



Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Program Keluarga Harapan dengan Implementasi Metode SAW dan Pembobotan ROC

Wulandari Ratna Kartika Jayawardani*, Maryam

Program Studi Teknik Informatika/Fakultas Komunikasi dan Informatika – Universitas Muhammadiyah Surakarta
Surakarta, Indonesia

*wulandariiratnaa@gmail.com

Abstract— *The Family Hope Program (PKH) is an example of the government's initiatives to alleviate poverty. The current problem is that the process of determining PKH recipients carried out by PKH administrators and assistants in Pucangan Village is still carried out manually and has not been supported by an optimal system. This can hamper the performance of officers and potentially lead to errors. To overcome the existing problems, a system is required to assist village and PKH facilitators in resolving these problems in order to shorten the selection process and get precise and accurate results. The best decision support systems method from the comparison of the SAW and TOPSIS methods combined with the ROC method will be applied in this study. The results of the comparison with the sensitivity test obtained that the SAW+ROC method is the best method. Calculations using the SAW+ROC method give recommendations for PKH recipients based on ranking. System testing with black box testing gives the results that the system can run according to its function. This system is expected to help reduce the inaccuracy of the target distribution of aid and make the selection process more optimal.*

Abstrak— Program Keluarga Harapan (PKH) sendiri merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mempercepat pengentasan kemiskinan. Permasalahan yang ada saat ini proses penentuan penerima PKH yang dilakukan pengurus dan pendamping PKH di Desa Pucangan masih dilakukan secara manual belum didukung sistem yang optimal. Hal ini dapat menghambat kinerja petugas dan berpotensi terjadi kesalahan. Mengatasi permasalahan yang ada perlu adanya sistem untuk membantu pihak desa dan pendamping PKH menyelesaikan masalah tersebut supaya mengurangi waktu dalam proses seleksi dan mendapat hasil yang tepat dan akurat. Metode SPK terbaik dari hasil perbandingan metode SAW dan TOPSIS yang dikombinasikan dengan metode ROC akan diterapkan dalam penelitian ini. Hasil perbandingan dengan uji sensitivitas didapat metode SAW+ROC merupakan metode terbaik. Perhitungan dengan metode SAW+ROC memberi hasil rekomendasi penerima PKH berdasarkan perangkingan. Pengujian sistem dengan *black box testing* memberikan hasil sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Sistem ini diharapkan dapat membantu memperkecil ketidakpastian sasaran penyaluran bantuan dan proses seleksi menjadi lebih optimal.

Kata Kunci— *Family Hope Program; ROC; SAW; Sensitivity; DSS*

I. PENDAHULUAN

PROGRAM penanggulangan kemiskinan merupakan inisiatif pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat miskin secara sistematis, terorganisir, dan terkoordinasi melalui bantuan sosial serta pemberdayaan masyarakat, berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 15 Tahun 2010. Salah satu kebijakan yang dikeluarkan pemerintah adalah Permensos Nomor 1 Tahun 2018 mengenai Program Keluarga Harapan (PKH) guna mempercepat pengentasan kemiskinan.

Program Keluarga Harapan telah dibahas pada be-

berapa penelitian sebelumnya. Berdasarkan praktik di lapangan, pelaksanaan program PKH masih terdapat beberapa kendala dalam menentukan peserta penerima bantuan. Seperti pengelolaan data masih dilakukan secara manual. Terdapat beberapa kasus kesalahan data penerima bantuan PKH, seperti duplikasi data peserta, data tidak lengkap, dan perubahan data akibat perpindahan atau meninggal dunia, sehingga hasil yang didapat kurang akurat dan bantuan menjadi tidak tepat sasaran. Hal ini dikarenakan belum adanya dukungan sistem yang optimal dalam menentukan keputusan penerima bantuan. Hal ini juga dapat menghambat kinerja petugas penyeleksi, karena akan memerlukan lebih banyak waktu untuk mendapatkan hasil seleksi. Masalah serupa juga ditemukan di Desa Pucangan dalam melakukan verifikasi menentukan penerima bantuan. Sistem

pendukung keputusan dikembangkan di Desa Parikesit untuk mengatasi masalah tersebut yang mampu menentukan penerima bantuan dengan tepat sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan [1]. Menurut data dari pengurus Desa Pucangan, jumlah penerima bantuan PKH pada tahun 2021 sebanyak 1153 jiwa (Sumber Data: Pengurus Bagian Kesejahteraan Masyarakat Desa Pucangan).

Permasalahan yang ada, diperlukan dukungan sistem untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut, agar tidak menghabiskan waktu untuk proses seleksi serta mendapatkan hasil yang tepat dan akurat. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif berbasis komputer yang memecahkan masalah dengan memproses data menggunakan berbagai pendekatan [2].

Penggunaan SPK untuk pengambilan keputusan memerlukan metode tertentu untuk menghasilkan keputusan optimal terbaik. *Multi Attribute Decision Making (MADM)* adalah pendekatan pengambilan keputusan di mana pengambil keputusan memperoleh keputusan dari banyak alternatif berdasarkan kriteria yang ada [3]. SAW, AHP, dan TOPSIS adalah tiga pendekatan untuk menyelesaikan MADM. Penelitian ini akan menggunakan metode SAW dan TOPSIS. Kelebihan metode SAW adalah didasarkan pada nilai kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga memungkinkan penilaian yang lebih tepat [4]. Adapun kelebihan metode TOPSIS yakni memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami, prosedur komputasi lebih efisien, dan mampu untuk mengukur kinerja relatif dari setiap alternatif [5]. Selain itu, kelemahan metode SAW adalah sistem pembobotannya tidak memiliki validasi yang jelas [6]. Demikian pula kelemahan metode TOPSIS yaitu tidak adanya perhitungan bobot [7], sehingga metode *Rank Order Centroid (ROC)* diterapkan dalam pembobotannya. ROC dipilih karena dapat mengurangi derajat subjektivitas dan ketidakpastian pemberi bobot. ROC diberi bobot sesuai dengan prioritas kriteria [8].

