

# Decision Support System Validation Recipient Program Keluarga Harapan (PKH) in Wonosari District using AHP-TOPSIS Method

Rofiqoh Hasanah  
Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta  
rofiqoh.hasanah@student.uns.ac.id

Ristu Saptono  
Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta  
ristu.saptono@staff.uns.ac.id

Rini Anggrainingsih  
Informatika, Fakultas MIPA  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta  
rini.anggrainingsih@staff.uns.ac.id

## ABSTRACT

Poverty is one of the issues for Indonesian government. To overcome these problems Indonesian Government through the Ministry of Social Service Department starts to implement the Program Keluarga Harapan (PKH). Based on the interview results with one of chaperone fields HFP program in Wonosari District, to date the data used in PKH from BPS are not up-to-date, the data are used to determine the recipient of PKH 2015 was the data from 2011 and as the result many people are still classified as lazarus or extremely poor which do not have PKH assistance while the residents who were not classified as poor residents are getting assistance from PKH. To overcome this, the chaperone fields with the local government try to filter the PKH recipient participants, the process of determining citizen beneficiaries who are validated based on criteria of PKH however the decision support system are used by chaperone field there is no provisions in determining the limit values of the criteria owned yet. In this study is using a recommendation system AHP-TOPSIS method. AHP method is used to determine the priority weight of 12 criteria with concerning to the consistency of weight and then ranking the participants using TOPSIS method to prioritize the selection based on the closest distance to the positive ideal solution and the farthest distance with the negative ideal solution. The purpose of this study is to help providing recommendations of PKH recipient. The results from this study is an application that provides output in the form of ranking recipient candidates of PKH. Based on the result of black box and white box testing shows that the system has been running well. While the test results average value of *usability*, *System Usability Scale* (SUS) is 82.5 included in the acceptable category.

**Keywords** : Decision support system, AHP, TOPSIS, Program Keluarga Harapan.

## ABSTRAK

Kemiskinan menjadi salah satu masalah bagi pemerintah Indonesia. Untuk mengatasi masalah tersebut mulai tahun 2007 Pemerintah Indonesia melalui Dinas Kementrian Sosial melaksanakan Program Keluarga Harapan (PKH). Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pendamping lapangan program PKH di Kecamatan Wonosari, selama ini data yang digunakan PKH dari BPS tidak *up to date*, data yang digunakan untuk menentukan penerima PKH tahun 2015 menggunakan data tahun 2011 sehingga menyebabkan masih banyak warga yang

tergolong sangat miskin tidak mendapat bantuan PKH sedangkan warga yang bukan tergolong warga sangat miskin justru mendapatkan bantuan PKH. Untuk mengatasi hal tersebut Pendamping lapangan bersama Pemda setempat berusaha memfilter peserta penerima PKH, proses penentuan warga yang tervalidasi untuk menjadi penerima bantuan PKH sudah memiliki kriteria namun kaidah pendukung keputusan yang digunakan Pendamping lapangan belum ada ketentuan dalam menentukan batasan nilai dari kriteria dimiliki. Dalam penelitian ini sistem rekomendasi menggunakan metode AHP-TOPSIS. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas 12 kriteria dengan memperhatikan konsistensi bobot kemudian perankingan peserta menggunakan metode TOPSIS dengan mengutamakan pemilihan berdasarkan jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Tujuan penelitian ini membantu memberikan rekomendasi penerima PKH. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang memberikan keluaran berupa perankingan calon penerima PKH. Dari hasil pengujian *black box* dan *white box* menyatakan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik. Sedangkan hasil pengujian *usability* rata-rata nilai *System Usability Scale* SUS adalah 82.5 termasuk ke dalam kategori *acceptable*.

