

# Sistem Mutasi Guru SMK di Kota Manado Menggunakan Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (F-SAW)

Eko Christian Marthin<sup>1</sup>, M. Aziz Muslim<sup>2</sup>, dan M. Fauzan Edi Purnomo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Pendidikan Daerah Provinsi Sulawesi Utara

Jl. Sam Ratulangi No. 31, Wenang Utara, Manado 95111

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jl. MT. Haryono No. 167, Ketawanggede, Malang 65145

e-mail: eko.cristian@ub.ac.id

**Abstrak**—Mutasi guru memiliki peran penting dalam menghasilkan kualitas pendidikan yang baik dan merata. Hal tersebut menjadi fokus utama Dinas Pendidikan Daerah Provinsi Sulawesi Utara terutama pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kota Manado. Pengambilan keputusan mutasi guru yang saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan *microsoft excel* menjadi kendala dalam menghasilkan keputusan secara transparan dan objektif. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pada penelitian ini, SPK berbasis web dirancang menggunakan metode *fuzzy simple additive weighing (F-SAW)*. Pengujian ini dilakukan terhadap lima data sampel melalui perhitungan menggunakan *Ms. Excel* dan sistem SPK dengan perolehan nilai keputusan yaitu masing-masing 0,91 dan 0,93.

**Kata kunci:** *mutasi guru, sistem pendukung keputusan, fuzzy simple additive weighting (f-saw)*

**Abstract**—Inter-school teacher exchange has a significant role in achieving good and equitable quality of education. This has become the focus of North Sulawesi's regional education office, particularly in the city of Manado at the level of the vocational high School (SMK). Inter-school teacher exchange, which still works on the basis of Microsoft Excel manually, is an obstacle to transparent and objective decision-making. Decision Support Systems (DSS) can be a solution to these problems. In this study, the Fuzzy Simple Additive Weighing (F-SAW) method was used for a web-based DDS. This test is carried out on five sample data through calculations using Ms. Excel and the DSS system with the acquisition of decision values of 0.91 and 0.93, respectively.

**Keywords:** *inter-school teacher exchange, decision support system, fuzzy simple additive weighting (f-saw)*

Copyright © 2021 Jurnal Rekayasa Elektrika. All right reserved

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu elemen dasar dalam proses pengembangan ilmu pengetahuan [1]. Setiap warga negara Indonesia memiliki hak untuk mendapatkan pendidikan yang baik [2]. Pendidikan memiliki beberapa jenjang tingkatan mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) maupun Sekolah Menengah Atas (SMA). Namun, di Indonesia terdapat jenjang pendidikan kejuruan yang lebih mengutamakan keahlian yaitu SMK. SMK merupakan kepanjangan dari sekolah menengah kejuruan yang memiliki kurikulum pendidikan yang berbeda dengan SMA dimana pada SMA untuk teori memiliki prosentase lebih besar dari pada praktek. Berbeda halnya dengan SMK yang dipersiapkan untuk dapat menghadapi dunia kerja secara nyata karena telah dibekali pengalaman praktek secara langsung (magang). Sehingga pada jenjang SMK perlu adanya perhatian khusus dalam mempersiapkan siswa untuk mendapatkan

fasilitas dan guru yang kompeten.

Guru memiliki peran penting dalam menyampaikan ilmu pengetahuan kepada siswa. Jika jumlah guru dan siswa tidak seimbang maka proses belajar-mengajar tidak akan berjalan dengan baik [3], [4]. Untuk mendapatkan kualitas pendidikan yang baik perlu adanya pemerataan guru sesuai dengan kebutuhan dari masing-masing sekolah. Pada penelitian ini subjek pemerataan guru dilakukan di Kota Manado yang merupakan ibu kota dari provinsi Sulawesi Utara. Pada tahun 2021, jumlah sekolah SMK di Kota Manado baik yang berstatus negeri maupun swasta berjumlah 37 sekolah dan jumlah guru sebanyak 1.296 orang.

Sebagian besar guru yang memiliki kualitas unggul berkumpul pada satu sekolah, sehingga menimbulkan perbedaan kualitas pembelajaran. Selain itu, terdapat pula guru yang mengajar di sekolah yang jaraknya jauh dari tempat tinggalnya sehingga menyebabkan kinerja dari guru tersebut kurang optimal. Oleh sebab itu diperlukan

adanya penataan dengan memindah tugaskan (mutasi) guru tersebut ke sekolah baru. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan untuk dapat memindah tugaskan seorang guru, diantaranya jarak tempat tinggal dengan sekolah, waktu tempuh, penilaian Uji Kompetensi Guru (UKG) dan beberapa aspek lain yang harus dipertimbangkan oleh Dinas Pendidikan Kota Manado [5]. Oleh sebab itu, dikarenakan banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan tersebut membuat proses pengambilan keputusan menjadi tidak mudah.

Saat ini solusi penataan mutasi guru yang digunakan oleh Dinas Pendidikan Daerah Provinsi Sulawesi Utara masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan *microsoft excel*. Dimana dengan cara tersebut belum adanya transparansi dan masih bersifat objektif dalam menentukan guru yang akan dimutasi. Untuk solusi dari masalah tersebut maka perlu dibuat sebuah sistem dimana semua komponen yang terlibat dalam proses tersebut dapat mengetahui hasil dari pengambilan keputusan [6] sulphur addition enhanced the production of NO from fuel-bound nitrogen by up to around 20. The change was larger for coals with a lower inherent fuel-S content (<0.5 wt.

Pada penelitian ini dibuat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Konsep dasar metode SAW adalah mencari nilai bobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut [7]. Metode SAW ini mengharuskan *user* untuk menentukan bobot dari setiap atribut [8]. Oleh sebab itu, untuk membantu *user* dalam menentukan batasan nilai pada alternatif maka diperlukan sebuah metode *fuzzy* [9]. Metode SAW telah banyak di implementasikan dalam aplikasi SPK dan memiliki hasil yang cukup baik. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sundari dan Taufik (2014), dimana sistem ini menggunakan metode *Simple Addictive Weighted* (SAW) dan *Fuzzy Multiple Addictive Decission Making* (FMADM). Sistem ini digunakan untuk penerimaan pegawai baru. Pengimplementasian metode tersebut terbukti dapat membantu bagian kepegawaain untuk lebih cepat dalam mengetahui hasil seleksi pegawai [10].

