

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dana Pembangunan Mck Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting

Decision Support System to Determine Mck Fund Development Using Fuzzy Simple Additive Weighting

¹Widya Yoga Arkadia dan ²Eko Hari Parmadi

¹Program Teknik Informatika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

e-mail: ¹ignatiusarkadia95@gmail.com, ²hari@usd.ac.id

Abstrak

Masyarakat desa masih banyak yang memiliki MCK tetapi tidak memenuhi standar seperti belum adanya bangunan permanen, sanitasi air dan kakus yang jelek. Pemerintah telah memberi perhatian dalam mengatasi masalah ini lewat dana bantuan perbaikan MCK. Namun, petugas kelurahan kesulitan dalam menentukan besaran dana bantuan. Kondisi bangunan MCK dan penghasilan yang bervariasi membuat petugas survei kesulitan dalam menilai kondisi MCK. Sistem pendukung keputusan (SPK) penentuan dana bantuan perbaikan MCK menggunakan Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (FSAW) ini, dibangun untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan besarnya dana bantuan yang diterima oleh tiap KK. Kriteria-kriteria yang digunakan pada SPK ini adalah penghasilan KK, kondisi dinding, kondisi lantai, kondisi atap, kondisi bak, kondisi sumber air, kondisi kloset, dan kondisi pembuangan. Kriteria-kriteria tersebut akan digunakan sebagai variabel linguistik. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah Representasi Linear Turun dan Triangular Fuzzy Number (TFN). Sistem ini dibangun berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Apabila SPK penentuan dana perbaikan MCK menggunakan metode FSAW dibandingkan dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) maka hasil perhitungan ranking (peringkat) dan besarnya dana bantuan yang direkomendasikan berbeda. Hasil rekomendasi dari SPK ini juga sangat tergantung pada survei bobot kriteria, survei terhadap kepala keluarga, dan juga nilai l , m dan u pada Triangular Fuzzy Number (TFN).

Keywords : Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Fuzzy Simple Additive Weighting, MCK

Abstract

Many villagers having a sanitary facility doesn't meet the standard, such as non-permanent building and bad water sanitary. The government gives their attention to solve this problem by giving them fund. But, many difficulties face by the village officer when define the amount of fund. Variances of condition of sanitary facility building and their income make survey team face many difficulties. Decision support system determining the amount of development sanitary facility fund using Fuzzy Simple Additive Weighting method is created to resolve the difficulty of determining the amount of funds received by each head of family that getting help. This decision support system using criteria such as income, wall condition, floor condition, tub condition, water-sources condition and waste condition. These criteria use as linguistic variable. Membership function using down linear representation and Triangular Fuzzy Number. This system is web-based using PHP programming language and MySQL. When

decision support system using F-SAW method compare to the one that using Simple Additive Weighting, calculation result of rank and amount of fund is different. The result of decision support system is depended on weight of survey criteria, survey on each family, and value of l , m , and u on Triangular Fuzzy Number too.

Keywords : Decision Support System (DSS), Fuzzy Simple Additive Weighting, MCK

1. PENDAHULUAN

Kesehatan penting bagi masyarakat karena tanpa kesehatan yang baik, setiap masyarakat akan sulit dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Ada berbagai cara untuk mengantisipasi kesehatan. Salah satunya adalah upaya pencegahan (preventif) melalui ketersediaan fasilitas MCK (Mandi Cuci Kakus) yang ideal atau berstandar. Kenyataannya, masih banyak masyarakat yang kondisi MCK nya belum layak seperti : Belum adanya bangunan yang jelas, sanitasi air untuk cuci dan kakus yang jelek. Apabila hal ini dibarkan maka akan menimbulkan dampak buruk seperti penyakit diare, polusi udara, dan pencemaran lingkungan. Bahkan di Indonesia, diare masih merupakan penyebab utama kematian anak berusia di bawah lima tahun [1].

