Pengembangan Model Sistem Pendukung Keputusan Dengan Kombinasi Metode Fuzzy Tahani Dan Topsis Dalam Penilaian Kinerja Instruktur

Safrizal¹, Susianto²

Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas
Potensi Utama
Universitas Potensi Utama; Jl. KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A Tanjung Mulia,
Telp. (061) 6640525/fax : (061) 6636830
Rizalsyl75@yahoo.co.id

Abstract

The instructor is the main academic implementer in the Institute for Aviation Education and Training (LPP). One of the factors that influence the success of LPP Aviation in improving student quality is the commitment and performance of instructors. One method used is to conduct an instructor performance appraisal process. The large number of Instructors in LPP Aviation is a separate issue in the assessment process, considering the process is based on subjectivity and has a great chance of making mistakes in the decision making, namely the selection of instructors who do not meet the desired standards and are not in accordance with the determination of instructor performance evaluation priorities. For this reason, a decision support system is needed in conducting the instructor's performance appraisal process. The Multi Attribute Decision Making (MADM) model has been widely used by decision makers to solve decision making problems with a variety of methods that can be used to find the best solution, but from these methods can still be developed with the aim of providing maximum decision results. In this research a decision support system model will be built with a combination of two methods, namely the Fuzzy Resistant method and TOPSIS which aims to manipulate the success data of instructors who are ambiguous by conducting a search for appropriate and accurate data for the criteria used in the assessment process LPP Aviation instructor performance by using Fuzzy-Resistant to get priority criteria in the form of rules, then ranking will be done by using TOPSIS in getting the quality of teaching conducted by LPP Aviation Instructors as the best instructor selection. The results of the flight instructor's performance evaluation with a combination of the Fuzzy Resistant method and TOPSIS, are based on 250 data tested samples, therefore, the accuracy value is 93%.

Keywords: Decision Support System, Instructor Performance Assessment, Fuzzy Resistant, TOPSIS

Abstrak

Instruktur merupakan pelaksana akademik utama didalam Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan LPP Penerbangan dalam meningkatkan kualitas siswa adalah komitmen dan kinerja para instruktur. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan melakukan proses penilaian kinerja instruktur. Banyaknya jumlah Instruktur di LPP Penerbangan menjadi masalah tersendiri dalam proses penilaian, mengingat prosesnya berdasarkan subjektivitas dan berpeluang besar terjadinya kesalahan dalam menghasilkan keputusan yaitu terpilihnya instruktur yang tidak memenuhi standar yang diinginkan dan tidak sesuai dengan penentuan prioritas penilaian kinerja instruktur. Untuk itu diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan dalam melakukan proses penilaian kinerja instruktur. Model Multi Attribute Decision Making (MADM) sudah banyak digunakan oleh pengambil keputusan untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan dengan berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk mencari solusi terbaik, namun dari metode-metode tersebut masih dapat dikembangkan

dengan tujuan agar memberikan hasil keputusan yang maksimal. Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan dengan kombinasi dua metode yaitu metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS yang bertujuan untuk melakukan manipulasi data-data keberhasilan Instruktur mengajar yang bersifat ambigu dengan cara melakukan pencarian data yang tepat dan akurat untuk kriteria yang dipakai dalam proses penilaian kinerja instruktur LPP Penerbangan dengan menggunakan Fuzzy-Tahani untuk mendapatkan prioritas kriteria dalam bentuk rule, kemudian akan dilakukan perangkingan dengan menggunakan TOPSIS dalam mendapatkan kualitas pengajaran yang dilakukan oleh Instruktur LPP Penerbangan sebagai pemilihan instruktur terbaik. Hasil penilaian kinerja instruktur penerbangan dengan kombinasi metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS, berdasarkan pada 250 data yang diuji sampel, oleh karena itu, nilai akurasi adalah sebanyak 93%.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Penilaian Kinerja Instruktur, Fuzzy Tahani, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Instruktur merupakan pelaksana akademik utama didalam lembaga pendidikan dan pelatihan penerbangan. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan LPP Penerbangan dalam meningkatkan kualitas siswa adalah komitmen dan kinerja para instruktur. Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas siswa dan keberhasilan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan adalah dengan melakukan proses penilaian kinerja instruktur. Banyaknya jumlah Instruktur di LPP Penerbangan menjadi masalah tersendiri dalam proses penilaian, mengingat prosesnya berdasarkan subjektivitas dan berpeluang besar terjadinya kesalahan dalam menghasilkan sebuah keputusan yaitu terpilihnya instruktur yang tidak memenuhi standar yang diinginkan dan tidak sesuai dengan penentuan prioritas penilaian kinerja instruktur. Untuk itu diperlukan sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan dalam melakukan proses penilaian kinerja instruktur. Pemodelan dari sebuah pengambilan keputusan digunakan untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi untuk membantu dalam pengambilan sebuah keputusan yang tepat sehingga dapat mencari solusi yang terbaik [1][19]. Model MADM sudah banyak digunakan oleh pengambil keputusan untuk menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan dengan berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk mencari solusi terbaik[1], diantaranya seleksi karyawan untuk kualifikasi pekerjaan yang terbaik dengan menggunakan fuzzy TOPSIS[2], penilaian kinerja Kepala Sekolah dengan menggunakan metode TOPSIS[3], metode AHP dan TOPSIS dalam pemilihan guru berprestasi[4], rekam jejak dosen sebagai model pengambilan keputusan dalam pemilihan dosen berprestasi dengan penerapan metode AHP[5], multi-criteria decision making dalam penentuan jurusan siswa pada lembaga pendidikan dan pelatihan (LPP) penerbangan[6], evaluasi kinerja instruktur untuk meningkatkan profesionalisme pada lembaga pendidikan dan pelatihan penerbangan dengan metode AHP[7], monitoring dan evaluasi kinerja instruktur