Penelitian lainnya oleh Panggabean (2016) menggunakan metode *Fuzzy Simple additive Weighting* (F-SAW) untuk mengetahui kinerja dosen. Penelitian ini berhasil melakukan perankingan alternatif dari hasil perhitungan bobot nilai dosen dengan menggunakan metode F-SAW dimana nilai akhir tertinggi merupakan dosen yang terbaik kinerjanya [11]. Penelitian selanjutnya oleh Deni, *et al* (2013) mengenai penyeleksian beasiswa menggunakan metode F-SAW. Ada 2 metode yang diterapkan yaitu logika *fuzzy* Tahani sebagai nilai input ke SAW dan nilai outputnya berupa perankingan yang dapat merekomendasikan penerima beasiswa. Sistem ini dapat membantu pihak program studi untuk memberikan rekomendasi penerima beasiswa sesuai dengan kriteria yang diinginkan [12].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode F- SAW

dinilai cukup baik dalam menentukan rekomendasi [13] aplikasi fuzzy database model Tahani dibangun untuk membantu pihak developer perumahan dalam memberikan rekomendasi rumah kepada konsumen, sehingga konsumen dapat memilih rumah sesuai dengan kriteria yang dipilihnya dengan lebih cepat dan mudah. Pada aplikasi yang telah dibangun, hasil rekomendasi rumah didasarkan pada nilai derajat keanggotaan dan fire strength (nilai kebenaran). Sehingga pada penelitian ini, untuk menentukan proses mutasi Guru SMK di Kota Manado digunakan metode F-SAW sebagai sistem pengambilan keputusan.

## II. STUDI PUSTAKA

### A. Pengertian SPK

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang dapat memberikan solusi berupa pilihan alternatif keputusan pada keadaan yang kompleks untuk meminimalkan waktu, tenaga dan biaya [11]. Terdapat tiga komponen subsistem yang diperlukan untuk merancang sistem pendukung keputusan, diantaranya yaitu:

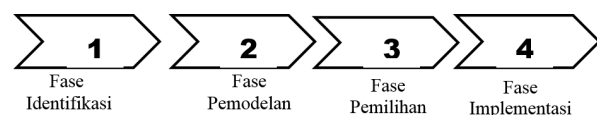
1. Subsistem manajemen basis data;
2. Subsistem manajemen model; dan
3. Subsistem perangkat lunak penyelenggara dialog.

Selain faktor subsistem yang perlu dirancang, sistem juga harus mengikuti proses atau tahapan pengambilan keputusan. Terdapat empat proses (fase) yang perlu dilalui untuk membuat sistem, yaitu fase identifikasi, fase pemodelan, fase pemilihan, dan fase implementasi [14].

Rangkaian proses untuk membuat sistem pendukung keputusan dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1. Pada fase pertama melakukan identifikasi masalah dengan melakukan observasi. Fase kedua melakukan pemodelan variabel dan kriteria. Selanjutnya fase ketiga pemilihan metode sesuai dengan kebutuhan sistem. Kemudian fase terakhir yaitu mengimplementasikan metode terhadap sistem pendukung keputusan.

### B. Pengertian Mutasi

Mutasi merupakan perubahan posisi, jabatan, tempat pekerjaan yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja dalam instansi atau organisasi [4]. Mutasi guru dibutuhkan sebagai cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan [15]. Supaya mendapatkan kualitas pendidikan yang baik dan merata maka harus memenuhi beberapa persyaratan, salah satunya yaitu jumlah guru yang tersedia pada sekolah harus sesuai dengan rombongan belajar siswa dalam proses belajar mengajar. Untuk mengetahui kebutuhan jumlah guru pada suatu sekolah



Gambar 1. Proses sistem pendukung keputusan

maka menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$KG = \frac{JTM}{24} = \frac{(MP1 \times \sum K1) + (MP2 \times 2) + (MP3 \times 3)}{24}, \quad (1)$$

Keterangan :

*KG* :Kebutuhan guru;

*JTM* : Jumlah tatap muka per jenis guru per minggu;

*MP* : Alokasi jam mata pelajaran per minggu pada mata pelajaran tertentu disatu tingkat;

$\sum K$  : Jumlah kelas pada suatu tingkat yang mengikuti pelajaran tertentu;

24 : Wajib mengajar per minggu, digunakan angka 24;

1,2,3 : Tingkat 1, 2 dan 3.

### C. Database Fuzzy Tahani

*Database fuzzy* Tahani merupakan salah satu metode *fuzzy* yang menggunakan sistem *database* sebagai pusat penyimpanan data. Model *database fuzzy* merupakan sistem *database* standar (klasik) yang dikembangkan dengan memasukkan data hasil *fuzzyfikasi* (*fuzziness*) terhadap data tegas (*crisp*) yang ada dalam *database* [16]. Informasi dari *database fuzzy* dapat diperoleh dengan menggunakan bahasa *query* standar yang dikenal dengan istilah *Structure Query Language* (SQL) [17]. Metode *fuzzy database* model Tahani menggunakan teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi *query*-nya.

*Database fuzzy* model Tahani tersusun atas tiga tahapan, yaitu :

1. Membuat fungsi keanggotaan dalam kurva;
2. Merubah nilai tegas (*crisp*) ke nilai *fuzzy*; dan
3. Menerapkan sistem dasar logika *fuzzy query*.