Tata cara perencanaan MCK sebenarnya sudah distandarisasi dan terdapat tiga sarana yang penting sarana kamar mandi, sarana tempat cuci, dan sarana kakus. (Badan Standarisasi Nasional, 2001)Ini bisa dijadikan sebagai acuan penilaian standar sebuah MCK. Contohnya : sarana kamar mandi dilengkapi dengan atap, bak air dan pintu. Jalan masuk ke kamar mandi yang dilengkapi dengan pintu harus dibuat sedemikian rupa sehingga orang yang sedang mandi tidak terlihat langsung dari luar [2].

Dana pembangunan fasilitas Mandi Cuci Kakus (MCK) adalah salah satu bentuk bantuan dari Pemerintah kepada rakyat miskin dalam rangka perbaikan kesehatan masyarakat. Sebelum bantuan ini diberikan, pendataan mengenai keadaan MCK harus dilakukan petugas survei. Petugas survei sering mengalami kesulitan dalam menentukan tingkat atau kondisi bangunan yang layak untuk mendapat bantuan. Kondisi MCK itu sendiri bisa dilihat dari kondisi sarana tempat kamar mandi rusak, serta sarana cuci yang tidak ada atau sarana kakus yang jelek. Kondisi kamar mandi rusak sangat bervariasi. Ada bangunan kamar mandi yang tanpa atap dan pintunya hanya terbuat dari tripleks . Namun adapula bangunan kamar mandi yang bangunannya tertutup tetapi masih terbuat dari anyaman bambu dan air buangan hanya dibiarkan mengalir di tempat mereka. Kriteria bangunan MCK di atas menyulitkan petugas dalam menilai tingkat kondisi MCK sehingga penilaian kondisi MCK menjadi tidak tegas. Hal ini dapat menyebabkan penyurvei mengalami kesulitan dalam memberikan penilaian keruakan MCK.

Proses pengambilan keputusan pemberian besar dana bantuan MCK ini, dalam kenyataan di lapangan para penyurvei mengalami kesulitan dalam menentukan kondisi kerusakan MCK pada tiap Kepala Keluarga (KK). Mereka biasanya memberikan nilai skor kerusakan yang sama sehingga tidak sesuai dengan kondisi MCK. Hal ini menyebabkan petugas kelurahan kesulitan dalam menentukan besarnya dana perbaikan MCK. yang berbeda tetapi besarnya dana bantuan yang sama

Manish Kumar Sagar menggunakan multi kriteria (MCDM) untuk evaluasi strategi perawatan peralatan penanganan bahan dengan menerapkan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (FSAW). Hasilnya, strategi pemeliharaan yang dipilih dapat meningkatkan tingkat keandalan peralatan penanganan material dan mengurangi investasi dalam pemeliharaan material peralatan. Penelitian tersebut mampu mengatasi kesulitan untuk memilih strategi perawatan di pemeliharaan Punj Lloyd pada pabrik Gwalior [3].

Metode *Fuzzy SAW* (*Simple Additive Weighting*) adalah salah satu contoh dari penerapan *MADM* (*Multiple Attribute Decision Making*) di SPK (Sistem Pendukung

Keputusan). Pembuatan sistem ini memerlukan beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan dalam menentukan dana bantuan pembangunan MCK. Perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Kelebihan dari metode SAW dibanding dengan model pengambil keputusan lainnya terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan [4].

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu sebuah sistem sederhana yang dapat membantu menggunakan konsep logika *fuzzy* dengan penalaran (inferensi) *fuzzy* serta metode *Fuzzy SAW (Simple Additive Weighting)* untuk menentukan bantuan dana dalam pembangunan MCK. Sistem ini mampu menyimpan data kondisi MCK. Sistem juga dapat menentukan besarnya dana yang diberikan untuk setiap KK. Penentuan besar dana ini berdasarkan oleh kriteria-kriteria yang bersifat kabur (*fuzzy*).