penerbangan dengan metode PROMETHEE[8]. Namun dari metode-metode tersebut masih dapat dikembangkan dengan tujuan agar memberikan hasil keputusan yang maksimal dikarenakan dari beberapa metode MCDM memiliki kelemahan yaitu belum adanya penentuan bobot prioritas yang menjadi prioritas hitungan terhadap kriteria guna untuk meningkatkan validitas nilai bobot perhitungan kriteria. Maka dengan alasan ini, metode ini dapat di kombinasikan adalah dengan metode Fuzzy Tahani agar menghasilkan output atau keputusan yang lebih maksimal. Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan dengan kombinasi dua metode yaitu metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS yang bertujuan untuk melakukan manipulasi data-data keberhasilan Instruktur mengajar yang bersifat ambigu dengan cara melakukan pencarian data yang tepat dan akurat untuk kriteria yang dipakai dalam proses penilaian kinerja instruktur LPP Penerbangan dengan menggunakan Fuzzy-Tahani untuk mendapatkan perioritas kriteria dalam bentuk rule, kemudian akan dilakukan perangkingan dengan menggunakan TOPSIS dalam mendapatkan kualitas pengajaran yang dilakukan oleh Instruktur LPP Penerbangan sebagai pemilihan intruktur terbaik dan tingkat keberhasilan instruktur yang dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar sehingga mampu meningkatkan nilai akademik siswa.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan yang akan dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan penelitian. Metode penelitian yang digunakan pada analisis pengembangan model sistem pendukung keputusan dengan kombinasi metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS dalam penilaian kinerja instruktur adalah sebagaimana digambarkan pada gambar 1.

Gambar 1. Metode Penelitian Pengembangan Model Sistem Pendukung Keputusan dengan kombinasi metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS dalam penilaian kinerja instruktur

Metode penelitian yang digambarkan pada gambar 1, menjelaskan mengenai tahap-tahap penelitian dalam pengembangan Model Sistem Pendukung Keputusan dengan kombinasi metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS dalam penilaian kinerja instruktur yaitu meliputi tahap pertama mempelajari literature, dimana pada tahap ini bertujuan untuk memperdalam dan memahami mengenai teori maupun metode yang akan digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ada. Studi literature dilakukan dengan mencari literatur yang dipelajari pada tahap ini adalah mengenai metode fuzzy tahani dan metode TOPSIS dan proses penilaian kinerja instruktur pada Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan. Tahap kedua yaitu pengumpulan data, dimana pada tahap ini ditentukan data yang akan digunakan pada penelitian. Proses menentukan data penelitian ini akan sangat berguna pada saat pengumpulan data. Pada tahap inilah ditentukan data apa saja yang akan dibutuhkan dalam mencari data tentang penentuan penilaian kinerja instruktur dengan cara melakukan Observasi, Survei dan Analisis data. Tahap ketiga adalah analisis kebutuhan system, dimana tahap ini data yang telah dikumpulkan akan dianalisis, untuk mendata kebutuhan apa saja yang dibutuhkan pada penelitian ini, baik secara fisik maupun sistem. Tahap keempat yaitu melakukan pengujian, dimana tahap ini bertujuan untuk melakukan proses pengolahan data dari hasil data yang didapat dari tahap pengumpulan data yang didapat dari pihak Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan dimana hal tersebut dilakukan untuk mencari hubungan antara setiap variabel/kriteria yang mendukung dalam penilaian kinerja instruktur dengan melakukan kombinasi pengujian menggunakan metode fuzzy tahini dan TOPSIS. Dimana data tersebut tersebut diolah dengan menggunakan metode fuzzy tahani untuk mendapatkan prioritas kriteria dalam bentuk rule, kemudian akan dilakukan perangkingan dengan menggunakan TOPSIS dalam mendapatkan kualitas pengajaran yang dilakukan oleh Instruktur LPP Penerbangan sebagai pemilihan intruktur terbaik dan tingkat keberhasilan instruktur yang dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar sehingga mampu meningkatkan nilai akademik siswa. Tahap kelima yaitu melakukan desain system dengan UML. UML digunakan untuk menggambarkan alur logika program, lengkap dengan class-class yang akan digunakan dalam alur tersebut, sifat-sifat class-nya, perubahan objek-nya, serta metode yang dapat digunakan [9]. Terdapat beberapa diagram untuk penggambaran UML, diantaranya; *usecase diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*. Tahap terakhir yaitu pembuatan dokumen perancangan, Ini adalah tahapan terakhir dari sebuah perancangan sistem. Pada tahap ini, dilakukan penggabungan hasil pekerjaan sebelumnya agar menjadi sebuah dokumen yang lengkap serta mudah dipahami oleh pihak-pihak yang akan melanjutkan proses rekayasa perangkat lunak ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Masalah