### D. Fuzzy Simple Additive Weighting

Metode F-SAW termasuk dalam salah satu metode penyelesaian FMADM. Konsep dasar metode F-SAW adalah mencari penjumlahan berbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif yang ada pada semua atribut. Metode F-SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (*X*) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [18].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_{ij} x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \frac{x_{ij}}{\min_{ij} x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases}, \quad (2)$$

dimana  $r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $x_j$  dengan  $x_i = 1, 2, \dots, m$  dan  $x_j = 1, 2, \dots, n$ .  $\max_{ij} x_j$  merupakan nilai terbesar dari setiap kriteria  $ij$ . Sedangkan  $\min_{ij} x_j$  merupakan nilai terkecil dari setiap kriteria  $ij$ . Nilai presensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \quad (3)$$

dimana  $V_i$  merupakan rangking untuk setiap alternatif yang diperlukan untuk mengetahui nilai bobot dari setiap kriteria ( $W_i$ ) sedangkan  $r_{ij}$  merupakan nilai rating kinerja ternormalisasi. Hasil nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif ( $A_i$ ) terpilih.

## III. METODE

### A. Data Penelitian

Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data kualitatif yang diperoleh dari Dinas Pendidikan Kota Manado. Teknik dari pengumpulan data melalui proses wawancara, observasi dan studi dokumen [19]. Dari teknik pengumpulan data tersebut diperoleh data dari 37 sekolah SMK baik yang berstatus negeri maupun swasta. Data tersebut mencakup informasi mengenai 37 data sekolah maupun 1.296 data guru. Pada penelitian ini untuk melakukan pengujian menggunakan 5 sampel data guru dengan nama anonim untuk merahasiakan identitas dan informasi pribadi.

### B. Variabel Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi data, terdapat informasi mengenai jenis variabel yang diperlukan antara lain kompetensi, kepegawaian, jarak tempuh, dan kepribadian [20]. Selanjutnya terdapat 16 kriteria penilaian dimana setiap kriteria memiliki nilai bobot yang berbeda sesuai dengan informasi dari data guru (alternatif). Nilai setiap bobot variabel dapat dilihat pada Tabel 1 sedangkan dan bobot setiap kriteria guru dapat dilihat pada Tabel 2 sampai Tabel 13.

Dalam metode SAW memiliki dua kriteria, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Jika kriteria *benefit* bernilai semakin besar maka semakin baik sedangkan semakin besar nilai *cost* menampilkan hasil yang buruk [21]. Untuk menentukan jenis kriteria *benefit* dan *cost* dilakukan teknik kualitatif dengan wawancara dan observasi kepada kepala bagian Dinas Pendidikan Kota Manado untuk menentukan kriteria mana yang termasuk *benefit* dan *cost*.

### C. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan *usecase diagram* berdasarkan analisis kebutuhan fungsional model sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan alur proses menggunakan *data flow diagram* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Hal bertujuan untuk dapat memberikan gambaran umum sebuah sistem yang akan dibuat, dan menunjukkan batasan dari sistem dan perancangan *database* menggunakan *entity relationship diagram* seperti yang ditunjukkan Gambar 4 [22].

*Data flow diagram* merupakan alur proses untuk memberikan gambaran umum sebuah sistem yang akan dibuat, dan menunjukkan batasan dari sistem [23]. Secara

Tabel 1. . Bobot variabel guru

Var	Nilai	Bobot (%)	Bobot Fuzzy	Benefit	Cost
Kompetensi					
C1	Pedagogik	5%	1 - 4	√	x
C2	Kepribadian	5%	1 - 4	√	x
C3	Sosial	6%	1 - 4	√	x
C4	Profesional	8%	1 - 4	√	x
C5	Prestasi kerja	8%	1 - 4	√	x
C6	Bidang keahlian	8%	1 - 4	√	x
Kepegawaian					
C7	Status kepegawaian	9%	1 - 4	√	x
C8	Pendidikan terakhir	7%	1 - 4	√	x
C9	Golongan	6%	1 - 4	√	x
C10	Masa kerja	8%	1 - 4	√	x
Tempuh					
C11	Status wilayah	10 %	1 - 4	x	√
C12	Waktu	5 %	1 - 4	x	√
C13	Jarak wilayah	5 %	1 - 4	x	√
Kepribadian					
C14	Usia	4 %	1 - 4	x	√
C15	Jenis kelamin	3 %	1 - 2	√	x
C16	Status pernikahan	3 %	1 - 3	√	x

Tabel 2. Bobot kriteria pedagogik & bidang keahlian

Kriteria	Nilai	Bobot
Sangat menguasai	> 90	4
Menguasai	> 80 ≤ 90	3
Cukup menguasai	>70 ≤ 80	2
Kurang menguasai	>7 ≤ 8,5	1

Tabel 3. Bobot kriteria prestasi kerja, professional, sosial, & kepribadian

Kriteria	Nilai	Bobot
Sangat baik	> 90	4
Baik	> 80 ≤ 90	3
Cukup baik	>70 ≤ 80	2
Kurang baik	>7 ≤ 8,5	1

Tabel 4. Bobot kriteria kepegawaian

Kriteria	Bobot
Guru PNS	2
Guru honorer	1

Tabel 5. Bobot kriteria pendidikan

Kriteria	Bobot
S3	4
S2	3
S1	2
< S1	1

Tabel 6. Bobot kriteria golongan

Kriteria	Bobot
> IV b	4
III d s.d IV a	3
III a s.d III c	2
< III a	1

Tabel 7. Bobot kriteria masa kerja

Kriteria	Nilai	Bobot
Sangat lama	> 15	4
Lama	10 - 15	3
Cukup lama	5 - 10	2
Baru	< 5	1

Tabel 8. Bobot kriteria status wilayah

Kriteria	Nilai	Bobot
Sangat dekat	1 s.d 5 km	4
Dekat	5,1 s.d 10 km	3
Cukup jauh	10,1 s.d 15 km	2
Sangat jauh	> 15 km	1

Tabel 9. Bobot kriteria waktu tempuh

Kriteria	Nilai	Bobot
Tidak lama	< 10 menit	4
Cukup lama	10 s.d 15 menit	3
Lama	15 s.d 20 menit	2
Sangat lama	> 20 menit	1

Tabel 10. Bobot kriteria wilayah

Kriteria	Bobot
Dalam satu kecamatan yang sama.	4
Dalam satu kabupaten yang sama, berbeda kecamatan.	3
Dalam provinsi yang sama, berbeda kabupaten	2
Berbeda provinsi	1

Tabel 11. Bobot kriteria usia

Kriteria	Bobot
> 50	4
40 s.d 50	3
30 s.d 40	2
< 25	1

Tabel 12. Bobot kriteria jenis kelamin

Kriteria	Bobot
Perempuan	2
Laki-laki	1



Tabel 13. Bobot kriteria status

Kriteria	Bobot
Janda/Duda	3
Sudah menikah	2
Belum menikah	1

umum pada sistem monitoring dan pendukung keputusan mutasi memiliki tiga entitas yaitu admin sekolah, guru dan Dinas Pendidikan Pemrov Manado.