Beberapa penelitian telah melakukan kombinasi metode pembobotan dan perangkingan. Pada penelitian [9] dilakukan perbandingan metode SAW dan WASPAS yang dikombinasikan dengan metode ROC untuk menyeleksi penerimaan peserta didik baru MTsN Kisaran. Hasil penelitian diperoleh sensitivitas SAW lebih besar daripada WASPAS, sehingga metode SAW paling tepat untuk kasus tersebut. Pada penelitian [10] dilakukan analisis sensitivitas AHP+ROC dan ROC+SAW. Berdasarkan penelitian sensitivitas kombinasi SAW+ROC mendapat hasil terbesar sehingga lebih sesuai untuk kasus yang diselesaikan.

Merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya, penulis akan melakukan perbandingan metode perangkingan SAW dan TOPSIS yang menerapkan metode pembobotan ROC. Sebuah SPK berbasis *website* kemudian akan dikembangkan dengan mengimplementasikan metode terbaik untuk menyelesaikan kasus yang ada. Bahasa pemrograman PHP, *framework Codeigniter*, dan *database server MySQL* digunakan dalam pengembangan sistem. Sistem ini diharapkan mampu membantu pengurus dan pendamping PKH Desa Pucangan untuk memverifikasi penerima bantuan PKH serta kegiatan penyaluran bantuan dari pemerintah dan instansi lain, mengurangi ketidaktepatan sasaran penyaluran bantuan dan memperbaiki proses seleksi. Sistem ini digunakan untuk memberikan rekomendasi alternatif penerima bantuan khususnya di Desa Pucangan, dan keputusan akhir penerima bantuan diproses kembali oleh Pusat Data dan Informasi Kesejahteraan Sosial.

II. METODE PENELITIAN

i. Metode Rank Order Centroid (ROC)

Metode *Rank Order Centroid* diterapkan untuk membuat keputusan terbaik dengan bobot yang ideal. Metode ROC menekankan pada prioritas kriteria sebagai yang utama [11]. Hal ini terlihat pada Persamaan 1.

$$c_{r1} \geq c_{r2} \geq c_{r3} \geq \dots \geq c_{rm} \quad (1)$$

maka akan menghasilkan seperti Persamaan (2).

$$c_{r1} \geq c_{r2} \geq c_{r3} \geq \dots \geq c_{rm} \quad (2)$$

Nilai bobot (W) diperoleh dengan menggunakan Persamaan (3):

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_m \quad (3)$$

Total dari W_m akan menghasilkan nilai 1.

ii. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* bekerja dengan prinsip menghitung skor bobot total untuk setiap alternatif atas semua atribut. Pendekatan SAW memerlukan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke skala sebanding terhadap semua rating alternatif yang tersedia [12]. Sifat atribut pada metode SAW ada dua, yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Berikut merupakan tahapan dalam metode SAW [5]:

1. Tentukan kriteria dan bobot untuk setiap atribut. Dalam penelitian ini pembobotan menggunakan ROC.

2. Normalisasikan setiap alternatif menggunakan Persamaan (4).

$$R_{i,j} = \begin{cases} \frac{x_{i,j}}{\max_{(x_{i,j})}}, & j = \text{kriteria keuntungan} \\ \frac{\min_{(x_{i,j})}}{x_{i,j}}, & j = \text{kriteria biaya} \end{cases} \quad (4)$$

3. Mencari nilai preferensi pada setiap alternatif menggunakan Persamaan (5). Jumlahkan semua hasil perkalian antara *rating* dan bobot setiap atribut untuk memperoleh skor keseluruhan untuk alternatif tersebut.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (5)$$

4. Melakukan peringkingan nilai preferensi. Nilai maksimum V_i menunjukkan bahwa alternatif A_i adalah yang terbaik.

iii. TOPSIS

Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah merupakan metode model keputusan MADM yang menghasilkan alternatif terbaik tidak hanya terdekat dengan solusi ideal positif, tetapi juga terjauh dari solusi ideal negatif [13]. Tahapan dalam metode TOPSIS [5] adalah sebagai berikut:

- Tentukan kriteria dan bobot untuk setiap atribut. Pada penelitian ini pembobotan menggunakan metode ROC.
- Membangun matriks keputusan normalisasi menggunakan Persamaan (6).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

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

- Lakukan pembobotan pada matriks normalisasi dengan cara mengalikan nilai bobot dengan elemen matriks yang telah di-normalisasi menggunakan Persamaan (7).