**Kata kunci**: Sistem pendukung keputusan, AHP, TOPSIS, Program Keluarga Harapan

## 1. PENDAHULUAN

Kemiskinan menjadi salah satu masalah bagi pemerintah Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada bulan Maret 2015 jumlah penduduk miskin di Indonesia mencapai 28,59 juta orang (11,22%), mengalami penambahan sebesar 0,86 juta orang dibanding bulan September 2014. Kemiskinan menjadi masalah yang sangat penting karena berdampak buruk terhadap beberapa aspek kehidupan seperti kelaparan, putus sekolah, kesehatan yang memburuk, kriminalitas bahkan sampai kematian. Dengan kondisi seperti itu, maka pemerintah Indonesia membuat suatu program guna mengurangi angka kemiskinan di negara ini. Dalam rangka melakukan percepatan penanggulangan kemiskinan sekaligus pengembangan kebijakan di bidang perlindungan sosial maka mulai tahun 2007 Pemerintah Indonesia melalui Dinas Kementrian Sosial melaksanakan Program Keluarga Harapan (PKH). Menurut Dinas kementrian Sosial, PKH merupakan bantuan dari pemerintah berupa uang tunai yang akan diberikan kepada rumah tangga sangat miskin (RTSM) dan sebagai imbalannya RTSM wajib menyekolahkan anaknya

dengan prosentase kehadiran minimal 85% setiap bulan dan melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala [1]

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pendamping lapangan program PKH di Kecamatan Wonosari, selama ini data yang digunakan PKH dari BPS tidak *up to date*, data yang digunakan untuk menentukan penerima PKH tahun 2015 menggunakan data tahun 2011 sehingga menyebabkan masih banyak warga yang tergolong sangat miskin tidak mendapat bantuan PKH sedangkan warga yang bukan tergolong warga sangat miskin justru mendapatkan bantuan PKH. Untuk mengatasi hal tersebut Pendamping lapangan bersama Pemda setempat berusaha memfilter peserta penerima PKH, proses penentuan warga yang tervalidasi untuk menjadi penerima bantuan PKH sudah memiliki kriteria namun kaidah pendukung keputusan yang digunakan Pendamping lapangan belum ada ketentuan dalam menentukan batasan nilai dari kriteria dimiliki. Kriteria yang digunakan yaitu kepemilikan telepon selular, pekerjaan, tatus tempat tinggal, luas lantai, jenis lantai terluas, jenis dinding terluas, jenis atap terluas, fasilitas jamban, tempat pembuangan akhir tinja, kelompok usaha bersama, usaha ekonomi produktif dan beras miskin. Selain itu PKH juga memiliki kriteria lain yaitu RTSM tersebut memiliki anak usia pra sekolah, anak usia sekolah atau ibu hamil. Kriteria-kriteria tersebut akan dijadikan acuan dalam menentukan keluarga yang berhak menerima PKH, namun ketika proses penilaian belum memiliki konsistensi terhadap pemberian bobot dari setiap kriteria dalam menentukan RTSM [2]. Sebelum penelitian ini telah dilakukan penelitian tentang penentuan penerima bantuan program keluarga harapan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) [3]. Dalam penelitian tersebut telah dilakukan pembuatan sistem penunjang keputusan penerima bantuan PKH di Desa Bangun Rejo Kecamatan Punduh Pidada Pesawaran. Sedangkan penelitian kali ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS). Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas kriteria pada perhitungan dengan memperhatikan konsistensi pada bobot kemudian untuk perankingan menggunakan metode TOPSIS dengan mengutamakan pemilihan berdasarkan jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif, dimana perhitungan ini tidak terdapat pada metode pembobotan dan pada metode TOPSIS tidak terdapat uji konsistensi terhadap bobot yang telah ditentukan. Penelitian kali ini akan membantu menentukan penerima bantuan PKH di daerah Wonosari, Klaten sehingga diharapkan penyaluran bantuan PKH akan lebih tepat sasaran.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 PKH

Menurut Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K), Program Keluarga Harapan (PKH) adalah program pemberian uang tunai kepada Rumah tangga Sangat Miskin (RTSM) berdasarkan persyaratan dan ketentuan yang telah ditetapkan dengan melaksanakan kewajibannya sejak tahun 2007 [1]. PKH diberikan kepada Keluarga Rumah Tangga Sangat Miskin (RSTM) dan memenuhi sedikitnya satu kriteria kepesertaan program, yaitu memiliki anak usia pra sekolah dan sekolah atau ibu hamil.] Kriteria yang digunakan PKH untuk menentukan kemiskinan tersebut terdiri dair 12 kriteria, yaitu kepemilikan telepon selular, pekerjaan, tatus tempat tinggal, luas

lantai, jenis lantai terluas, jenis dinding terluas, jenis atap terluas, fasilitas jamban, tempat pembuangan akhir tinja, kelompok usaha bersama, usaha ekonomi produktif dan beras miskin [2].