Perancangan sistem *database* beserta relasinya dari sistem pendukung keputusan mutasi guru dimaksudkan untuk menyimpan data informasi *user* dan aktifitas yang terjadi pada sistem.

D. Pengujian Data Secara Manual

Desain awal sistem diperlukan supaya mampu memahami alur kerja sistem yang dirancang. Berikut merupakan proses sistem pendukung keputusan pada penelitian ini dapat digambarkan pada diagram *flow chart* seperti Gambar 5.

Pada Gambar 5 menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut:

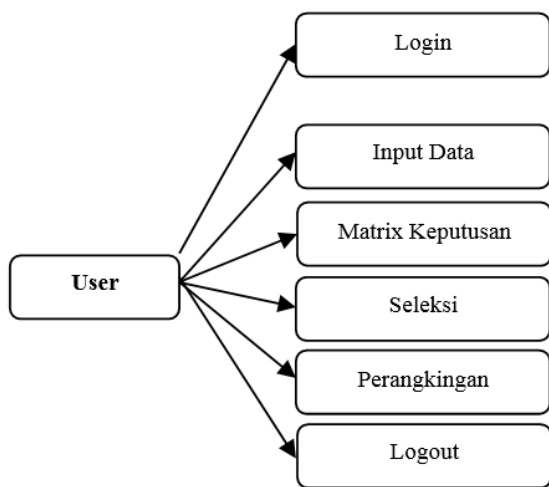
1. Menentukan calon guru (alternatif) yang akan dimutasi dengan melihat latar belakang permasalahan.

2. Perangkingan data dengan menggunakan metode *query database fuzzy* model Tahani yang melibatkan beberapa variabel *fuzzy*.
3. Perhitungan nilai alternatif yang akan dimutasi dengan menggunakan algoritma SAW menggunakan Persamaan 2.
4. Membuat matriks keputusan berdasarkan nilai alternatif.
5. Normalisasi matriks dengan mengubah nilai pada skala 0-1.
6. Melakukan perangkingan hasil F-SAW dengan bobot skala antara 0-1.
7. Menghasilkan keputusan berdasarkan calon alternatif.

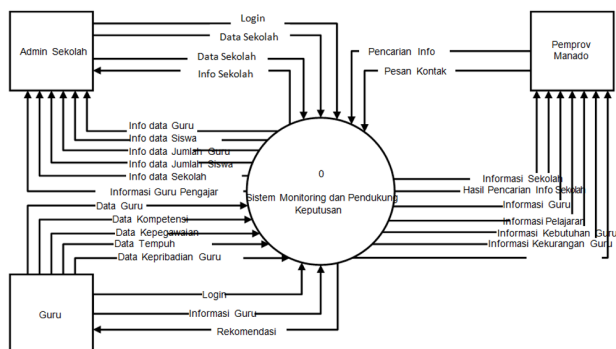
Pada penelitian ini dilakukan pengujian data secara manual menggunakan Ms. Excel sesuai dengan perhitungan dan konsep dari sistem F-SAW. Pada pengujian ini mengambil 5 sampel data uji yang didapat dari data guru SMK Manado dengan memberi nama anonim untuk menjaga identitas dan informasi personal. Pada data ini ditegaskan bahwa sebelum menentukan kandidat terlebih dahulu dipilih satu guru pengampuh dengan mata pelajaran yang sama pada sekolah yang berbeda. Tabel 14 merupakan data sampel untuk proses pengujian sistem.

Langkah 1: Memasukan informasi data kandidat guru seperti pada Tabel 15. Notasi  $C_1$  sampai  $C_{16}$  untuk keterangan dapat dilihat pada Tabel 1.

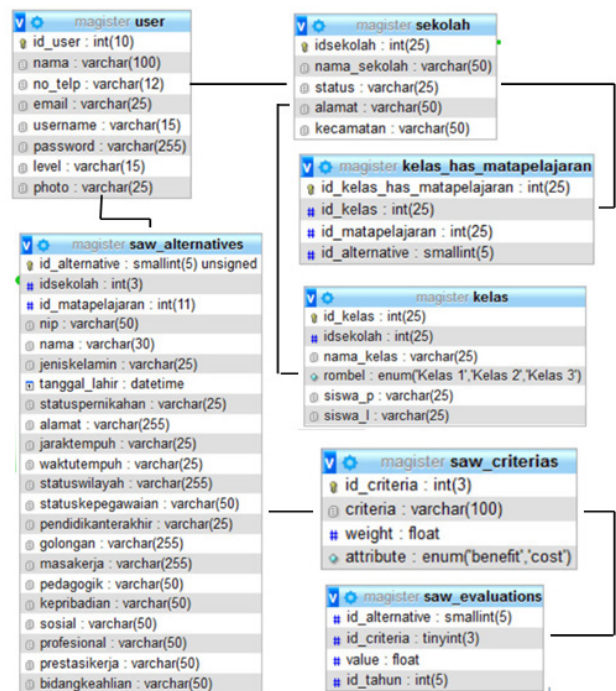
Langkah 2: Setelah menentukan sub kriteria, langkah selanjutnya adalah menentukan rating kecocokan pada subjek alternatif ( $A_j$ ). Tabel 16 menjelaskan rating



Gambar 2. Diagram use case sistem



Gambar 3. Diagram data flow sistem



Gambar 4. Entity relationship diagram

kecocokan dimana setiap alternatif memiliki nilai kriteria kemudian diganti dengan bobot fuzzy.