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \quad (7)$$

- Mencari matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif berdasarkan matriks ternormalisasi berbobot seperti Persamaan (8).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (8)$$

dengan,

$$y_j^+ = \begin{cases} \max(x_i, y_{i,j}), & j = \text{kriteria keuntungan} \\ \min(x_i, y_{i,j}), & j = \text{kriteria biaya} \end{cases} \quad (9)$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min(x_i, y_{i,j}), & j = \text{kriteria keuntungan} \\ \max(x_i, y_{i,j}), & j = \text{kriteria biaya} \end{cases} \quad (10)$$

5. Menghitung jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (11)$$

Menghitung jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (12)$$

6. Menghitung nilai preferensi pada masing-masing alternatif (V_i).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (13)$$

7. Melakukan peringkingan nilai preferensi. Nilai V_i terbesar menunjukkan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

iv. Uji Sensitivitas

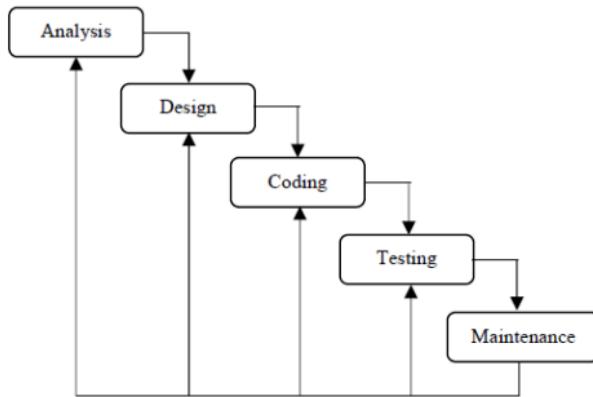
Perbandingan untuk menentukan metode mana yang lebih sensitif terhadap perubahan bobot dan rangking dalam suatu kasus dilakukan uji sensitivitas pada metode SAW+ROC dan metode TOPSIS+ROC. Tahapan perhitungan uji sensitivitas berdasarkan derajat sensitivitas (S_j) pada masing-masing atribut [14], sebagai berikut:

- Tentukan seluruh bobot atribut, $W_j = 1$ (nilai bobot awal), dengan $j = 1, 2, \dots, n$ (jumlah atribut).
- Ubah bobot atribut dalam rentang nilai 1-2, sementara biarkan bobot lainnya sesuai dengan bobot awal.
- Normalisasi bobot kriteria tersebut sehingga membentuk 1.
- Menerapkan pembobotan kriteria yang diperoleh dari langkah 3 pada metode SAW+ROC dan TOPSIS+ROC.
- Hitung persentase perubahan rangking dengan membandingkan beberapa perubahan rangking yang terjadi pada kondisi bobot yang sama, yaitu $W_j = 1$ (nilai bobot awal).

v. Metode Pengembangan Sistem

Tahapan metode *waterfall* bergantung pada penyelesaian tahapan sebelumnya, sehingga metode ini memiliki keunggulan dalam mengurangi kesalahan selama pengembangan sistem karena setiap tahapan harus

berurutan dan detail [15]. Diagram metode *waterfall* digambarkan pada Gambar 1 dengan cakupan bahasan *analysis, design, coding, testing, dan maintenance*.

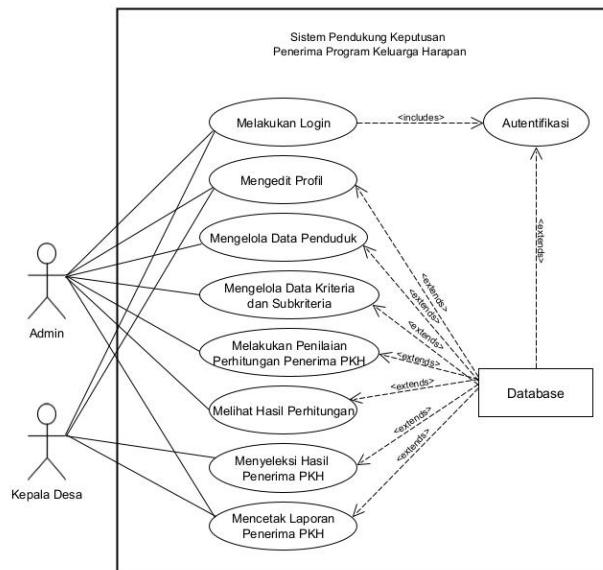


Gambar 1: Tahapan metode *waterfall* [16]

Pada tahap analisis dilakukan perolehan informasi dan data melalui observasi dan wawancara dengan pengurus Desa Pucangan guna memenuhi fungsi yang dapat dijalankan dalam sistem [17]. Terdapat dua analisis kebutuhan sistem yang dilakukan, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional yang diperlukan yaitu membangun sistem pendukung keputusan yang dapat mengelola data penduduk, kriteria serta sub-kriteria. Sistem dapat menyeleksi penerima PKH dengan menyajikan proses perhitungan berupa konversi dan normalisasi nilai. Sistem dapat menyajikan hasil penilaian berupa rangking dan mencetak laporan akhir penerima PKH. Sedangkan, kebutuhan non-fungsional yang diperlukan pada SPK ini, yaitu kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, seperti seperangkat komputer, *Windows Operating System* (7, 10) dan *web browser*.

Desain perancangan UML untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penentu penerima bantuan PKH adalah sebagai berikut:

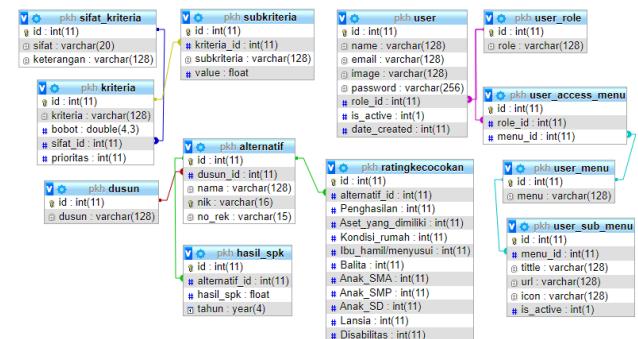
1. Use case diagram. *Use case diagram* menggambarkan serangkaian tindakan yang dapat dilakukan oleh aktor pada suatu sistem. Sistem ini memiliki 2 pengguna, yaitu *administrator* dan kepala desa. Hak akses yang dimiliki *administrator* lebih luas daripada kepala desa, yakni mampu mengelola data masyarakat, data kriteria, serta melakukan seleksi, sedangkan kepala desa hanya dapat mengakses profil dan memantau hasil seleksi. Gambar 2 menunjukkan diagram *use case* untuk setiap pengguna.
2. Activity diagram. *Activity diagram* menggambarkan aliran informasi dari satu tindakan ke



Gambar 2: *Use case diagram*

tindakan berikutnya dalam suatu sistem. Diagram ini sangat penting dalam pemodelan fungsionalitas sistem [18].

