu melihat hasil perhitungan pada halaman web.

4.3 Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan dengan Menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*), SAW (*Simple Additive Weighting*), Fuzzy dan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Simililarity to Ideal Solution*)

Pengembangan yang dilakukan oleh Hartanti, dkk (2015) dalam permasalahan pemilihan jurusan pada SMK menggunakan metode analytical hierarchy process menerapkan beberapa kriteria dengan tiga tingkatan yaitu bagus, sedang dan jelek yang diantaranya : (1) nilai raport pada jenjang SMP; (2) nilai UN SMP; (3) nilai placement test ; dan (4) minat Siswa pada angket. Dalam pengembangan ini dikhususkan untuk jurusan TKJ, MM dan TB. Hasil dari pengembangan yang dilakukan oleh Hartanti, dkk (2015) didapatkan bahwa metode simple additive weighting tepat untuk diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang multi dimensi di SMK dengan berbagai kriteria sebagai komponen penilaian untuk setiap alternatif. Untuk Hasil pengujian terhadap aplikasi program keahlian SMK ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil mengimplementasikan algoritma K-means dan analytical hierarchy process untuk menentukan prioritas penentuan program keahlian SMK berdasarkan kriteria nilai raport SMP, nilai UN SMP, nilai placement test dan minat siswa di angket.

Sementara itu pengembangan yang dilakukan oleh Supartha dan Dewi (2014) dalam permasalahan pemilihan jurusan menggunakan metode Fuzzy dan simple additive weighting menerapkan sembilan kriteria yaitu : (1) nilai rata-rata matematika; (2) nilai rata-rata bahasa Indonesia; (3) nilai rata-rata bahasa inggris; (4) nilai rata-rata IPA; (5) nilai rata-rata TIK; (6) Nilai rata-rata keterampilan; (7) minat AP; (8) minat UJP ; dan (9) minat JB. Dalam pengembangan ini dikhususkan untuk siswa yang memiliki minat untuk masuk ke dalam

jurusan akomodasi perhotelan, jasa boga dan usaha jasa pariwisata. Dari kriteria tersebut, maka dibuat suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai terbobot yang telah ditentukan kedalam bilangan fuzzy. Rating kecocokan setiap alternatif (penilaian) pada setiap kriteria yaitu kurang (K), cukup (C), dan baik (B). Untuk hasil akhir dari pengembangan ini yaitu metode simple additive weighting mampu menghasilkan penjurusan berdasarkan bobot yang telah dimasukkan dalam sistem sehingga dapat membantu mempercepat pada saat penentuan jurusan siswa baru.

Penggunaan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution*) dalam menyelesaikan permasalahan pemilihan jurusan dikembangkan oleh Cynthia (2011) lima kriteria yaitu : (1) nilai akhir rsbi; (2) nilai ujian saringan masuk bidang studi matematika; (3) nilai ujian saringan masuk bidang studi bahasa inggris; (4) nilai ujian saringan masuk bidang studi komputer ; dan (5) kemampuan ekonomi orangtua calon peserta didik baru. Untuk jurusan yang digunakan dalam pengembangan ini adalah teknik informatika, akutansi, sekretaris, pariwisata dan penjualan. Hasil akhir dari pengembangan ini adalah memudahkan tim PPDB untuk melihat seluruh data berupa laporan/report calon siswa baru yang mendaftar, yang diterima sesuai kuota dan jurusan yang sesuai untuk calon siswa yang telah diterima. Selain itu tercapainya proses penentuan jurusan menggunakan metode TOPSIS(*Technique for Order Preference by Similiarity to Ideal Solution*) pada SMK Negeri 1 Pekanbaru RSBI, memberikan rekomendasi hasil yang lebih objektif dan keterbukaan penilaian berdasarkan perhitungan-perhitungan yang ada.