Langkah 3: Menghitung proses normalisasi matriks keputusan (X) dengan menggunakan rumus normalisasi pada Persamaan 2 ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Dimana diambil berdasarkan nilai kriteria terbesar dari masing alternatif.

$$X = \begin{bmatrix} 0,75 & 1,00 & 0,50 & 1,00 & 0,25 & 0,75 & 1,00 & 0,67 & 0,67 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 0,67 & 1,00 & 0,50 & 0,33 \\ 0,75 & 0,75 & 0,75 & 0,75 & 0,25 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,67 & 0,50 & 0,33 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 0,50 & 0,67 \\ 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 0,67 & 0,67 & 0,50 & 0,33 & 1,00 & 0,67 & 1,00 & 0,50 & 0,67 \\ 1,00 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,25 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 0,33 & 0,50 & 0,50 & 0,67 & 1,00 & 0,67 & 0,67 \\ 0,50 & 0,75 & 0,75 & 0,50 & 0,25 & 0,75 & 1,00 & 0,67 & 0,67 & 0,50 & 0,50 & 1,00 & 0,67 & 1,00 & 0,50 & 1,00 \end{bmatrix}$$

Langkah 4: Menghitung nilai bobot dari setiap nilai alternatif berdasarkan nilai dan bobot kriteria menggunakan Persamaan 3. Data-data tersebut kemudian dilakukan proses skoring atau pembobotan data berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil perhitungan normalisasi matrik keputusan (X) di atas, diperoleh matrik ternormalisasi (R) sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,38 & 0,50 & 0,3 & 0,8 & 0,2 & 0,6 & 0,9 & 0,47 & 0,4 & 0,4 & 0,5 & 0,50 & 0,33 & 0,40 & 0,15 & 0,1 \\ 0,38 & 0,38 & 0,4 & 0,6 & 0,2 & 0,8 & 0,9 & 0,70 & 0,4 & 0,4 & 0,3 & 0,25 & 0,25 & 0,40 & 0,15 & 0,2 \\ 0,50 & 0,50 & 0,6 & 0,6 & 0,2 & 0,8 & 0,9 & 0,47 & 0,4 & 0,4 & 0,3 & 0,50 & 0,33 & 0,40 & 0,15 & 0,2 \\ 0,50 & 0,38 & 0,6 & 0,8 & 0,2 & 0,8 & 0,9 & 0,70 & 0,6 & 0,6 & 0,3 & 0,25 & 0,25 & 0,27 & 0,33 & 0,2 \\ 0,25 & 0,38 & 0,4 & 0,4 & 0,2 & 0,6 & 0,9 & 0,47 & 0,4 & 0,6 & 0,5 & 0,50 & 0,33 & 0,40 & 0,15 & 0,3 \end{bmatrix}$$

Untuk selanjutnya, proses perankingan diakhiri dengan normalisasi matriks R perkalian dengan matriks W (bobot kriteria), perhitungan vektor (V) adalah sebagai berikut:

$$A_1 = (0.75 \times 0.38) + (1 \times 0.5) + (0.5 \times 0.3) + (1 \times 0.8) + (0.25 \times 0.2) + (0.75 \times 0.6) + (1 \times 0.9) + (0.67 \times 0.47) + (0.67 \times 0.4) + (0.5 \times 0.4) + (0.5 \times 0.5) + (1 \times 0.5) + (0.67 \times 0.3) + (1 \times 0.4) + (0.5 \times 0.15) + (0.33 \times 0.1) = 0.78$$

$$A_2 = (0.75 \times 0.38) + (0.75 \times 0.38) + (0.75 \times 0.45) + (0.75 \times 0.6) + (0.25 \times 0.2) + (0.75 \times 0.8) + (1 \times 0.9) + (1 \times 0.70) + (0.67 \times 0.4) + (0.5 \times 0.4) + (0.33 \times 0.3) + (0.5 \times 0.25) + (0.5 \times 0.25) + (1 \times 0.4) + (0.5 \times 0.15) + (0.67 \times 0.2) = 0.85$$

$$A_3 = (1 \times 0.5) + (1 \times 0.5) + (1 \times 0.6) + (0.75 \times 0.6) + (0.25 \times 0.2) + (1 \times 0.8) + (1 \times 0.9) + (0.67 \times 0.47) + (0.67 \times 0.4) + (0.5 \times 0.4) + (0.33 \times 0.3) + (1 \times 0.5) + (0.67 \times 0.33) + (1 \times 0.4) + (0.5 \times 0.15) + (0.67 \times 0.2) = 0.80$$

$$A_4 = (1 \times 0.5) + (0.75 \times 0.38) + (1 \times 0.6) + (1 \times 0.8) + (0.25 \times 0.2) + (1 \times 0.8) + (1 \times 0.9) + (1 \times 0.7) + (1 \times 0.6) + (0.75 \times 0.6) + (0.33 \times 0.3) + (0.5 \times 0.25) + (0.5 \times 0.25) + (0.67 \times 0.27) + (1 \times 0.3) + (1 \times 0.2) = 0.91$$

Tabel 14. Nama alternatif guru SMK

Alternatif	Kandidat	Nama Guru
(A1)	Alternatif 1	Guru 1
(A2)	Alternatif 2	Guru 2
(A3)	Alternatif 3	Guru 3
(A4)	Alternatif 4	Guru 4
(A5)	Alternatif 5	Guru 5