3. Rancangan fisik *database*. Hubungan antara tabel/entitas digambarkan pada desain *database* fisik. Sistem ini terdiri dari 12 tabel dengan hubungan antara satu tabel dengan tabel lainnya. Gambar 3 menggambarkan hubungan antar tabel.



Gambar 3: Rancangan fisik *database*

Tahap *coding* dengan implementasi pengembangan sistem adalah deskripsi sistem pendukung keputusan yang dibuat dengan kode program, kemudian diimplementasikan menjadi *website* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, pengembangan *backend*-nya adalah *framework Codeigniter*, dan *frontend*-nya adalah *Bootstrap*.

Pengujian atau tahap *testing* dijalankan untuk menguji apakah program sesuai dengan algoritme yang diinginkan. Pada tahap pengujian sistem, menerapkan

metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* merupakan metode pengujian sistem untuk memastikan bahwa suatu sistem berfungsi dengan baik dan sesuai kebutuhan. Pengujian *black box* digunakan untuk mengetahui fungsionalitas suatu aplikasi [19].

Tahap *maintenance* bertujuan untuk menjaga kinerja perangkat lunak dari waktu ke waktu [20]. Pemantauan sistem secara berkala dilakukan selama fase ini dan ketika pemantauan dilakukan, *bug* atau *error* terdeteksi, maka perlu dilakukan perbaikan pada sistem.

III. HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Penelitian ini memberi hasil berupa sistem pendukung keputusan seleksi program keluarga harapan dengan fitur-fitur yang mendukung untuk memudahkan proses pemilihan penerima program keluarga harapan.

i. Menentukan Kriteria

Dalam pengambilan keputusan penerima bantuan program keluarga harapan dibutuhkan beberapa kriteria yang dimuat pada Tabel 1.

ii. Menghitung Kriteria

Penelitian ini dalam menghitung bobot kriteria menerapkan metode ROC di mana diurutkan sesuai tingkat prioritas kriteria. Penerapan metode ROC menggunakan Persamaan (3). Berdasarkan kriteria pada Tabel 1, maka ditentukan rating kecocokan alternatif pada setiap sub kriteria ke dalam bilangan *fuzzy* yang terdapat di Tabel 2. Data nilai bobot kriteria serta sub-kriteria disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1: Data Kriteria

No	Kriteria	Sifat
C1	Penghasilan	<i>Cost</i>
C2	Aset yang dimiliki	<i>Cost</i>
C3	Kondisi Rumah	<i>Cost</i>
C4	Ibu hamil/menyusui	<i>Benefit</i>
C5	Balita	<i>Benefit</i>
C6	Anak SMA	<i>Benefit</i>
C7	Anak SMP	<i>Benefit</i>
C8	Anak SD	<i>Benefit</i>
C9	Lansia	<i>Benefit</i>
C10	Disabilitas	<i>Benefit</i>

Tabel 2: Rating Kecocokan

Nilai	Keterangan
0	Sangat Rendah
2,5	Rendah
5	Cukup
7,5	Tinggi
10	Sangat Tinggi

Tabel 3: Data Bobot Kriteria dan Sub Kriteria

No	Kriteria	Bobot	Sub Kriteria	Nilai
C1	Penghasilan	0,293	>2 juta 1 – 2 juta 500 ribu – 1 juta <500 ribu	10 7,5 5 2,5
C2	Aset yang dimiliki	0,193	Tanah / Bangunan Mobil Motor Sepeda	10 7,5 5 2,5
C3	Kondisi rumah	0,143	Sangat layak (dinding tembok & lantai keramik) Layak (dinding tembok & lantai ubin) Cukup Layak (dinding tembok & lantai tanah) Tidak layak (dinding kayu & lantai ubin)	10 7,5 5 2,5
C4	Ibu hamil/menyusui	0,111	Ada Tidak ada	10 2,5
C5	Balita	0,084	Ada Tidak ada	10 2,5
C6	Anak SMA	0,064	Ada Tidak ada	10 2,5
C7	Anak SMP	0,048	Ada Tidak ada	10 2,5
C8	Anak SD	0,033	Ada Tidak ada	10 2,5
C9	Lansia	0,021	Ada Tidak ada	10 2,5
C10	Disabilitas berat	0,01	Ada Tidak ada	10 2,5

iii. Contoh Kasus

Perhitungan manual berikut didasarkan pada contoh kasus. Misalnya terdapat lima calon penerima PKH yang memiliki data seperti pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan data penilaian penduduk. Proses Perhitungan SAW dan TOPSIS.