### 2.2 AHP

Proses Hierarki Analitik (*Analytical Hierarchy Process* - AHP) adalah salah satu metode yang digunakan di dalam sistem pendukung keputusan. Metode AHP memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria majemuk secara intuitif yaitu melakukan perbandingan berpasangan. Kelebihan Metode AHP adalah menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas dan mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas [4].

Langkah – langkah metode AHP ialah sebagai berikut [5]:

1. Menyusun hirarki persoalan yang sedang dihadapi  
Persoalan yang akan diselesaikan diuraikan berdasarkan unsur-unsurnya, yaitu tujuan, kriteria dan alternatif kemudian disusun menjadi struktur hirarki.
2. Penilaian kriteria dan alternatif  
Penilaian kriteria dan alternatif menggunakan perbandingan berpasangan menggunakan Skala Saaty, skala tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.
3. Penentuan prioritas

Langkah selanjutnya adalah perbandingan berpasangan terhadap setiap kriteria dan alternatif yang telah ditentukan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, nilai – nilai perbandingan diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Kriteria kuantitatif dan kualitatif dapat dibandingkan sesuai dengan judgement yang telah ditentukan untuk mendapatkan suatu nilai bobot dan prioritas. Perbandingan berpasangan diproses untuk memperoleh nilai bobot atau prioritas dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- a. Memberi nilai di setiap kriteria untuk memperoleh matrik berpasangan.
  - b. Membagi nilai setiap elemen dengan total kolom pada masing-masing kriteria untuk mendapatkan nilai normalisasi dari matriks tersebut.
  - c. Menjumlah nilai setiap baris elemen, kemudian jumlah tersebut dibagi dengan jumlah elemen yang dimiliki sehingga diperoleh nilai prioritas.
4. Konsistensi Logis  
Untuk perhitungan konsistensi logis langkah – langkahnya ialah sebagai berikut [6]:

- a. Menentukan  $\lambda_{maks}$  dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan dengan kolom nilai prioritas.
- b. Setelah mendapatkan  $\lambda_{maks}$  maka langkah selanjutnya adalah menentukan Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1} \quad (1)$$

- c. Kemudian mencari Rasio Konsistensi (indeks random konsistensi) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Ratio Konsistensi} = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Apabila rasio konsistensi  $\leq 0,1$  maka hasil perhitungan dinyatakan benar.

Tabel 1 Skala Saaty

Nilai	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	Kedua kriteria / alternatif i dan j mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Penilaian kriteria / alternatif j sedikit lebih penting dibanding dengan kriteria/ alternatif i
5	Lebih penting	Kriteria / alternatif j lebih penting daripada kriteria / alternatif i
7	Sangat penting	Kriteria / alternatif j sangat lebih penting dibanding dengan kriteria / alternatif i
9	Mutlak lebih penting	Kriteria / alternatif j benar-benar lebih penting, tidak sebanding dengan kriteria / alternatif i
2,4,6,8	Nilai ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan	Perlu adanya toleransi diantara kedua pertimbangan

### 2.3 TOPSIS

*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS) adalah suatu metode sistem pendukung keputusan untuk mengidentifikasi solusi dari himpunan alternatif yang berhingga. Prinsip dasar dari metode ini yaitu alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Kelebihan metode ini adalah mengutamakan pemilihan berdasarkan jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Sedangkan kekurangan pada metode TOPSIS yaitu tidak terdapat uji konsistensi terhadap bobot yang digunakan. Proses perhitungan metode TOPSIS ialah sebagai berikut [7].

#### 1. Membuat matriks keputusan

Membuat suatu matriks keputusan, dengan permasalahan matriks sebagai berikut:

$$X = \begin{matrix} & a_1 & \dots & a_n \\ \begin{matrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (3)$$

Dimana,

$a_i$  = elemen yang digunakan untuk mengukur alternatif

$b_i$  = alternatif yang tersedia.