Tabel 15. Data alternatif guru SMK

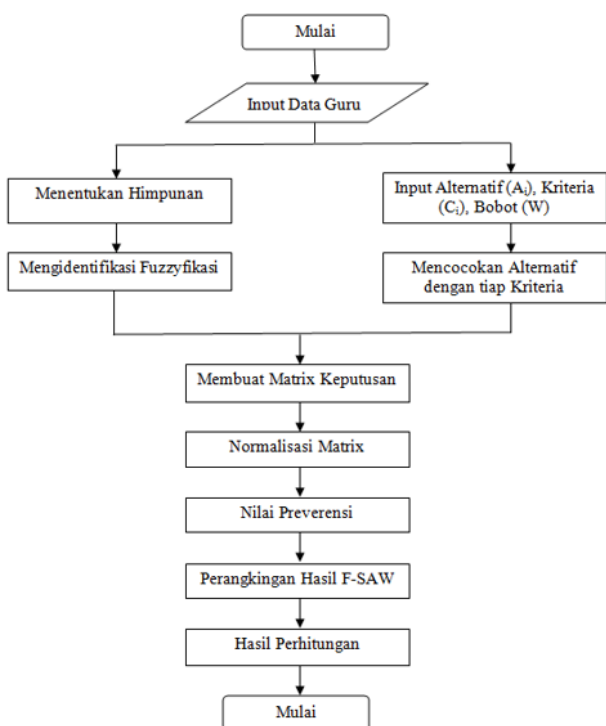
A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
(A1)	M	B	SB	B	CB	CM	NON	S1	2	3	2	5	4	26	L	SM
(A2)	M	CB	B	B	B	SM	PNS	S2	4	11	3	5	4	34	P	SM
(A3)	SM	B	B	B	B	M	PNS	S1	3	9	3	10	8	32	L	SM
(A4)	M	SB	B	SB	SB	SM	PNS	S2	4	18	3	15	13	41	P	BM
(A5)	M	B	CB	CB	CB	CM	NON	S1	2	2	2	17	11	25	L	SM

Keterangan

- M : Memuaskan
- CM : Cukup Memuaskan
- SM : Sangat Memuaskan
- B : Baik
- CB : Cukup Baik
- SB : Sangat Baik
- D : Duda
- SK : Sudah Menikah
- BK : Belum Menikah
- P : PNS
- N : Non - PNS

Tabel 16. Bobot fuzzy data alternatif guru SMK

A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
(A1)	3	4	2	4	1	3	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1
(A2)	3	3	3	3	1	4	2	3	2	2	3	2	4	2	2	2
(A3)	4	4	4	3	1	4	2	2	2	2	3	1	3	2	1	2
(A4)	4	3	4	4	1	4	2	3	3	3	3	2	4	3	2	2
(A5)	2	3	3	2	1	3	2	2	2	2	2	1	3	2	1	3



Gambar 5. Flowchart SPK F-SAW

$$\begin{aligned}
 A_5 = & (0.5 \times 0.25) + (0.75 \times 0.38) + (0.75 \times 0.45) + (0.5 \times 0.4) \\
 & + (0.25 \times 0.2) + (0.75 \times 0.6) + (1 \times 0.9) + (0.67 \times 0.47) \\
 & + (0.67 \times 0.4) + (0.5 \times 0.6) + (0.5 \times 0.5) + (1 \times 0.5) \\
 & + (0.67 \times 0.33) + (1 \times 0.4) + (0.5 \times 0.15) + (1 \times 0.3) = 0.71.
 \end{aligned}$$

Berdasarkan proses perankingan, setelah melalui Langkah 1 hingga Langkah 4 maka diperoleh hasil keputusan dengan skala 1-0 dimana nilai alternatif yang besar mendekati nilai 1 menandakan hasil keputusan yang baik. Hasil perhitungan F-SAW sebagai berikut:

Berdasarkan Tabel 17 di atas dapat dilihat bahwa pada karakteristik data dan variabel dengan menggunakan metode F-SAW memiliki nilai alternatif 1 sampai 5 masing-masing sebesar 0.78, 0.85, 0.80, 0.91, dan 0.71 dimana nilai alternatif terbaik adalah alternatif ke-4 ( $A_4$ ) yaitu sebesar 0.91.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian aplikasi sistem mutasi guru diharapkan sistem ini mampu berjalan sesuai desain dan rancangan. Pada Gambar 6 merupakan halaman utama, menampilkan mengenai informasi jumlah sekolah, guru dan siswa yang telah tersimpan pada *database* di sistem. *User* dapat memilih menu yang disediakan seperti data guru, data sekolah dan pengaturan proses mutasi.

Halaman informasi sekolah, berisi data semua sekolah yang tersimpan pada *database* sistem. *User* dapat melihat nama sekolah, status sekolah, jumlah guru dan mampu menghapus atau mengedit data sekolah. Untuk melihat detail data guru pada sekolah, *user* dapat mengklik tombol lihat data pada baris jumlah guru. Pada baris kolom aksi, *user* dapat mengubah dan menghapus data sekolah pada kolom aksi. Selain itu *user* dapat menambah instansi sekolah dengan tombol berwarna hijau atau mampu mencari sekolah secara cepat menggunakan fitur *search*. Pada Gambar 7 halaman ini berisi data seluruh guru yang ada di dalam *database*. *User* dapat melihat nama guru

Tabel 17. Hasil perhitungan manual F-SAW

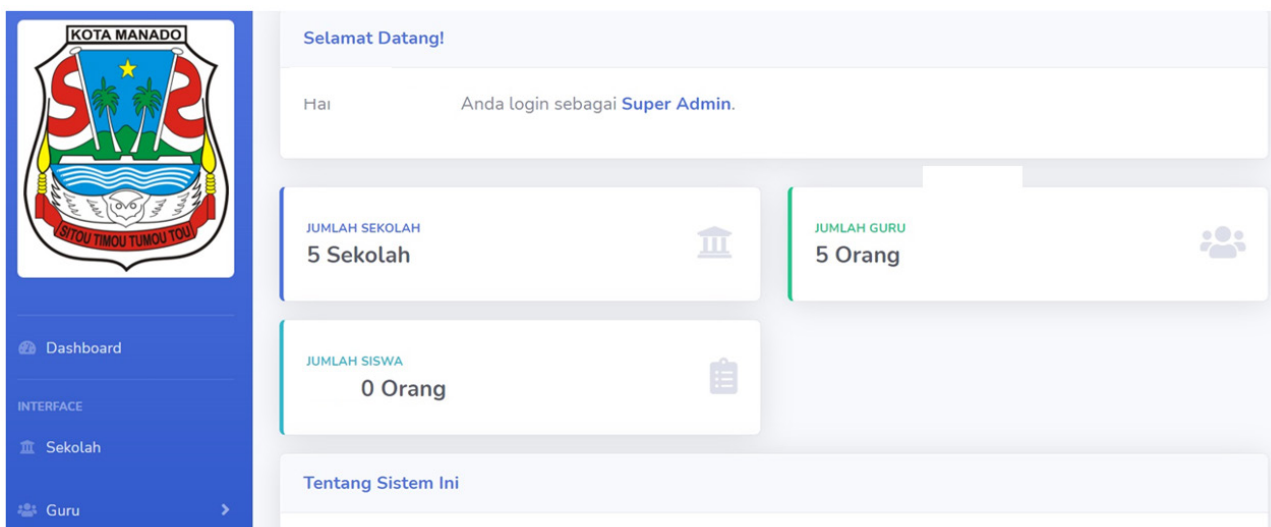
Alternatif	Perhitungan F-SAW	Rangking
A1	0.78	4
A2	0.85	2
A3	0.80	3
A4	0.91	1
A5	0.71	5