Tabel 4: Contoh Kasus Data Calon Penerima PKH

Alternatif	Nama	NIK	Dusun
A1	Windarti	33131106135	Tanggul
A2	Didik Suyanto	33131106201	Gerjen
A3	Daliyem	33131106168	Jaganharjo
A4	Catur Haryono	33131106192	Widorosari
A5	Darwati	33131106092	Kebon Baru

iv. Proses Perhitungan SAW dan TOPSIS

Langkah pertama dalam menghitung adalah membuat matriks keputusan X berdasarkan data kandidat pada

Tabel 5 yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy. Tabel 6 menunjukkan *rating* kecocokan setiap alternatif.

- Perhitungan menggunakan metode SAW. Setelah matriks keputusan didefinisikan, matriks X kemudian di-normalisasi menggunakan rumus Persamaan 4 untuk menghitung nilai setiap kriteria, yang menghasilkan matriks keputusan normalisasi R seperti Persamaan (14). Selanjutnya, gunakan Persamaan 5 untuk menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Tabel 7 menyajikan data hasil pemeringkatan rekomendasi penerima PKH dengan metode SAW.

$$R = \begin{pmatrix} 0,333 & 0,667 & 0,667 & 0,25 & 0,25 & 1 & 1 & 0,25 & 1 & 0,25 \\ 0,5 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 & 0,25 \\ 1 & 1 & 1 & 0,25 & 0,25 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0,25 \\ 0,5 & 0,667 & 1 & 0,25 & 0,25 & 1 & 1 & 0,25 & 1 & 0,25 \\ 0,5 & 1 & 0,667 & 0,25 & 0,25 & 1 & 0,25 & 1 & 1 & 0,25 \end{pmatrix} \quad (14)$$

- Perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Setelah mendefinisikan matriks keputusan, gunakan Persamaan 6 untuk normalisasi matriks X untuk mendapatkan matriks normalisasi R, seperti yang disajikan pada Tabel 8. Matriks normalisasi kemudian dibobot dengan mengalikan nilai pembobotan dengan elemen-elemen matriks normalisasi menggunakan Persamaan 7. Hasil matriks normalisasi berbobot (y) disajikan pada Tabel 9.

Selanjutnya, dengan *rating* bobot ternormalisasi (y_{ij}), solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) ditentukan. Tabel 10 menyajikan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Setelah itu, gunakan Persamaan (9) untuk menghitung jarak ideal positif dan Persamaan (10) untuk menghitung jarak ideal negatif. Hasilnya disajikan pada Tabel 11. Selanjutnya, gunakan Persamaan (11) untuk menentukan nilai preferensi pada setiap alternatif. Data dalam Tabel 12 merupakan hasil pemeringkatan rekomendasi penerima PKH dengan menggunakan metode TOPSIS.

v. Proses Analisis Sensitivitas

Hasil pemeringkatan calon penerima PKH yang dihasilkan dengan metode SAW dan TOPSIS memperoleh hasil yang sama, yakni hasil perhitungan tertinggi dimiliki oleh Daliyem dan terendah dimiliki oleh Windarti. Selanjutnya, analisis sensitivitas akan dilakukan untuk menentukan metode terbaik.

Sebelum uji sensitivitas dilakukan, hasil perhitungan kedua metode disajikan pada Tabel 13. Adapun bobot ROC (w) yang digunakan untuk setiap kriteria adalah 0,293; 0,193; 0,143; 0,110; 0,085; 0,065; 0,048; 0,034; 0,021; 0,01.

Uji sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai bobot (w) setiap kriteria dalam rentang 1-2. Bobot kriteria diubah dengan menaikkan 0,5 kemudian 1 pada kriteria pertama dan seterusnya, sedangkan bobot kriteria lainnya tetap. Perubahan bobot ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana perubahan peringkat setiap metode. Tabel 14 menunjukkan persentase perubahan rangking hasil uji sensitivitas pada metode SAW+ROC dan TOPSIS+ROC. Berdasarkan Tabel 14, nilai persentase sensitivitas untuk metode SAW adalah 14,1%, sedangkan metode TOPSIS adalah 3,8%. Dapat disimpulkan bahwa dalam hal pemilihan penerima PKH, metode yang paling cocok digunakan untuk mendapatkan alternatif optimal terbaik PKH adalah metode SAW+ROC.

vi. Implementasi Sistem

Sistem ini terdiri atas halaman *login*, halaman akses *administrator*, dan halaman akses kepala desa.

1. Halaman *Login*.

Halaman awal sebelum masuk ke halaman utama yaitu halaman *login* yang ditampilkan pada Gambar 4. Pada halaman ini terdapat form *login user* dimana *user* dapat memasukkan *email* dan *password*.

Gambar 4: Halaman *login*

2. Halaman Data Penduduk.

Halaman data penduduk terdapat fitur *import*, tambah, *edit*, dan hapus data serta tombol untuk penilaian. Saat meng-klik tombol penilaian, selanjutnya akan dibawa ke halaman penilaian.

Tabel 5: Contoh Data Penilaian Calon Penerima PKH

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	1 – 2 juta	Mobil	Layak	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
A2	500 ribu – 1 juta	Motor	Cukup Layak	Ada	Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
A3	<500 ribu	Motor	Cukup Layak	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Ada	Ada	Tidak Ada
A4	500 ribu – 1 juta	Mobil	Cukup Layak	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada
A5	500 ribu – 1 juta	Motor	Layak	Tidak Ada	Ada	Tidak Ada	Ada	Ada	Tidak Ada	Ada

Tabel 10: Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif**Tabel 6:** Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	7,5	7,5	7,5	2,5	2,5	10	10	2,5	10	2,5
A2	5	5	5	10	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
A3	2,5	5	5	2,5	2,5	10	10	10	10	2,5
A4	5	7,5	5	2,5	2,5	10	10	2,5	10	2,5
A5	5	5	7,5	2,5	10	2,5	10	10	2,5	10