Instruktur merupakan pelaksana akademik utama didalam lembaga pendidikan dan pelatihan penerbangan. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan LPP Penerbangan dalam meningkatkan kualitas siswa adalah komitmen dan kinerja para instruktur. Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas siswa dan keberhasilan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan adalah dengan melakukan proses penilaian kinerja instruktur. Banyaknya jumlah Instruktur di LPP Penerbangan menjadi masalah tersendiri dalam proses penilaian, mengingat prosesnya berdasarkan subjektivitas dan berpeluang besar terjadinya kesalahan dalam menghasilkan sebuah keputusan yaitu terpilihnya instruktur yang tidak memenuhi standar yang diinginkan dan tidak sesuai dengan penentuan prioritas penilaian kinerja instruktur.

3.2. Analisis Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Data Instruktur

Yaitu data instruktur yang dipilih sebagai sampel yang digunakan peneliti dalam melakukan proses penilaian kinerja instruktur dalam menentukan instruktur yang terbaik. Adapun sampel yang digunakan sebanyak 20 (dua puluh) instruktur.

b. Data Nilai Variabel

Data nilai variabel didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan (tabel 1). Dari hasil wawancara di lapangan tersebut, maka didapatkan beberapa variable yang menjadi tolak ukur prioritas suatu Keputusan penilaian kinerja instruktur pada LPP Penerbangan. Variabel terbagi menjadi 5 himpunan Fuzzy yaitu: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik dan Sangat Baik. Himpunan tidak baik dan sangat baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan bahu, sedangkan himpunan kurang baik, cukup dan baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga. Perhitungan nilai berdasarkan pada kuesioner yang di bagikan kepada 250 siswa LPP Penerbangan dimana Penilaian didapat dari jumlah responden yang memilih himpunan berdasarkan kriteria. Total responden adalah jumlah siswa yang memberi penilaian terhadap kinerja instruktur. Bobot nilai tidak baik adalah 1, kurang baik adalah 2, cukup adalah 3, baik adalah 4 dan sangat baik adalah 5. Scoring didapat dengan mengalikan penilaian dengan bobot nilai masing-masing himpunan. Total nilai adalah total scoring berdasarkan kriteria. Hasil penilaian didapat dari total nilai dibagi 5 dikali total responden kemudian dikalikan dengan 100.

Tabel 1. Variabel Penilaian Kinerja Instruktur

Jenis	No	Kode	Variabel
Kualifikasi Akademik	1	C1	Jenjang Pendidikan
Pedagogik	2	C2	Kesiapan memberikan materi dan/atau praktek/praktikum
	3	C3	Keteraturan dan ketertiban penyelenggaraan pelajaran
	4	C4	Kemampuan menghidupkan suasana kelas
	5	C5	Kejelasan penyampaian materi dan jawaban terhadap pertanyaan di kelas
	6	C6	Pemanfaatan media dan teknologi pembelajaran
	7	C7	Pemberian umpan balik terhadap tugas
	8	C8	Kesesuaian materi ujian dan/atau tugas dengan tujuan materi
	9	C9	Kemampuan menjelaskan pokok bahasan/topik secara tepat
Profesional	10	C10	Kemampuan memberi contoh relevan dari konsep yang diajarkan
	11	C11	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan bidang/topik lain
	12	C12	Kemampuan menjelaskan keterkaitan bidang/topik yang diajarkan dengan konteks kehidupan
	13	C13	Penguasaan akan isu-isu muktahir dalam bidang yang diajarkan
	14	C14	Penguaan akan isu-isu muktahir ya
Kepribadian	15	C15	Kearifan dalam mengambil keputusan
	16	C16	Menjadi contoh dalam bersikap dan berperilaku
	17	C17	Satunya kata dan tindakan, serta adil dalam memperlakukan siswa
	18	C18	Kemampuan mengendalikan diri dalam berbagai situasi dan kondisi
Sosial	19	C19	Kemampuan menyampaikan pendapat
	20	C20	Kemampuan menerima kritik, saran, dan pendapat orang lain
	21	C21	Mengenal dengan baik siswa yang mengikuti pelajaran
	22	C22	Mudah bergaul di kalangan sejawat, karyawan dan siswa
	23	C23	Toleransi terhadap keragaman siswa
karya kreatif atau inovatif	24	C24	Pembaruan (inovasi) dalam pembelajaran atau bimbingan
	25	C25	Penemuan teknologi tepat guna dalam bidang pendidikan
	26	C26	Penulisan buku di bidang pendidikan
	27	C27	Penciptaan karya seni
	28	C28	Karya atau prestasi di bidang olahraga
Membimbing Peserta Didik	29	C29	Membimbing peserta didik hingga mencapai prestasi di bidang intrakurikuler dan/atau ekstrakurikuler

c. Data Penilaian Kinerja Instruktur

Hasil dari perhitungan nilai berdasarkan pada kuesioner yang di bagikan kepada 250 siswa yang ditunjukkan pada tabel 2 (C1-C15) dan table 3 (C16-C29).