V. KESIMPULAN

Dari penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan dapat membantu dan mempercepat pihak sekolah dalam melakukan pengambilan keputusan secara akurat. Pada beberapa penelitian diatas telah membuktikan bahwa hasil akurasi yang dihasilkan sesuai dengan teori yang ada. Sistem pendukung keputusan ini ditampilkan dalam bentuk aplikasi yang bersifat online maupun offline. Saat ini pihak SMK dalam menyelesaikan permasalahan yang ada menggunakan cara manual atau berdasarkan keputusan yang diambil secara sepihak oleh pihak pimpinan atau bagian tertentu saja. Dengan adanya rekomendasi sistem pendukung keputusan ini akan membantu memberikan gambaran-gambaran metode apa saja yang cocok digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ada pada SMK dan juga berbagai kriteria yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Untuk pengembangan kedepannya dharapkan para pengembang dapat mengembangkan sistem pendukung keputusan khususnya untuk SMK di Kota Malang dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alwi. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode Fuzzy-AHP. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*. 19(2): 93-100.
- [2] Aswati, Safrian. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Kepala Sekolah Pada SMK Muhammadiyah 57 Medan Melalui Dinas Pendidikan Kota Medan. *SNIKOM STMIK Potensi Utama. Medan*.
- [3] Atika, F. 2017. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Berprestasi di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting*. Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- [4] Cynthia, E. 2011. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan pada Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Technique For Order Preference by Similiarity To Ideal Solution (TOPSIS)*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [5] Dion Wicaksono, 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa Supersemar di SMK N 3 Semarang dengan Metode TOPSIS dan AHP*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- [6] Gofur, A., Susanto., Wakhidah N. 2013. Aplikasi Penentuan Beasiswa Berbasis Fuzzy System Pada SMK Walisongo Menggunakan Delphi 7. *Jurnal Transit*. 1(2): 1-10.
- [7] Hartanti N., T., Kusrini, Amborowati, A. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Program Keahlian di SMK Syubbanul Wathon Magelang. *Makalah disajikan dalam Konferensi Nasional Sistem dan Informatika STMIK STIKOM, Bali, 9-10 Oktober 2015*.
- [8] Juliyanti, Irawan, M., Mukhlash, I. 2011. Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. *Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Universitas Yogyakarta, Yogyakarta, 14 Mei 2011*.
- [9] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [10] Lesdiana. 2012. Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus SMK Negeri 1 Pugung. *Jurnal TAM*. 1(1): 1-6.
- [11] Hidayati, Risky. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa di SMKN 1 Sukoharjo Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal TIKomSiN*. 4 (1): 14 -20.
- [12] Pamungkas, A. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Kurang Mampu SMK Harapan Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 4 (2): 35 - 41.
- [13] Supartha, K., Dewi, G. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Pada SMK Kertha Wisata Denpasar Menggunakan Fuzzy dan SAW. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*. 3(2): 64-69.