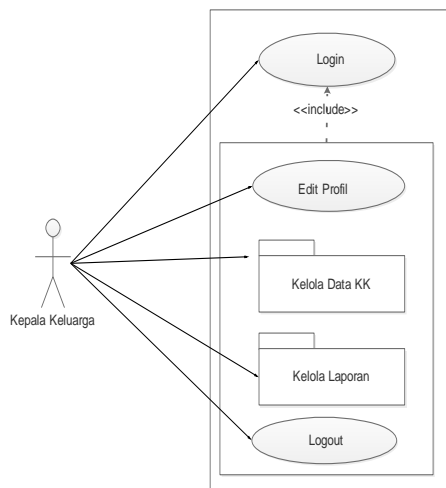
2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

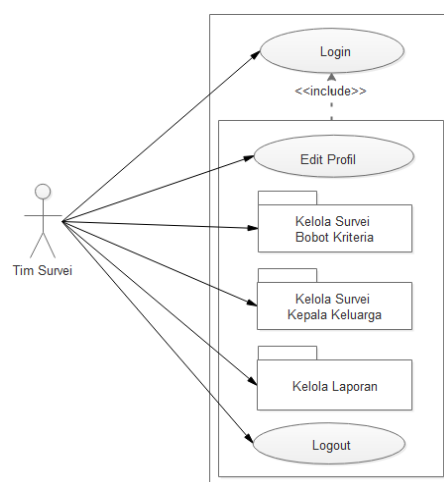
Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan pembagian kuisioner. Wawancara dilakukan kepada Perangkat Desa XYZ dan Tim Survei. Melalui wawancara tersebut, peneliti memperoleh gambaran mengenai proses pengambilan keputusan pemberian dana bantuan MCK, besarnya dana bantuan yang diberikan serta kriteria-kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 kepala keluarga yang mendapatkan dana bantuan MCK.

2.2 Perancangan Sistem

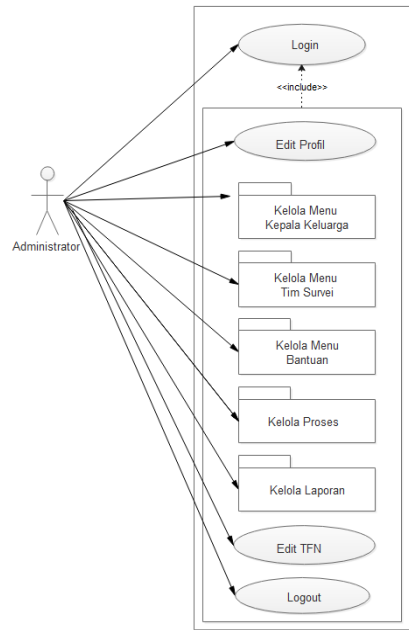
Sistem yang dibangun ini memiliki 3 aktor yang terlibat, yaitu administrator (Petugas Kelurahan XYZ), tim survei (Penyurvei) dan user (Kepala Keluarga). Interaksi antara aktor-aktor dengan sistem, dapat dilihat pada diagram *usecase* di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Use Case User



Gambar 2. Diagram Use Case TimSurvei



Gambar 3. Diagram Use Case Administrator

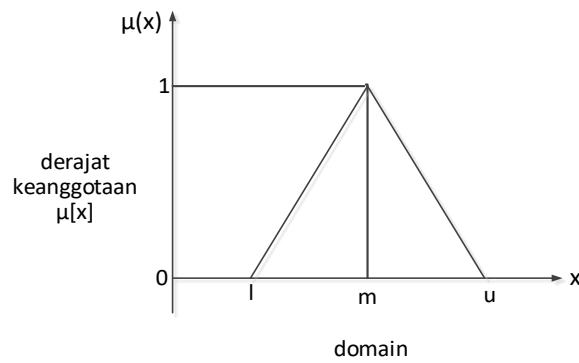
2.3 Perhitungan SPK menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting (FSAW)

Langkah-langkah Metode FSAW adalah sebagai berikut [3]:

1. Memilih kriteria(C_j) sebagai referensi yang akan digunakan dengan $j = 1, 2 \dots m$, dan tim ahli(E_k) untuk pengambilan keputusan dengan $k = 1, 2 \dots n$. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan 8 kriteria dan 3 pensurvei (tim ahli).
2. Pemberian nilai pada setiap kriteria oleh para tim ahli (E_k) menggunakan variabel linguistik mengacu pada Aghajani dalam Kumar Sagar[3]. Semua kriteria direpresentasikan menggunakan bilangan fuzzy segitiga atau TFN (*Triangular Fuzzy Number*) seperti pada persamaan (1) seperti pada gambar 4. dan gambar 5. Khusus untuk kriteria penghasilan direpresentasikan menggunakan fungsi linier turun seperti pada persamaan (2) sebagai berikut: [5]

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(1)$$

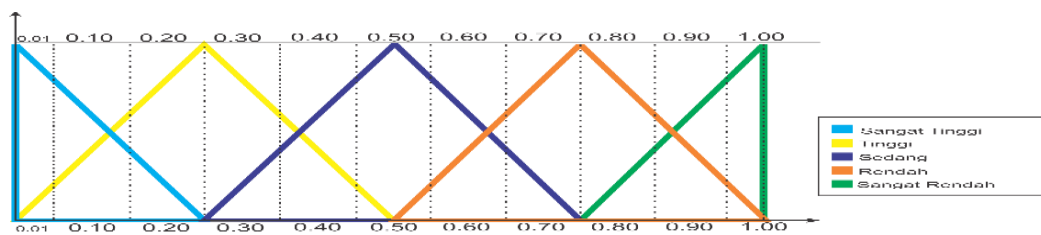
$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$



Gambar 4. Representasi *Triangular Fuzzy Number* (l, m, u)

Tabel 1. Bilangan *Fuzzy* dan Variabel Linguistik

| Linguistic Variabel | Kode | Bilangan Fuzzy | | |
|---------------------|------|----------------|------|------|
| | | l | m | u |
| Sangat Rendah | SR | 0.75 | 1 | 1 |
| Rendah | R | 0.5 | 0.75 | 1 |
| Sedang | S | 0.25 | 0.5 | 0.75 |
| Tinggi | T | 0.01 | 0.25 | 0.5 |
| Sangat Tinggi | ST | 0.01 | 0.01 | 0.25 |



Gambar 5. Representasi *Triangular Fuzzy Number*

- Menentukan DM_{jk} , yaitu matriks keputusan untuk semua kriteria dalam triangular fuzzy number (TFN).

$$DM_{jk} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \tag{3}$$

X_{ij} = *Triangular fuzzy number* untuk kriteria C_i yang diberikan oleh ahli E_j
 $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Tabel 2. Matriks Keputusan Untuk Semua Kriteria

| Kode Kriteria | Tim Survei | | | | | | | | |
|---------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | E1 | | | E2 | | | E3 | | |
| | l | m | u | l | m | u | l | m | u |
| C1 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.01 | 0.01 | 0.25 | 0.01 | 0.25 | 0.5 |
| C2 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.01 | 0.25 | 0.5 | 0.25 | 0.5 | 0.75 |
| C3 | 0.75 | 1 | 1 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.75 | 1 |
| C4 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.75 | 1 | 0.75 | 1 | 1 |
| C5 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.75 | 1 | 1 | 0.01 | 0.25 | 0.5 |
| C6 | 0.01 | 0.25 | 0.5 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.75 | 1 |
| C7 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.01 | 0.01 | 0.25 | 0.01 | 0.01 | 0.25 |
| C8 | 0.01 | 0.01 | 0.25 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0.75 | 1 |

- Menentukan nilai rata rata *fuzzy number* (A_{jk}), nilai Defusifikasi (e) dan bobot ternormalisasi (W_j) dari masing-masing kriteria. Nilai A_{jk} dihitung menggunakan rumus:

$$A_{jk} = (f_{j1} + f_{j2} + \dots + f_{jn}) / n \dots\dots\dots(4)$$

Adapun f_{jk} adalah nilai fuzzy (l_{jk}, m_{jk}, u_{jk}) dari ahli (E_k) untuk kriteria (C_j).