Tabel 2. Data Hasil Penilaian Kinerja Instruktur berdasarkan Kuesioner (C1-C15)

NO	Nomor Induk Instruktur	Nama Instruktur	Hasil Penilaian														
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
1	IST-00001	Budi Hermansyah	60	98,57	96,43	96,43	95,00	94,29	97,14	96,43	98,57	96,43	95,71	91,43	93,57	97,14	97,14
2	IST-00002	Andi Pratama	65	81,25	77,50	80,00	80,00	78,75	78,75	80,00	78,75	78,75	81,25	81,25	78,75	80,00	80,00
3	IST-00003	Khenza Arsyila Putri	70	78,46	80,00	80,00	80,00	80,00	81,54	78,46	83,08	80,00	80,00	81,54	80,00	80,00	80,00
4	IST-00004	Syafrizal	80	73,33	70,00	70,00	73,33	83,33	56,67	80,00	73,33	73,33	73,33	66,67	76,67	83,33	76,67
5	IST-00005	Lulu Tantika	80	64,00	63,88	60,60	61,80	64,00	65,65	64,00	67,67	64,00	60,00	66,50	64,00	64,00	68,80
6	IST-00006	Misni	80	73,33	70,83	73,33	78,33	79,17	71,67	73,33	74,17	76,67	78,33	70,00	79,17	77,50	76,67
7	IST-00007	Zulham Efendi	65	70,00	80,00	80,00	70,00	70,00	80,00	90,00	80,00	80,00	80,00	60,00	90,00	80,00	80,00
8	IST-00008	Kayla Asyifah Hail	65	81,43	80,00	82,86	77,14	82,86	82,86	81,43	81,43	77,14	78,57	85,71	85,71	87,14	85,71
9	IST-00009	Hardianto	80	78,18	79,09	78,18	79,09	80,91	80,00	78,18	77,27	77,27	80,00	79,09	79,09	77,27	77,27
10	IST-00010	Pinping Tanto	70	88,80	89,60	88,80	87,20	86,40	88,80	87,20	88,00	89,60	88,00	87,20	88,80	89,60	88,00
11	IST-00011	Erwin Syahputra	70	90,67	90,00	88,67	91,33	92,67	88,67	91,33	89,33	85,33	87,33	88,67	91,33	89,33	87,33
12	IST-00012	Nadya Zahwa	70	96,43	96,43	96,43	95,71	93,57	96,43	96,43	97,14	95,71	96,43	95,00	97,14	96,43	95,71
13	IST-00013	Alya Kirana	65	82,11	80,00	80,00	78,95	77,89	81,05	83,16	83,16	82,11	80,00	74,74	81,05	82,11	81,05
14	IST-00014	M. Fatur Rahman	60	87,10	87,74	87,74	87,10	87,10	87,74	83,87	87,10	87,74	87,74	89,03	87,74	87,74	87,74
15	IST-00015	Reza Abdilla	80	93,08	92,31	92,31	90,00	89,23	93,85	92,31	91,54	90,77	89,23	92,31	94,62	93,85	92,31
16	IST-00016	Ozi Syahputra	70	75,00	75,00	75,00	70,00	70,00	70,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	70,00	70,00
17	IST-00017	Darwin	65	71,11	71,11	66,67	72,22	68,89	68,89	68,89	68,89	67,78	68,89	68,89	67,78	68,89	68,89
18	IST-00018	Gusdianto	60	70,43	72,17	73,91	73,04	73,91	71,30	73,04	74,78	73,91	70,43	76,52	78,26	75,65	72,17
19	IST-00019	Jainal Hasibuan	70	74,78	74,78	72,17	75,65	75,65	73,91	74,78	75,65	73,91	74,78	74,78	81,74	74,78	76,52
20	IST-00020	Riska	70	87,33	80,67	79,33	78,67	72,00	74,67	81,33	86,00	71,33	82,67	87,33	86,67	84,67	72,00

Tabel 3. Data Hasil Penilaian Kinerja Instruktur berdasarkan Kuesioner (C16-C29)