beserta informasi pribadi guru bersangkutan. *User* juga dapat mengklik tombol centang untuk memilih kandidat guru yang akan dimutasi. Jika tombol centang berwarna hijau maka guru tersebut akan tersimpan datanya di list kandidat mutasi.

Gambar 8 menampilkan halaman kriteria, *user* dapat mengatur nilai bobot kriteria untuk proses perhitungan menggunakan metode F-SAW. *User* dapat mengatur data kriteria dengan cara menekan tombol *edit* pada masing-masing kriteria. Pada halaman subkriteria, *User* dapat mengatur besar nilai ideal dan jenis faktor dari subkriteria untuk proses perhitungan F-SAW. *User* dapat mengatur data subkriteria dengan cara menekan tombol *edit* pada masing-masing subkriteria.

Gambar 9 menunjukkan halaman antarmuka hasil perhitungan sistem yang ditampilkan tabel kriteria. Kemudian menampilkan alternatif kecocokan setiap kriteria dimana berisikan tabel dari kecocokan bobot *fuzzy* terhadap nilai masukan data alternatif. Terdapat pula tabel perhitungan ternormalisasi yang melakukan perhitungan dengan mengubah nilai dengan skala 0 sampai 1. Sehingga diperoleh tabel preferensi nilai alternatif.

Sistem ini menampilkan hasil keputusan mutasi guru dengan baik sesuai dengan perhitungan manual menggunakan software *Ms. Excel* namun memiliki hasil yang sedikit berbeda. Dimana hasil perhitungan menggunakan metode F-SAW menampilkan nilai alternative 1 sampai 5 masing-masing sebesar 0.65, 0.84, 0.78, 0.93, dan 0.67. Dimana hasil keputusan mutasi guru yang dipilih pada alternative ke-4 dengan nilai 0.93.



Gambar 6. Halaman utama aplikasi web

Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pengambilan keputusan mutasi guru SMK di Kota Manado dapat dilakukan secara transparan dan objektif.

V. KESIMPULAN

Pengujian sistem mutasi guru melalui penerapan perhitungan metode F-SAW pada SPK pemilihan guru yang akan dilakukan mutasi pada SMK di Kota Manado terbukti sangat membantu para *user*. Selain itu, hal ini juga memudahkan Dinas Pendidikan Kota Manado dalam menemukan guru dengan kriteria yang sesuai untuk dilakukan mutasi, sehingga menghasilkan keputusan yang transparan dan objektif. SPK ini diuji menggunakan 5 data sampel alternatif. Berdasarkan pengujian nilai yang

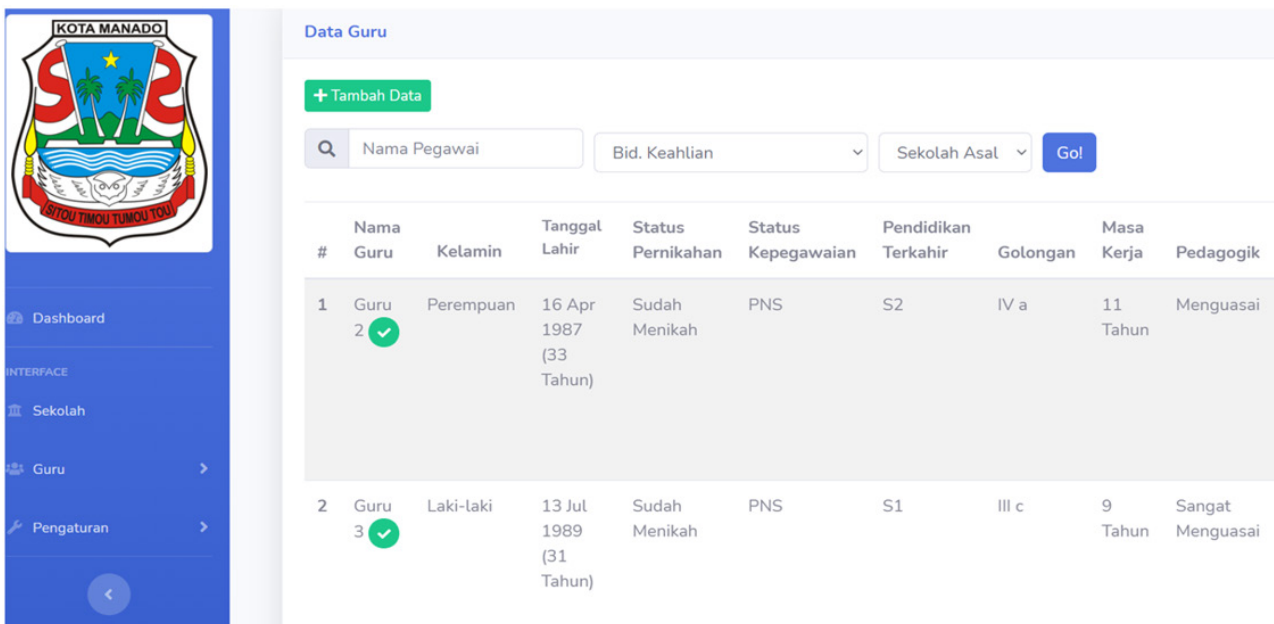
dihasilkan dari perhitungan menggunakan *Ms. Excel*, diperoleh hasil dengan nilai tertinggi berupa alternatif ke-4 dengan nilai 0.91. Sedangkan berdasarkan perhitungan menggunakan sistem berbasis web juga diperoleh nilai tertinggi pada alternatif ke-4 yaitu sebesar 0.93.