$A_j = (a_j, b_j, c_j)$ adalah rata-rata nilai TFN, dengan

$$a_j = \sum \frac{l_{jk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$b_j = \sum \frac{m_{jk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$c_j = \sum \frac{u_{jk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$e_j = (a_j + b_j + c_j) / 3 \dots\dots\dots (5)$$

e_j adalah nilai defusifikasi untuk kriteria C_j . Nilai W_j untuk setiap kriteria diperoleh dengan membagi nilai defusifikasi dari setiap kriteria dengan total nilai defusifikasi seluruh kriteria.

$$W_j = e / \sum e_j \dots\dots\dots(6)$$

Tabel 3. Nilai rata rata *fuzzy number*, nilai defusifikasi dan bobot ternormalisasi

| Kode Kriteria | Average fuzzy scores (A_{jk}) | | | Defuzzied value (e) | Normalized weight (W_j) |
|---------------|-----------------------------------|------|------|-------------------------|-----------------------------|
| | l | m | u | | |
| C1 | 0.09 | 0.25 | 0.50 | 0.28 | 0.07 |
| C2 | 0.17 | 0.42 | 0.67 | 0.42 | 0.11 |
| C3 | 0.50 | 0.75 | 0.92 | 0.72 | 0.19 |
| C4 | 0.50 | 0.75 | 0.92 | 0.72 | 0.19 |
| C5 | 0.34 | 0.58 | 0.75 | 0.56 | 0.14 |
| C6 | 0.25 | 0.50 | 0.75 | 0.50 | 0.13 |
| C7 | 0.09 | 0.17 | 0.42 | 0.23 | 0.06 |
| C8 | 0.25 | 0.42 | 0.67 | 0.45 | 0.12 |

- Pemberian rating kecocokan oleh para ahli (E_k)/penyurvei untuk semua alternatif (M_i)/ kepala keluarga berdasarkan variabel linguistik pada Tabel 1.

Tabel 4. Penilaian Penyurvei Terhadap Survei Kepala Keluarga

| | | |
|----|-----------|-----------|
| C1 | Samija | 1,500,000 |
| | Sudaryono | 500,000 |
| | Johani | 1,800,000 |
| | Sugiyono | 1,000,000 |
| | Wardani | 1,600,000 |

| Kode Kriteria | Alternatif | Pengrrei | | |
|---------------|------------|----------|----|----|
| | | P1 | P2 | P3 |
| C2 | Samija | S | R | ST |
| | Sudaryono | T | SR | R |
| | Johani | R | T | T |
| | Sugiyono | ST | SR | SR |
| | Wardani | T | R | R |
| C3 | Samija | R | S | T |
| | Sudaryono | ST | S | S |
| | Johani | R | T | ST |
| | Sugiyono | T | ST | R |
| | Wardani | ST | SR | S |
| C4 | Samija | S | R | T |
| | Sudaryono | ST | T | S |
| | Johani | R | ST | SR |
| | Sugiyono | SR | R | T |
| | Wardani | S | S | SR |
| C5 | Samija | T | T | T |
| | Sudaryono | S | S | ST |
| | Johani | ST | R | T |
| | Sugiyono | R | T | S |
| | Wardani | S | ST | ST |
| C6 | Samija | T | ST | S |
| | Sudaryono | S | S | ST |
| | Johani | ST | ST | R |
| | Sugiyono | S | R | SR |
| | Wardani | R | SR | S |
| C7 | Samija | ST | S | T |
| | Sudaryono | R | T | S |
| | Johani | T | S | ST |
| | Sugiyono | S | ST | R |
| | Wardani | SR | R | S |
| C8 | Samija | ST | S | T |
| | Sudaryono | T | R | S |
| | Johani | T | ST | R |
| | Sugiyono | S | T | ST |
| | Wardani | ST | R | S |

6. Menentukan nilai rata rata *fuzzy number* (A_{ijk}), nilai Defusifikasi (e) dari seluruh alternatif untuk semua kriteria.
 f_{ijk} adalah nilai fuzzy ($l_{ijk}, m_{ijk}, u_{ijk}$) dari ahli (E_k) untuk semua alternatif (M_i) pada setiap kriteria C_j .