NO	Nomor Induk Instruktur	Nama Instruktur	Hasil Penilaian													
			C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29
1	IST-00001	Budi Hermansyah	89,09	90,91	86,36	86,36	85,45	85,45	86,36	87,27	87,27	87,27	84,55	80,00	80,00	64,00
2	IST-00002	Andi Pratama	80,00	81,54	81,54	80,00	80,77	80,77	79,23	79,23	80,00	80,77	80,77	83,85	85,71	77,50
3	IST-00003	Khenza Arsyila Putri	81,67	80,00	76,67	78,33	81,67	83,33	80,00	81,67	78,33	80,00	80,00	80,00	77,27	80,00
4	IST-00004	Syafrizal	80,00	75,38	75,38	75,38	76,92	78,46	78,46	78,46	76,92	76,92	78,46	78,46	88,00	87,14
5	IST-00005	Lulu Tantika	66,67	60,00	60,00	60,00	66,67	60,00	66,67	66,67	64,52	53,33	73,33	73,33	87,33	77,27
6	IST-00006	Misni	90,00	86,67	90,00	90,00	93,33	86,67	86,67	86,67	86,67	83,33	83,33	96,67	95,71	89,60
7	IST-00007	Zulham Efendi	67,41	67,41	67,41	69,63	66,67	74,07	80,00	77,04	74,07	70,37	63,70	69,63	81,05	89,33
8	IST-00008	Kayla Asyifah Hail	81,43	80,00	82,86	77,14	82,86	82,86	81,43	81,43	77,14	78,57	85,71	85,71	87,74	96,43
9	IST-00009	Hardianto	74,55	74,55	76,36	76,36	76,36	72,73	78,18	76,36	74,55	70,91	74,55	76,36	92,31	82,11
10	IST-00010	Pinping Tanto	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	70,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	70,00	87,74
11	IST-00011	Erwin Syahputra	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	87,50	87,50	85,00	90,00	90,00	90,00	81,11	93,85
12	IST-00012	Nadya Zahwa	87,50	89,17	88,33	87,50	86,67	87,50	87,50	87,50	88,33	87,50	87,50	88,33	96,00	70,00
13	IST-00013	Alya Kirana	77,50	75,83	72,50	75,83	80,00	75,83	80,83	81,67	75,83	79,17	66,67	77,50	70,00	68,89
14	IST-00014	M. Fatur Rahman	82,22	81,11	81,11	81,11	81,11	82,22	83,33	83,33	83,33	82,22	83,33	82,22	61,11	85,45
15	IST-00015	Reza Abdilla	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	79,17	80,77
16	IST-00016	Ozi Syahputra	75,00	75,00	75,00	70,00	70,00	70,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	67,14	83,33
17	IST-00017	Darwin	67,78	63,33	62,22	64,44	61,11	56,67	60,00	64,44	58,89	66,67	68,89	70,00	45,19	78,46
18	IST-00018	Gusdianto	73,33	70,83	73,33	78,33	79,17	71,67	73,33	74,17	76,67	78,33	70,00	79,17	81,11	60,00
19	IST-00019	Jainal Hasibuan	65,71	58,57	60,00	61,43	67,14	55,71	62,86	61,43	54,29	60,00	54,29	65,71	96,00	86,67
20	IST-00020	Riska	62,22	47,41	49,63	47,41	45,19	45,93	45,93	51,85	46,67	53,33	71,85	70,37	75,00	74,07

d. Membership Function

Dari kriteria penilaian kinerja guru tersebut dapat dijadikan sebagai variabel input untuk nilai fuzzy. Dari variabel input yang sudah terbentuk maka dapat ditentukan fungsi keanggotaannya (membership function) yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Variabel Penilaian Kinerja Instruktur

Jenis Variabel	Kode Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy
Kualifikasi Akademik	[C1]	[D3, D4, S1, S2]	Cukup, Baik, Sangat Baik
Pedagogik	[C2, C8]	[0, 100]	Tidak Baik, Kurang Baik,

Jenis Variabel	Kode Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy
			Cukup, Baik, Sangat Baik
Profesional	[C9, C13]	[0, 100]	Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Sangat Baik
Kepribadian	[C14, C18]	[0, 100]	Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Sangat Baik
Sosial	[C19, C23]	[0, 100]	Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Sangat Baik
karya kreatif atau inovatif	[C24, C28]	[0, 100]	Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik
Membimbing Peserta Didik	[C29]	[0, 100]	Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik

Dari jenis variable input yang ada pada tabel 4 maka dapat digambarkan fungsi keanggotaan (membership function) fuzzy berikut ini:

1) Jenis Variabel Kualifikasi Akademik

Jenis variabel kualifikasi akademik memiliki satu variabel yaitu jenjang pendidikan digambarkan dengan kurva segitiga yang mempunyai 3 himpunan fuzzy yaitu Sangat Baik, Baik, Cukup yang digambarkan pada gambar 2.

Gambar 2. Fungsi Keanggotaan untuk Jenis Variabel Kualifikasi Akademik

Fungsi keanggotaan untuk masing-masing himpunan adalah:

$$\mu_{Cukup}[a] = \begin{cases} 1 & , a \leq 60 \\ \frac{65 - a}{65 - 60} & , 60 < a < 65 \\ 0 & , a \geq 65 \end{cases}$$

$$\mu_{Baik}[a] = \begin{cases} 0 & , a < 60 \text{ atau } a \geq 80 \\ \frac{a - 60}{70 - 60} & , 60 \leq a \leq 70 \\ \frac{80 - a}{80 - 70} & , 70 < a < 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Sangat\ Baik}[a] = \begin{cases} 0 & , a \leq 70 \\ \frac{a - 70}{80 - 70} & , 70 < a < 80 \\ 1 & , a \geq 80 \end{cases}$$

2) Jenis Variabel Pedagogik, Profesional, Kepribadian dan Sosial

Jenis variabel pedagogik memiliki 7 variabel, professional, kepribadian dan social memiliki 5 variabel, digambarkan dengan kurva segitiga yang mempunyai 3 himpunan fuzzy yaitu Sangat Baik, Baik, Cukup yang digambarkan pada gambar 3.