Tabel 7: Hasil Rekomendasi Metode SAW

Rangking	Alternatif	Nama	Vi
1	A3	Daliyem	0,847
2	A2	Didik Suyanto	0,721
3	A5	Darwati	0,659
4	A4	Catur Haryono	0,611
5	A1	Windarti	0,515

Tabel 11: Jarak Ideal Positif dan Ideal Negatif

Kriteria	A+	A-
C1	0,062	0,187
C2	0,07	0,106
C3	0,052	0,078
C4	0,098	0,024
C5	0,057	0,014
C6	0,037	0,009
C7	0,024	0,006
C8	0,023	0,006
C9	0,012	0,003
C10	0,009	0,002

Tabel 12: Hasil Rekomendasi Metode TOPSIS

Rangking	Alternatif	Nama	Vi
1	A3	Daliyem	0,617
2	A2	Didik Suyanto	0,609
3	A5	Darwati	0,457
4	A4	Catur Haryono	0,402
5	A1	Windarti	0,176

Tabel 13: Preferensi Metode SAW+ROC dan TOPSIS+ROC

	SAW-ROC	TOPSIS-ROC
V1	0,515	0,176
V2	0,721	0,609
V3	0,847	0,617
V4	0,611	0,402
V5	0,659	0,457
MAX	0,847	0,617

Tabel 9: Hasil Pembobotan TOPSIS

Alternatif	Pembobotan									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
A1	0,187	0,106	0,078	0,024	0,014	0,037	0,024	0,006	0,012	0,002
A2	0,125	0,07	0,052	0,098	0,057	0,009	0,006	0,006	0,003	0,002
A3	0,062	0,07	0,052	0,024	0,014	0,037	0,024	0,023	0,012	0,002
A4	0,125	0,106	0,052	0,024	0,014	0,037	0,024	0,006	0,012	0,002
A5	0,125	0,07	0,078	0,024	0,057	0,009	0,024	0,023	0,003	0,009

Tabel 14: Hasil Perhitungan Uji Sensitivitas

Kriteria	SAW	TOPSIS
Kriteria 1 + (0,5)	0,5	0,184
Kriteria 1 + (1)	1	0,25
Kriteria 2 + (0,5)	0,5	0,078
Kriteria 2 + (1)	1	0,151
Kriteria 3 + (0,5)	0,5	0,071
Kriteria 3 + (1)	1	0,146
Kriteria 4 + (0,5)	0,374	0,234
Kriteria 4 + (1)	0,874	0,294
Kriteria 5 + (0,5)	0,374	0,194
Kriteria 5 + (1)	0,874	0,267
Kriteria 6 + (0,5)	0,5	0,146
Kriteria 6 + (1)	1	0,23
Kriteria 7 + (0,5)	0,5	0,125
Kriteria 7 + (1)	1	0,212
Kriteria 8 + (0,5)	0,5	0,163
Kriteria 8 + (1)	1	0,247
Kriteria 9 + (0,5)	0,5	0,136
Kriteria 9 + (1)	1	0,225
Kriteria 10 + (0,5)	0,312	0,155
Kriteria 10 + (1)	0,812	0,251
Jumlah (%)	14,12	3,759

ian yang di dalamnya memuat menu *dropdown* untuk setiap kriteria. Gambar 5 menggambarkan halaman data penduduk.

No	Nama	NIK	Dusun	No. Rekening	Action
1	Windarti	3313110613500020	Tanggul	0	[Terselksi, edit, delete]
2	Didik Suyanto	3313110620111130	Gerjen	0	[Terselksi, edit, delete]
3	Dalyem	3313110616811450	Jaganharjo	0	[Terselksi, edit, delete]
4	Catur Haryono	3313110619200010	Widoroasri	0	[Terselksi, edit, delete]
5	Darwati	3313110609200020	Kebonbaru	0	[Terselksi, edit, delete]
6	Haechan	333311110891230	Bakalan	0	[Pemilihan, edit, delete]

Gambar 5: Halaman data penduduk

3. Halaman Penilaian.

Calon penerima akan dinilai berdasarkan semua kriteria yang tercantum pada form. Form tersebut memuat *dropdown* menu yang berisikan sub kriteria untuk setiap kriteria yang ada. Untuk menyimpan data yang sudah diseleksi klik tombol "Simpan". Gambar 6 menggambarkan halaman penilaian.

4. Halaman Kriteria dan Sub Kriteria.

Halaman ini memuat kriteria-kriteria penerima

PENGHASILAN	
> 2 Juta	
Aset yang dimiliki	Tanah/Bangunan
Kondisi rumah	Sangat layak (dinding tembok & lantai keramik)
Ibu hamil/menyusui	Tidak ada
Balita	Tidak ada
Anak SMA	Ada
Anak SMP	Ada
Anak SD	Tidak ada
Lansia	Tidak ada
Disabilitas	Tidak ada

Gambar 6: Halaman penilaian

PKH serta sub kriterianya. *Admin* dapat mengubah, mengedit, dan menghapus data kriteria dan sub kriteria pada halaman ini. Gambar 7 menggambarkan halaman kriteria dengan data seperti nama kriteria, bobot, sifat, dan keterangan, serta tombol untuk pengelolaan kriteria. Dalam pengelolaan kriteria terdapat fitur hitung bobot menggunakan metode ROC yang berdasarkan prioritas kriteria, bobot dihitung sesuai rumus Persamaan (3).