- [14] S. W. Mudjanarko, S. Winardi, and A. D. Limantara, "Pemanfaatan internet of things (iot) sebagai solusi manajemen transportasi kendaraan sepeda motor," *Pros. Semin. Nas. Apl. Teknol. Prasarana Wil. X*, no. August, 2017, doi: 10.17605/OSF.IO/6UE4B.
- [15] A. D. Triono *et al.*, "Utilization of Pedestrian Movement on the Sidewalk as a Source of Electric Power for Lighting Using Piezoelectric Sensors," in *2018 3rd IEEE International Conference on Intelligent Transportation Engineering, ICITE 2018*, 2018, doi: 10.1109/ICITE.2018.8492624.
- [16] A. D. Limantara, L. D. Krisnawati, S. Winardi, and S. W. Mudjanarko, "Solusi Pengawasan Kebijakan Mengatasi Kemacetan Jalan dan Parkir Kota Berbasis Internet Cerdas," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa Inf.*, no. November, pp. 1–6, 2017.
- [17] A. D. Limantara, S. Winarto, and S. W. Mudjanarko, "Sistem Pakar Pemilihan Model Perbaikan Perkerasan Lentur berdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (Pci)," *Semin. Nas. dan Teknol. Fak. Tek. Universitas Muhammadiyah Surakarta*, no. November, pp. 1–2, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1807>.
- [18] A. D. Limantara, Y. C. S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [19] A. D. Limantara *et al.*, "Optimization of standard mix design of porous paving coconut fiber and shell for the parking area," in *AIP Conference Proceedings*, 2018, vol. 2020, doi: 10.1063/1.5062655.
- [20] A. D. Limantara, A. Widodo, S. Winarto, L. D. Krisnawati, and S. W. Mudjanarko, "Optimizing the use of natural gravel Brantas river as normal concrete mixed with quality $f_c = 19.3$ Mpa," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, vol. 140, no. 1, doi: 10.1088/1755-1315/140/1/012104.
- [21] S. Wiwoho Mudjanarko *et al.*, "The Concrete Quality Testing for Trapezoidal Model of the Prefabricated Foundation," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. January, pp. 311–315, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i3.25.17588.
- [22] D. A. Yulmida, S. W. Mudjanarko, M. I. Setiawan, and A. D. Limantara, "Analisis Kinerja Parkir Sepanjang Jalan Walikota Mustajab," *U KaRsT*, vol. Volumel, no. nomor1, pp. 39–46, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.30737/u%20karst.v1i1.81>.
- [23] A. D. Limantara, E. Gardjito, A. Ridwan, E. Sustiyatik, P. Pudijohartomo, and H. L. Sudarmanto, "The Effect of Bioconc Against Compressive Strength of Paving Concrete Combining Natural Materials," vol. 7, no. x, pp. 89–91, 2018.

-
- [24] A. D. Limantara and S. W. Mudjanarko, "Investigasi Forensik Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan Raya," *UKaRsT*, vol. 1, no. 1, pp. 85–105, 2017.
- [25] E. Gardjito, A. D. Limantara, B. Subiyanto, and S. W. Mudjanarko, "Role of Project Related Parties on Quality Control (Concrete Structure) and Achievement of Project Performance," *U KaRsT*, vol. 2, no. 1, pp. 81–100, 2018.
- [26] A. D. Limantara, E. Gardjito, B. Subiyanto, and S. W. Mudjanarko, "Modeling Decision Support to Prioritize Pavement Maintenance Activities in Indonesia," *UKaRsT*, vol. 2, no. 1, pp. 41–60, 2018.
- [27] S. W. Mudjanarko, A. D. Limantara, B. Subiyanto, and F. Nurzandah, "Optimization of Standard Mix Design of Porous Paving Coconut Fiber for Parking Area," *UKaRsT*, vol. 2, no. 1, pp. 61–80, 2018.
- [28] D. A. Restuti, L. Rifani, A. D. Limantara, and B. Subiyanto, "APLIKASI WEB MIX DESAIN BETON BERDASARKAN METODE DOE (SNI 03-2847-2002)," *U KaRsT*, vol. 1, no. 2, pp. 36–50, 2017.
- [29] E. Gardjito, A. D. Limantara, B. Subiyanto, and S. W. Mudjanarko, "PENGENDALIAN MUTU BETON DENGAN METODE CONTROL CHART (SPC) DAN PROCESS CAPABILITY (SIX-SIGMA) PADA PEKERJAAN KONSTRUKSI," *U KaRsT*, vol. 1, no. 2, pp. 80–105, 2017.
- [30] N. Damastuti, R. D. Nasihien, A. D. Limantara, and B. Subiyanto, "COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) UNTUK SIMULASI ALIRAN FLUIDA PADA BANGUNAN MASJID UNIVERSITAS NAROTAMA," *U KaRsT*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [31] A. Situmorang, A. D. Limantara, B. Subiyanto, and S. W. Mudjanarko, "PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH DASAR LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN STABILISASI KAPUR DAN GARAM," *U KaRsT*, vol. 1, no. 2, pp. 68–79, 2017.
- [32] W. Arganata, A. D. Limantara, and Y. Cahyo, "Analisis Perencanaan Overlay Pada Ruas Jalan Craken-Ngulungkulon Nambak-Ngulungkulon Dengan Bahan Acl Menggunakan Metode Bina," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, pp. 121–131, 2017.