Gambar 3. Fungsi keanggotaan untuk jenis variable pedagogik, professional dan sosial

Fungsi keanggotaan untuk masing-masing himpunan adalah:

$$\begin{aligned} \mu_{Tidak\ Baik}[x] &= \begin{cases} 1 & , x < 25 \\ \frac{40-x}{40-25} & , 25 \leq x < 40 \\ 0 & , x \geq 40 \end{cases} & \mu_{Baik}[x] &= \begin{cases} 0 & , x < 55 \text{ atau } x \geq 85 \\ \frac{x-55}{70-55} & , 55 \leq x \leq 70 \\ \frac{85-x}{85-70} & , 70 < x < 85 \end{cases} \\ \mu_{Kurang\ Baik}[x] &= \begin{cases} 0 & , x < 25 \text{ atau } x \geq 55 \\ \frac{x-25}{40-25} & , 25 \leq x \leq 40 \\ \frac{55-x}{55-40} & , 40 < x < 55 \end{cases} & \mu_{Sangat\ Baik}[x] &= \begin{cases} 0 & , x < 70 \\ \frac{x-70}{85-70} & , 70 \leq x < 85 \\ 1 & , x \geq 85 \end{cases} \\ \mu_{Cukup}[x] &= \begin{cases} 0 & , x < 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-40}{55-40} & , 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70-x}{70-55} & , 55 < x < 70 \end{cases} \end{aligned}$$

3) Jenis Variabel Karya Kreatif atau Inovatif dan Membimbing Peserta Didik

Jenis variabel karya kreatif atau inovatif memiliki 5 variabel, membimbing peserta didik memiliki 1 variabel yang digambarkan dengan kurva segitiga yang mempunyai 4 himpunan fuzzy yaitu Sangat Baik, Baik, Cukup, Kurang Baik yang digambarkan pada gambar 4.

Gambar 4. Fungsi keanggotaan untuk jenis variable karya kreatif atau inovatif

Fungsi keanggotaan untuk masing-masing himpunan adalah:

$\mu_{\text{Kurang Baik}}[x]$

$$= \begin{cases} 1 & , x < 20 \\ \frac{40 - x}{40 - 20} & , 20 \leq x < 40 \\ 0 & , x \geq 40 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Cukup}}[x]$

$$= \begin{cases} 0 & , x < 30 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x - 30}{50 - 30} & , 30 \leq x < 50 \\ \frac{65 - x}{65 - 50} & , 50 < x < 65 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Baik}}[x]$

$$= \begin{cases} 0 & , x < 55 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x - 55}{70 - 55} & , 55 \leq x < 70 \\ \frac{85 - x}{85 - 70} & , 70 < x < 85 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Sangat Baik}}[x]$

$$= \begin{cases} 0 & , x < 80 \\ \frac{x - 80}{85 - 80} & , 80 \leq x < 85 \\ 1 & , x \geq 85 \end{cases}$$

3.3. Hasil Perangkingan

Hasil Perankingan Selanjutnya, proses perankingan akan dilakukan pada beberapa alternatif yang digunakan sebagai sampel untuk perhitungan manual dengan metode TOPSIS. Di sini data yang digunakan untuk perhitungan manual hanya 5 (lima) buah data saja yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Kinerja Instruktur

NO	Nomor Induk Instruktur	Nama Instruktur	Hasil Penilaian														
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
1	IST-00001	Budi Hermansyah	60	98,57	96,43	96,43	95,00	94,29	97,14	96,43	98,57	96,43	95,71	91,43	93,57	97,14	97,14
2	IST-00002	Andi Pratama	65	81,25	77,50	80,00	80,00	78,75	78,75	80,00	78,75	78,75	81,25	81,25	78,75	80,00	80,00
3	IST-00003	Khenza Arsyila Putri	70	78,46	80,00	80,00	80,00	81,54	78,46	83,08	80,00	80,00	81,54	80,00	80,00	80,00	80,00
4	IST-00004	Syafrizal	80	73,33	70,00	70,00	73,33	83,33	56,67	80,00	73,33	73,33	73,33	66,67	76,67	83,33	76,67
5	IST-00005	Lulu Tantika	80	64,00	63,88	60,60	61,80	64,00	65,65	64,00	67,67	64,00	60,00	66,50	64,00	64,00	68,80
NO	Nomor Induk Instruktur	Nama Instruktur	Hasil Penilaian														
			C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	
1	IST-00001	Budi Hermansyah	89,09	90,91	86,36	86,36	85,45	85,45	86,36	87,27	87,27	87,27	84,55	80,00	80,00	64,00	
2	IST-00002	Andi Pratama	80,00	81,54	81,54	80,00	80,77	80,77	79,23	79,23	80,00	80,77	80,77	83,85	85,71	77,50	
3	IST-00003	Khenza Arsyila Putri	81,67	80,00	76,67	78,33	81,67	83,33	80,00	81,67	78,33	80,00	80,00	80,00	77,27	80,00	
4	IST-00004	Syafrizal	80,00	75,38	75,38	75,38	76,92	78,46	78,46	78,46	76,92	76,92	78,46	78,46	88,00	87,14	
5	IST-00005	Lulu Tantika	66,67	60,00	60,00	60,00	66,67	60,00	66,67	66,67	64,52	53,33	73,33	73,33	87,33	77,27	

Berdasarkan data pada tabel 5, dapat dibentuk matriks keputusan D yang telah dikonversikan dengan bilangan oleh proses fuzzifikasi sebelumnya, dari sampel yang di ambil adalah hasil Keputusan dengan operator OR pada tabel 6.