DATA KRITERIA					
Show 10 entries Search: <input type="text"/>					
No	Kriteria	Bobot	Sifat	Keterangan	Action
1	Penghasilan	0.293	Cost	Semakin kecil semakin baik	Sub Kriteria
2	Aset yang dimiliki	0.193	Cost	Semakin kecil semakin baik	Sub Kriteria
3	Kondisi rumah	0.143	Cost	Semakin kecil semakin baik	Sub Kriteria
4	Ibu hamil/menyusui	0.110	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
5	Balita	0.085	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
6	Anak SMA	0.065	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
7	Anak SMP	0.048	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
8	Anak SD	0.034	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
9	Lansia	0.021	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria
10	Disabilitas	0.010	Benefit	Semakin besar semakin baik	Sub Kriteria

Gambar 7: Halaman kriteria

5. Halaman Hasil Seleksi.

Halaman ini menampilkan hasil seleksi penerima PKH yang dilakukan yang mengimplementasikan metode SAW. Halaman ini menampilkan hasil penilaian oleh *admin* yang sudah dilakukan pada halaman penilaian dan juga terdapat fitur *import*, *edit*, dan *hapus*. Selain itu menampilkan hasil konversi nilai dan normalisasi nilai yang menggunakan persamaan

4. Gambar 8 menampilkan hasil akhir berupa perangkingan dari nilai tertinggi ke terendah yang dihitung menggunakan rumus Persamaan 5.

Hasil Seleksi		Nilai	Ranking
NIK	Nama		
3313110616811450	Dalyem	0.848	1
3313110620111130	Didik Suyanto	0.722	2
3313110609200020	Darwati	0.661	3
3313110619200010	Catur Haryono	0.612	4
3313110613500020	Windarti	0.515	5

Gambar 8: Halaman hasil seleksi 4

6. Halaman Akses untuk Kepala Desa.

Halaman akses untuk kepala desa memiliki fitur yang lebih sedikit dibandingkan dengan halaman akses *admin*. Halaman yang dapat diakses kepala desa yaitu halaman profil, *edit* profil, ubah *password*, dan laporan penerima. Laporan penerima merupakan hasil perhitungan menggunakan metode SAW, laporan ini dapat di *export* dalam format pdf dan excel. Halaman laporan penerima ditunjukkan pada Gambar 9.

PEMERINTAH KABUPATEN SUKOHARJO DESA PUCANGAN															
LAPORAN PENERIMA PROGRAM KELUARGA HARAPAN TAHUN 2022															
No	Nama	NIK	Dusun	Nomor Rekening	Penghasilan	Anak dinas	Kondisi rumah	Ibu hamil/menyusui	Balita	Anak SMA	Anak SMP	Anak SD	Lansia	Disabilitas	Nilai
1	Dalyem	3313110616811450	Jengenrejo	0	Moree		Cukup banyak (dinding & lantai tanah)	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Ada	Ada	Tidak ada	0.848	
2	Didik Suyanto	3313110620111130	Guciyan	0	500 rbiu – 1 juta		Cukup banyak (dinding & lantai tanah)	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	0.722	

Gambar 9: Halaman laporan penerima

vii. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian *black box* berfungsi untuk menentukan fungsiionalitas aplikasi. Pengujian memiliki hasil valid, yang menunjukkan sistem dapat berfungsi dengan baik dengan semua fitur dan alur pemrosesan yang ada. Hasil pengujian black box disajikan pada Tabel 15.

IV. KESIMPULAN

Penelitian membuktikan persentase sensitivitas SAW lebih besar (14,1%) dibandingkan dengan metode TO-PSIS (3,8%). Oleh karena itu, metode paling tepat dalam pemilihan penerima PKH untuk mendapatkan seleksi optimal terbaik adalah menggunakan metode

SAW. Metode SAW digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi SPK berbasis web untuk membantu menentukan penerima PKH di Desa Pucangan. Pengujian *black box* memiliki hasil valid, yang menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik. Sistem ini tentunya masih terdapat kelemahan dan kekurangan, sehingga memerlukan pengembangan di masa yang akan datang dengan menambah fitur-fitur unggulan sehingga sistem menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hidayat, “Penentuan pemberian bantuan program keluarga harapan dengan metode topsis,” *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 5, no. 1, pp. 98–106, 2018.
- [2] J. E. Aronson, T.-P. Liang, dan R. V. MacCarthy, *Decision support systems and intelligent systems*. Pearson Prentice-Hall Upper Saddle River, NJ, USA:, 2005, vol. 4.
- [3] C.-H. Yeh, “The selection of multiattribute decision making methods for scholarship student selection,” *International Journal of Selection and Assessment*, vol. 11, no. 4, pp. 289–296, 2003.
- [4] A. G. Anto, H. Mustafidah, dan A. Suyadi, “Sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode saw,” *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 3, no. 4, 2015.
- [5] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, dan R. Wardoyo, “Fuzzy multi-attribute decision making (fuzzy madm),” *Yogyakarta: Graha Ilmu*, vol. 74, 2006.
- [6] J. Kittur, “Optimal generation evaluation using saw, wp, ahp and promethee multi-criteria decision making techniques,” in *2015 International Conference on Technological Advancements in Power and Energy (TAP Energy)*. IEEE, 2015, pp. 304–309.
- [7] A. R. Purwandani, A. Y. Husodo, dan F. Bimantoro, “Analisis efektifitas metode weighted product dan topsis dalam mendiagnosa serangan asma,” *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [8] S. P. Tamba, A. Purba, Y. E. Kusuma, M. A. S. Vidyastuti, dan S. Dharma, “Implementation of the rank order centroid (roc) method to determine the favorite betta fish,” *INFOKUM*, vol. 9, no. 2, June, pp. 381–386, 2021.
- [9] E. S. Nabila, R. Rahmawati, dan T. Widiharih, “Implementasi metode saw dan waspas dengan pembobotan roc dalam seleksi penerimaan peserta didik baru (studi kasus: Madrasah tsanawiyah (mts) negeri kisaran kabupaten asahan provinsi sumatera utara tahun ajaran 2018/2019),” *Jurnal Gaussian*, vol. 8, no. 4, pp. 428–438, 2019.
- [10] I. G. I. Sudipa dan I. A. D. Puspitayani, “Analisis sensitivitas ahp-saw dan roc-saw dalam pengambilan keputusan multikriteria,” *International Journal of Natural Science and Engineering*, vol. 3, no. 2, pp. 85–95, 2019.
- [11] M. Mesran, J. Afriany, dan S. H. Sahrir, “Efektifitas penilaian kinerja karyawan dalam peningkatan motivasi kerja menerapkan metode rank order centroid (roc) dan additive ratio assessment (aras),” in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SEMARIS)*, vol. 1, 2019, pp. 813–821.