$$A_{ijk} = (f_{ij1} + f_{ij2} + \dots + f_{ijn}) / n, \dots \dots \dots (7)$$

$A_{jk} = (a_{jk}, b_{jk}, c_{jk})$ adalah rata-rata nilai TFN , dengan

$$a_{jk} = \sum \frac{l_{ijk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$b_{jk} = \sum \frac{m_{ijk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$c_{jk} = \sum \frac{u_{ijk}}{n}, k=1,2,\dots,n$$

$$e_{ij} = (a_{ij} + b_{ij} + c_{ij}) / 3, \dots \dots \dots (8)$$

e_{ij} adalah nilai defusifikasi untuk seluruh alternatif M_i dan kriteria C_j

7. Tentukan matriks keputusan untuk semua kriteria dan seluruh alternatif [X_{ij}]

Tabel 5. Nilai Keputusan Untuk Semua Kriteria Dan Seluruh Alternatif [X_{ij}]

| Alternatif | Kriteria (Cj) | | | | | | | |
|------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 |
| Samija | 0.23 | 0.45 | 0.5 | 0.5 | 0.25 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Sudaryono | 1 | 0.64 | 0.36 | 0.28 | 0.36 | 0.36 | 0.5 | 0.5 |
| Johani | 0 | 0.42 | 0.36 | 0.59 | 0.36 | 0.31 | 0.28 | 0.36 |
| Sugiyono | 0.62 | 0.64 | 0.36 | 0.64 | 0.5 | 0.72 | 0.45 | 0.28 |
| Wardani | 0.15 | 0.58 | 0.5 | 0.64 | 0.23 | 0.72 | 0.72 | 0.45 |
| Max ij | 1 | 0.64 | 0.5 | 0.64 | 0.5 | 0.72 | 0.72 | 0.5 |

8. Normalisasi matriks keputusan [X_{ij}] untuk semua kriteria dan semua alternatif. Hasilnya berupa matriks dinormalisasi [R_{ij}].

$$R_{ij} = x_{ij} / \max(x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, x_{4j}, x_{5j}, x_{tj}), \dots \dots \dots (9)$$

Tabel 6. Nilai Matriks Dinormalisasi R_{ij}

| Alternatif | Kriteria (Cj) | | | | | | | |
|------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 |
| Samija | 0.23 | 0.70 | 1 | 0.78 | 0.5 | 0.39 | 0.39 | 0.56 |
| Sudaryono | 1 | 1.00 | 0.72 | 0.44 | 0.72 | 0.50 | 0.69 | 1 |
| Johani | 0 | 0.66 | 0.72 | 0.92 | 0.72 | 0.43 | 0.39 | 0.72 |
| Sugiyono | 0.62 | 1.00 | 0.72 | 1.00 | 1 | 1.00 | 0.63 | 0.56 |
| Wardani | 0.15 | 0.91 | 1 | 1.00 | 0.46 | 1.00 | 1.00 | 0.9 |

9. Proses perhitungan perangkingan SAW menggunakan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \dots \dots \dots (10)$$

Tabel 7. Proses perkalian bobot ternormalisasi dengan matriks dinormalisasi

| Alternatif | Kriteria (Cj) | | | | | | | |
|------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 |
| Samija | 0.02 | 0.08 | 0.13 | 0.15 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | 0.06 |
| Sudaryono | 0.07 | 0.11 | 0.13 | 0.08 | 0.1 | 0.07 | 0.04 | 0.12 |
| Johani | 0 | 0.07 | 0.14 | 0.17 | 0.1 | 6 | 0.02 | 0.08 |
| Sugiyono | 0.04 | 0.11 | 0.14 | 0.19 | 0.14 | 0.13 | 0.04 | 0.06 |
| Wardani | 0.01 | 0.1 | 0.19 | 0.19 | 0.06 | 0.13 | 0.06 | 0.1 |

10. Perhitungan Pemberian Dana Pembangunan MCK yang didapat oleh Kepala Keluarga dilakukan dengan cara normalisasi hasil total skor dari (Langkah 9) lalu dikali dengan total dana bantuan yang tersedia. Proses penentuan dana menggunakan rumus:

$$Dana\ yang\ diterima\ oleh\ M_i = (V_i / \sum V) * D, \dots \dots \dots (11)$$

dengan D adalah besar dana bantuan yang disediakan oleh pemerintah, M_i adalah alternatif ke-i.