Tabel 8. Hasil Nilai Normalisasi

No	Kriteria	Instruktur				
		1	2	3	4	5
1	C1	0,00	0,28	0,55	0,55	0,55
2	C2	0,00	0,14	0,24	0,43	0,22
3	C3	0,00	0,28	0,18	0,55	0,23
4	C4	0,00	0,18	0,18	0,55	0,35
5	C5	0,00	0,18	0,18	0,43	0,30
6	C6	0,00	0,23	0,18	0,06	0,22
7	C7	0,00	0,23	0,13	0,49	0,16
8	C8	0,00	0,18	0,24	0,18	0,22
9	C9	0,00	0,23	0,07	0,43	0,09
10	C10	0,00	0,23	0,18	0,43	0,22
11	C11	0,00	0,14	0,18	0,43	0,37
12	C12	0,00	0,14	0,13	0,12	0,13
13	C13	0,00	0,23	0,18	0,31	0,22
14	C14	0,00	0,18	0,18	0,06	0,22
15	C15	0,00	0,18	0,18	0,31	0,04

No	Kriteria	Instruktur				
		1	2	3	4	5
17	C17	0,00	0,13	0,18	0,36	0,37
18	C18	0,00	0,13	0,31	0,36	0,37
19	C19	0,00	0,18	0,25	0,36	0,37
20	C20	0,00	0,16	0,12	0,30	0,12
21	C21	0,00	0,16	0,06	0,24	0,37
22	C22	0,00	0,21	0,18	0,24	0,12
23	C23	0,00	0,21	0,12	0,24	0,12
24	C24	0,55	0,18	0,25	0,30	0,35
25	C25	0,00	0,16	0,18	0,30	0,00
26	C26	0,02	0,16	0,18	0,24	0,43
27	C27	0,18	0,04	0,18	0,24	0,43
28	C28	0,18	0,55	0,29	0,55	0,55
29	C29	0,00	0,28	0,18	0,55	0,29

Langkah 3 adalah menghitung nilai normalisasi terbobot

Untuk menghitung normalisasi terbobot (Y_{ij}) dengan menggunakan persamaan (5). Dimana nilai bobot masing kriteria (W_i) [6 6 6 6 6 5 7 8 5 8 5 5 7 4 8 8] untuk nilai bobot masing-masing jurusan dikali dengan nilai normalisasi (R_{ij}) pada table 6. Berikut adalah contoh untuk menghitung nilai normalisasi terbobot.

$$Y_{11} = (8)(0) = 0 \quad Y_{12} = (8)(0) = 0$$

Hasil nilai normalisasi terbobot (Y_{ij}) dengan menggunakan persamaan (5) dapat dilihat pada table 9.

Tabel 9. Hasil Nilai Normalisasi Terbobot

No	Kriteria	Instruktur				
		1	2	3	4	5
1	C1	0,00	2,22	4,44	4,44	4,44
2	C2	0,00	0,97	1,69	3,02	1,55
3	C3	0,00	1,94	1,29	3,88	1,58
4	C4	0,00	1,29	1,29	3,88	2,43
5	C5	0,00	1,29	1,29	3,02	2,12
6	C6	0,00	1,62	1,29	0,43	1,55
7	C7	0,00	1,62	0,90	3,45	1,13
8	C8	0,00	1,29	1,69	1,29	1,55
9	C9	0,00	1,39	0,43	2,59	0,52
10	C10	0,00	1,39	1,11	2,59	1,33
11	C11	0,00	0,83	1,11	2,59	2,22
12	C12	0,00	0,83	0,77	0,74	0,78
13	C13	0,00	1,39	1,11	1,85	1,33
14	C14	0,00	0,92	0,92	0,31	1,11
15	C15	0,00	0,92	0,92	1,54	0,22

No	Kriteria	Instruktur				
		1	2	3	4	5
16	C16	0,00	2,94	1,96	2,94	1,96
17	C17	0,00	0,64	0,92	1,78	1,85
18	C18	0,00	0,64	1,54	1,78	1,85
19	C19	0,00	0,74	0,99	1,42	1,48
20	C20	0,00	0,63	0,49	1,20	0,49
21	C21	0,00	0,63	0,25	0,97	1,48
22	C22	0,00	0,85	0,74	0,97	0,49
23	C23	0,00	0,85	0,49	0,97	0,49
24	C24	1,66	0,55	0,74	0,90	1,06
25	C25	0,00	0,47	0,55	0,90	0,00
26	C26	0,05	0,47	0,55	0,73	1,29
27	C27	0,55	0,13	0,55	0,73	1,30
28	C28	0,55	1,66	0,87	1,66	1,66
29	C29	0,00	2,22	1,46	4,44	2,31

menggunakan persamaan (10). Contoh berikut adalah untuk menghitung nilai preferensi.

$$V_1 = \frac{1,88}{1,88 + 12,66} = 0,09$$

Berdasarkan perhitungan nilai V_i (nilai preferensi untuk setiap alternatif) maka diperoleh hasil akhir dari setiap alternatif pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Penilaian Pemilihan Jurusan

Instruktur	1	2	3	4	5
V_i	0,09	0,51	0,50	0,45	0,61

3.4. Uji Validasi

Berdasarkan hasil penilaian kinerja instruktur penerbangan yang tertuang pada table 12, maka urutan rangking pertama pada instruktur 5 dengan nilai 0,61, rangking kedua pada instruktur 2 dengan nilai 0,51, rangking ketiga pada instruktur 3 dengan nilai 0,50, rangking keempat pada instruktur 4 dengan nilai 0,45 dan urutan rangking terakhir pada instruktur 1 dengan nilai 0,09. Untuk rekomendasi kepada pihak manajemen LPP untuk kualitas kinerja instruktur yang paling baik adalah Lulu Tantika (Instruktur 5) dengan nilai 0,61. Hasil penilaian kinerja instruktur penerbangan dengan kombinasi metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS, berdasarkan pada 250 data yang diuji sampel, oleh karena itu, nilai akurasi adalah sebanyak 93%.