Tabel 15: Hasil Pengujian *Black Box*

No	Fungsi yang Diuji	Kondisi	Hasil yang diharapkan	Status
1.	<i>Login Multilevel</i>	Menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Masuk ke halaman utama sesuai hak akses pengguna	Valid
		Menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah	Kembali ke halaman <i>login</i>	Valid
2.	<i>Ubah password</i>	Memasukkan <i>password</i> sekarang dan <i>password</i> baru dengan benar	<i>Password</i> berhasil diubah dibuktikan dengan muncul <i>alert</i> “ <i>password changed</i> ”	Valid
3.	<i>Halaman data penduduk</i>	Menampilkan data alternatif dan melakukan <i>import excel</i> serta melakukan operasi CRUD pada data alternatif	Data alternatif ditampilkan sistem serta mampu melakukan CRUD	Valid
		Klik tombol “Penilaian” untuk melakukan penilaian terhadap calon penerima bantuan	Halaman penilaian penduduk ditampilkan oleh sistem	Valid
4.	<i>Halaman penilaian</i>	Menampilkan form penilaian yang berisi menu <i>dropdown</i> kriteria yang dipilih sesuai penilaian kemudian meng-klik tombol “Simpan”	Data penilaian calon penerima bantuan berhasil ditangkap dan disimpan oleh sistem	Valid
5.	<i>Halaman kriteria</i>	Menampilkan data kriteria	Data kriteria ditampilkan oleh sistem	Valid
		Klik tombol “Perbarui Kriteria”	Halaman <i>update</i> kriteria ditampilkan oleh sistem	Valid
		Klik tombol “sub kriteria”	Halaman subkriteria ditampilkan oleh sistem	Valid
6.	<i>Halaman update kriteria</i>	Menampilkan data kriteria dan melakukan aksi CRUD pada data kriteria	Data kriteria ditampilkan sistem serta mampu melakukan CRUD	Valid
7.	<i>Halaman sub kriteria</i>	Klik tombol “hitung bobot”	Sistem berhasil menghitung bobot kriteria	Valid
8.	<i>Halaman hasil seleksi</i>	Menampilkan data sub kriteria dan melakukan aksi CRUD pada data sub kriteria	Data sub kriteria ditampilkan oleh sistem serta mampu melakukan CRUD	Valid
9.	<i>Halaman laporan penerima</i>	Klik menu “Hasil Seleksi”	Halaman hasil seleksi ditampilkan oleh sistem yang memuat tabel hasil penilaian penduduk, konversi nilai, normalisasi, dan hasil perangkingan	Valid
10.	<i>Logout</i>	Klik tombol “Export PDF/Excel”	Sistem dapat mencetak data berformat pdf maupun excel	Valid
		Klik tombol “logout”	Berhasil <i>logout</i> , kemudian menuju halaman <i>login</i>	Valid

- [12] A. Setiadi, Y. Yunita, dan 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, 2018.
- [13] E. G. Wahyuni, “Sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai dengan metode topsis,” *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 14, no. 2, pp. 108–116, 2017.
- [14] C.-H. Yeh, “A problem-based selection of multi-attribute decision-making methods,” *International Transactions in Operational Research*, vol. 9, no. 2, pp. 169–181, 2002.
- [15] A. M. Langer, *Guide to Software Development: Designing and Managing the Life Cycle*. Springer, 2016.
- [16] W. W. Royce, “Managing the development of large software systems: concepts and techniques,” in *Proceedings of the 9th*

- international conference on *Software Engineering*, 1987, pp. 328–338.
- [17] W. N. Fathoni dan M. Maryam, “Rancang bangun sistem informasi pelayanan surat keterangan berbasis web (studi kasus: Desa dawungan kecamatan masaran kabupaten sragen),” *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, vol. 1, no. 5, pp. 199–208, 2021.
- [18] I. Budiawan, M. Nasrulloh, dan I. Ispandi, “Real time unit monitoring information systems using the waterfall method pt. andhana kirana yasa jakarta,” *IJISTECH (International Journal of Information System and Technology)*, vol. 4, no. 1, pp. 447–456, 2020.
- [19] M. E. Khan dan F. Khan, “A comparative study of white box, black box and grey box testing techniques,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 3, no. 6, 2012.
- [20] S. Umudova *et al.*, “Analysis of software maintenance phases,” *Noble International Journal of Scientific Research*, vol. 3, no. 6, pp. 62–66, 2019.