REFERENSI

[1] N. Nurkholis, "Pendidikan dalam upaya memajukan teknologi," *Jurnal Kependidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 24–44, Nov. 2013.

[2] Nadziroh, Chairiyah, and W. Pratomo, "Hak warga negara dalam memperoleh pendidikan dasar di Indonesia," *Trihayu J. Pendidik. Ke-SD-an*, vol. 4, no. 3, pp. 400–405, May 2018.

[3] H. Syabus, "Kesiapan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar sekolah menengah kejuruan Kota Pekanbaru," *J. Pendidik. Ekon. dan Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 24–30, Maret 2015.



Gambar 7. Halaman pemilihan mutasi guru



Gambar 8. Halaman kriteria



Hasil Keputusan Mutasi							
No	Nama	Gender	Keahlian	Asal Sekolah	Setatus Kepegawaian	Pendidikan Terakhir	Hasil Nilai
1	Guru 4	Perempuan	Mobile Devices	SMKN	PNS	S2	0.93
2	Guru 2	Perempuan	Mobile Devices	SMK	PNS	S2	0.84
3	Guru 3	Laki-laki	Mobile Devices	SMKN	PNS	S1	0.78
4	Guru 5	Laki-laki	Mobile Devices	SMKN	Pegawai Honorer	S1	0.67
5	Guru 1	Laki-laki	Mobile Devices	SMK	Pegawai Honorer	S1	0.65

Gambar 9. Halaman perhitungan F-SAW

- [4] S. Rundengan, R. J. Pio, and M. Pangkey, "Pengaruh mutasi terhadap prestasi kerja pegawai pada Kantor Pelayanan Pajak Pratama Manado," *Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 3 no.1, 2014.
- [5] I. Fauzi, "Problematika kebijakan linierisasi dan mutasi guru di Kabupaten Jember," *J. Pendidik. Islam*, vol. 12, no. 1, pp. 2085–6539, 2019.
- [6] D. Kusnadi, "Pengambilan keputusan dalam perilaku organisasi," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 15, no. 2, pp. 52–62, 2015.
- [7] A. Setiadi, Y. Yunita, and A. R. Ningsih, "Penerapan metode simple additive weighting (SAW) untuk pemilihan siswa terbaik," *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, pp. 104–109, Sep. 2018.
- [8] H. Hermanto and N. Izzah, "Sistem pendukung keputusan pemilihan motor dengan metode simple additive weighting (SAW)," *J. Mat. dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 2, pp. 184–200, Dec. 2018.
- [9] Y. Charolina, "Sistem pendukung keputusan untuk menentukan pemberian bonus tahunan menggunakan metode fuzzy logic tipe mamdani (studi kasus pada karyawan PT. Sunhope Indonesia di Jakarta)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 12, no. 2, pp. 42–53, Aug. 2016.
- [10] S. S. Sundari and Y. F. Taufik, "Pegawai baru dengan menggunakan metode simple additive weighting (SAW)," *J. Ilmiah Sis. Info. dan Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 140–151, Juli 2014.
- [11] E. Panggabean, "Sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja dosen menggunakan metode fuzzy simple additive weighting (F-SAW)," *J. Mantik Penusa*, vol. 19, no. 1, pp. 23, Juni 2016.
- [12] W. Deni, O. Sudana, and A. Sasmita, "Analysis and implementation fuzzy multi-attribute decision making SAW method for selection of high achieving students in faculty level," *Inter. J. of Computer Science Issues*, vol. 10, no.1, Jan. 2013.
- [13] R. Efendi, E. Ernawati, and R. Hidayati, "Aplikasi fuzzy database model tahani dalam memberikan rekomendasi pemindahan mutasi guru," *J. Pseudocode*, vol. 1, no. 1, pp. 32–43, Feb. 2014.
- [14] E. Ningsih, D. Dedih, and S. Supriyadi, "Usaha makanan yang tepat menggunakan weighted product (WP) berbasis web," *ILKOM J. Ilmiah*, vol. 9, no. 3, pp. 244–254, Feb. 2014.
- [15] C. Dewi, "Implementasi kebijakan pemerataan guru dalam meningkatkan mutu pendidikan," *Indones. J. Educ. Learn.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–69, 2018.
- [16] E. Ismaredah, "Implementasi fuzzy database model tahani untuk pembelian rumah Perumnas," in *Proc. Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, pp. 436–447, May 2017.
- [17] O. H. Manda and A. Johar, "Implementasi fuzzy query database untuk pengelolaan data obat," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 93–106, 2016.
- [18] R. Wahyuda, S. Andryana, and W. Winarsih, "Algoritma fuzzy simple additive weighting sebagai penunjang pengambilan keputusan untuk pemilihan jurusan SMA," *J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 61–72, 2018.
- [19] D. Prasanti, "Penggunaan media komunikasi bagi remaja perempuan dalam pencarian informasi kesehatan," *LONTAR: J. Ilmu Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–21, 2018.
- [20] L. T. G. Mahda, F. D. J. Lengkong, and L. Alden, "Pengaruh kebijakan mutasi pegawai negeri sipil terhadap peningkatan kinerja pegawai di dinas pendidikan pemuda dan olahraga kabupaten kepulauan talaud," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2015.
- [21] F. Friyadie, "Penerapan metode simple additive weight (SAW) dalam sistem pendukung keputusan promosi kenaikan jabatan," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 12, no. 1, pp. 37–45, 2016.
- [22] E. W. Fridayanthie and T. Mahdiati, "Rancang bangun sistem informasi permintaan ATK berbasis intranet (studi kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung)," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 4, no.2, Dec. 2016.
- [23] Muhammad, "Perancangan Sistem Informasi Pengarsipan Buku Tanah Di Kantor Pertanahan Kota Pekanbaru," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, pp. 126–138, Dec. 2018.