4. SIMPULAN

Analisa pengujian akurasi sistem dapat menunjukkan bahwa pemodelan sistem pendukung keputusan dengan kombinasi dua metode yaitu metode Fuzzy Tahani dan TOPSIS sangat tepat digunakan untuk mengatasi masalah terhadap manipulasi data-data keberhasilan Instruktur mengajar yang bersifat ambigu, dimana model ini dapat melakukan pencarian data yang tepat dan akurat berdasarkan kriteria yang dipakai dalam proses penilaian kinerja instruktur LPP Penerbangan dengan menggunakan Fuzzy-Tahani untuk mendapatkan prioritas kriteria dalam bentuk rule, kemudian akan dilakukan perangkingan dengan menggunakan TOPSIS dalam mendapatkan kualitas pengajaran yang dilakukan oleh Instruktur LPP Penerbangan sebagai pemilihan intruktur terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Ristekdikti) yang telah membantu penulis dalam penelitian ini .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saaty, T. L., Peniwati, K., 2008, Group Decision Making: Drawing Out and Reconciling Differences, RWS Publications, Pittsburgh.
- [2] Lestari, W.O., 2009. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Berdasarkan Penilaian Kinerja Menggunakan Metode Topsis.
- [3] Husein, M., 2016. Analisa Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Kepala Sekolah Tingkat Smp Kabupaten X. *CogITo Smart Journal*, 2(2), pp.147-156.
- [4] Juliyanti, M.I.I. and Mukhlash, I., 2011. Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 14).
- [5] Safrizal, S., 2014. Rekam Jejak Dosen Sebagai Model Pengambilan Keputusan Dalam Pemilihan Dosen Berprestasi. *Creative Information Technology Journal*, 2(1), pp.65-76.
- [6] Tanti, L., 2016. Multi-Criteria Decision Making Dalam Penentuan Jurusan Siswa Pada Lembaga Pendidikan dan Pelatihan (LPP) Penerbangan. *Journal of Applied Intelligent System*, 1(3), pp.154-166.
- [7] Safrizal, S., 2016. EVALUASI KINERJA INSTRUKTUR UNTUK MENINGKATKAN PROFESIONALISME PADA LEMBAGA PENDIDIKAN DAN PELATIHAN PENERBANGAN. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), pp.1-3.
- [8] Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- [9] Turban, E., Aronson, J., E., dan Liang, T., P., 2005. Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta: ANDI.
- [10] Chamid, A.A., 2016. Penerapan Metode Topsis Untuk Menentukan Prioritas Kondisi Rumah. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 7(2), pp.537-544.
- [11] Prasetyowati, Maria Irminda. 2007. IMPLEMENTASI FUZZY DATABASE UNTUK MEMBERIKAN REKOMENDASI JALUR PEMINATAN MAHASISWA. Surabaya. SNSI07-028.
- [12] Saftizal, S., TANTI, Lili, et al. PENENTUAN JURUSAN SISWA PADA LEMBAGA PENDIDIKAN DAN PELATIHAN (LPP) PENERBANGAN. In: SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi. 2017
- [13] Safrizal, S. (2016). EVALUASI KINERJA INSTRUKTUR UNTUK MENINGKATKAN PROFESIONALISME PADA LEMBAGA PENDIDIKAN DAN PELATIHAN PENERBANGAN. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), 1-3
- [14] Safrizal, S., Tanti, L., Rahmad, I. F., & Thanri, Y. (2018, August). Monitoring and Evaluation of Flight Instructor Performance with PROMETHEE Method. In 2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM) (pp. 1-6). IEEE
- [15] Sahir, S. H., Rosmawati, R., & Rahim, R. (2018). Fuzzy model tahani as a decision support system for selection computer tablet. *Int. J. Eng. Technol*, 7(2.9), 61-65.
- [16] Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A.P.U. and Rahim, R., 2017. Technical Approach of TOPSIS in Decision Making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), pp.58-64.

- [17] Şengül, Ü., Eren, M., Shiraz, S.E., Gezder, V. and Şengül, A.B., 2015. Fuzzy TOPSIS method for ranking renewable energy supply systems in Turkey. *Renewable Energy*, 75, pp.617-625.
- [18] Jasri, D.S. and Rahim, R., 2017. Decision Support System Best Employee Assessments with Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution. *Int. J. Recent TRENDS Eng. Res*, 3(3), pp.6-17.
- [19] Tanti, L., Puspasari, R., & Triandi, B. (2018, August). Employee Performance Assessment with Profile Matching Method. In 2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM) (pp. 1-6). IEEE.