Tabel 8. Penentuan Besar Dana Tiap Kepala Keluarga(KK) Menggunakan FSAW

| Alternatif | Final Scores | Besarnya Dana |
|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Samija | 0.63 | IDR 21,515,667.99 |
| Sudaryono | 0.72 | IDR 24,494,526.03 |
| Johani | 0.64 | IDR 21,809,331.21 |
| Sugiyono | 0.85 | IDR 28,768,034.25 |
| Wardani | 0.84 | IDR 28,412,440.52 |

Dana Samija = (0.63 / 3.68) * 125.000.000 = 21.515.667.99
 Dana Sudaryono = (0.72 / 3.68) * 125.000.000 = 24.494.526.03
 Dana Johani = (0.64 / 3.68) * 125.000.000 = 21.809.331.21
 Dana Sugiyono = (0.85 / 3.68) * 125.000.000 = 28.768.034.25
 Dana Wardani = (0.84 / 3.68) * 125.000.000 = 28.412.440.52

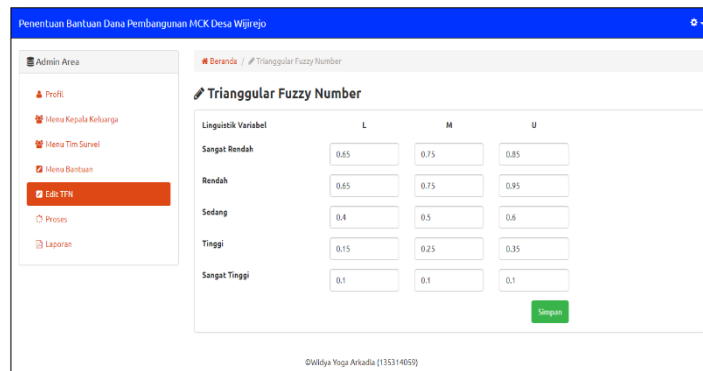
Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh rekomendasi bahwa Kepala Keluarga Sugiyono mendapatkan dana bantuan sebesar Rp 28.768.034.25 dengan nilai skor akhir 0.85. Urutan berikutnya adalah Wardani dengan total skor 0.84, Sudaryono dengan total skor 0.72, Johani dengan total skor 0.64, dan yang terakhir adalah Samijo dengan total skor 0.63

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

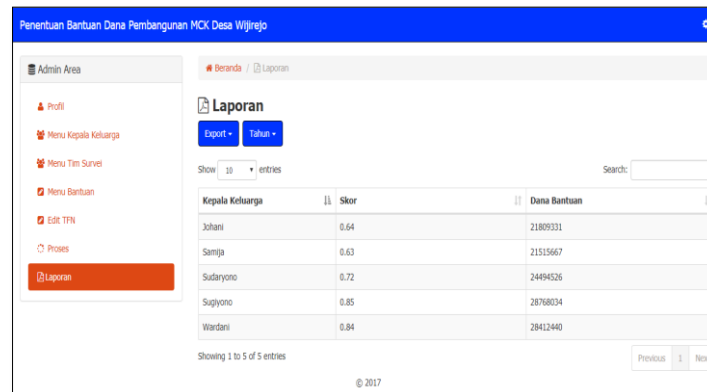
1. Hasil ujicoba SPK ini ke petugas desa menunjukkan bahwa mereka terbantu dengan fasilitas upload data KK, foto-foto kondisi MCK serta rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem ini. Petugas Desa juga bisa melakukan edit TFN dan melakukan simulasi hasil rekomendasi. Penyurvei dapat memasukkan hasil survey ke sistem dalam bentuk nilai linguistik. Perubahan terhadap nilai linguistic akan mempengaruhi pembobotan kriteria dan data penilaian kondisi MCK untuk setiap KK. Berikut ini tampilan desain antar muka sistem:



Gambar 6. Halaman Login



Gambar 7. Halaman Edit TFN



Gambar 8. Hasil Rekomendasi bantuan dana dengan metode Fuzzy SAW

- Hasil ujicoba dengan membandingkan Metode FSAW dengan Metode SAW diperoleh perangkingan yang sama tetapi nilai skor akhir berbeda dan jumlah dana bantuan yang direkomendasikan juga berbeda.

Tabel 11. Penentuan besar dana tiap Kepala Keluarga(KK) menggunakan SAW(*Simple Additive Weighting*)

| Alternatif | Final Scores | Besarnya Dana |
|------------|--------------|-------------------|
| Samija | 0.61 | IDR 21,079,524.28 |
| Sudaryono | 0.70 | IDR 24,296,753.86 |
| Johani | 0.63 | IDR 21,878,803.94 |
| Sugiyono | 0.84 | IDR 29,018,712.46 |
| Wardani | 0.83 | IDR 28,726,205.45 |

Perhitungan menggunakan metode SAW (tegas) diperoleh hasil sebagai berikut: Sugiyono dengan total skor 0.84, selanjutnya Wardani dengan total skor 0.83, Sudaryono dengan total skor 0.70, Johani dengan total skor 0.63, dan yang terakhir adalah Samijo dengan total skor 0.61. Metode SAW (tegas) diperoleh dengan memilih nilai $l = m = n$.

3. Hasil ujicoba terhadap perubahan nilai *triangular fuzzy number* (l, m, u) diperoleh hasil rekomendasi yang berbeda. Hal ini berarti bahwa perubahan nilai *triangular fuzzy number* akan mempengaruhi skor perangkingan setiap KK dan besarnya dana bantuan yang direkomendasikan.

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari perancangan dan pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan dana perbaikan MCK menggunakan *Fuzzy Simple Additive Weighting* adalah:

1. Penerapan metode FSAW memberikan perangkingan yang sama bila dibandingkan dengan metode SAW. Namun besar dana bantuan untuk perbaikan MCK yang direkomendasikan berbeda sesuai dengan skor akhir.
2. Perubahan nilai *triangular fuzzy number* akan mempengaruhi skor perangkingan setiap KK dan besarnya dana bantuan yang direkomendasikan.
3. Rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem ini sangat tergantung pada nilai linguistik yang diberikan oleh penyurvei pada pembobotan kriteria dan data penilaian kondisi MCK untuk setiap KK.
4. Penerapan Metode FSAW ini juga mampu mengatasi perbedaan penilaian dari para penyurvei terhadap bobot, kriteria, maupun alternative yang ada. Hasilnya berupa rekomendasi yang menjadi kompromi dari para penyurvei.

5. SARAN

1. Sistem yang telah dibangun ini dapat dikembangkan dengan fasilitas penambahan kriteria.
2. Sistem juga dapat dikembangkan menggunakan metode yang lain misalnya *Fuzzy ELECTRE*, *Fuzzy AHP*, *Fuzzy WP* atau *Fuzzy TOPSIS*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UNICEF Indonesia. (2012). Air Bersih, Sanitasi dan Kebersihan [Online]. Available: www.unicef.org/indonesia/id/A8_-_B_Ringkasan_Kajian_Air_Bersih.pdf.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. (2001). Tata cara perencanaan bangunan MCK umum SNI 03-2399-2002 [Online]. Available: http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_Tata_Cara_Perencanaan_MCK_Umum.pdf.
- [3] K.M. Sagar, P. Jayaswal, dan K. Kushwah, "Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment," *International Journal of Current Engineering and Technology*, vol.3, no.2, pp. 600-605, Juni 2013.
- [4] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, dan R. Wardoyo, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [5] Kusrini. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.