#### 2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Matriks  $X = [X_{ij}]$  dinormalisasi dengan persamaan sebagai berikut :

$$rij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} = 1,2,\dots,n \quad (4)$$

#### 3. Membuat matriks keputusan berbobot yang ternormalisasi

Dalam tahap ini pertama harus menentukan bobot terlebih dahulu. Dengan bobot  $w_{ij} = w_1, w_2, \dots, w_n$ , untuk  $w_j$  adalah bobot kriteria ke-j, maka normalisasi bobot matriks X adalah:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & \dots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Dimana,

$w_j$  = bobot kriteria ke-j

$r_{ij}$  = elemen matriks keputusan yang ternormalisasi r.

#### 4. Membuat matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

$A^+$  ialah simbol untuk solusi ideal positif dan  $A^-$  simbol untuk solusi ideal negatif, dengan persamaan sebagai berikut:

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J), i = 1,2,\dots, m\} \quad (6)$$

$$= \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\}$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J), i = 1,2,\dots, m\} \quad (7)$$

$$= \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$$

Dimana,

$J = \{j = 1,2,\dots,n\}$  adalah himpunan kriteria

$v_1^+$  ( $j = 1,2,\dots,n$ ) merupakan elemen matriks solusi ideal positif

$v_1^-$  ( $j = 1,2,3,\dots, n$ ) merupakan elemen matriks solusi ideal negatif

#### 5. Menghitung jarak separasi

Jarak alternatif solusi ideal disimbolkan dengan  $S_i^*$  yang dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_i^+)^2}, \text{ dimana } i = 1,2,\dots,m \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_i^-)^2}, \text{ dimana } i = 1,2,\dots,m \quad (9)$$

Dimana,

$S_i^+$  merupakan jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif

$S_i^-$  merupakan jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif

$v_i^+$  merupakan elemen matriks solusi ideal positif

$v_i^-$  merupakan elemen matriks solusi ideal negatif

#### 6. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif

Menghitung kedekatan relatif setiap alternatif terhadap \solusi ideal positif dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Ci^+ = \frac{Si^-}{Si^- + Si^+} \quad 0 \leq Ci^+ \leq 1, \text{ dimana } i = 1,2,\dots,m \quad (10)$$

Dimana,

$Ci^+$  merupakan kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif

$S_i^+$  merupakan jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif

$S_i^-$  merupakan jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif

## 7. Meranking alternatif

Alternatif yang telah dimiliki diurutkan dari alternatif yang memiliki  $C_i^+$  terbesar ke terkecil. Dimana alternatif yang memiliki  $C_i^+$  terbesar merupakan solusi terbaik dimana alternatif tersebut merupakan alternatif yang paling direkomendasikan.

## 2.4 System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Alan Dennis (2007) Metodologi merupakan suatu pendekatan formal untuk menerapkan *System Development Life Cycle* (SDLC). SDLC merupakan tahap-tahap yang dilalui selama proses pengembangan perangkat lunak. Langkah-langkah yang dilalui yaitu analisis, desain, pengkodean dan pengujian. Ada beberapa jenis SDLC, salah satunya adalah model *waterfall*. Model ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut [8]:

### 1. Planning

Tahap ini membahas rencana sebuah sistem yang akan dibangun dan bagaimana tim proyek akan membangun sistem tersebut.

### 2. Analisis Kebutuhan *Software*

Tahap ini ialah suatu proses pengumpulan *requirement software* untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dikembangkan, fungsional *software* yang diinginkan, *performance* dan *interface* terhadap elemen lainnya. Hasil dari analisis ini akan didokumentasikan dan di *review* dan ditinjau bersama *customer*.

### 3. Perancangan

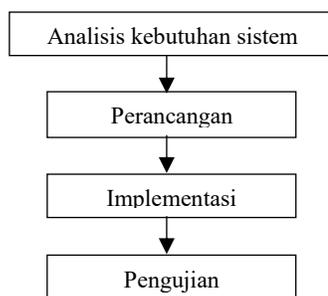
Proses perancangan akan menterjemahkan kebutuhan sistem ke dalam sebuah representasi *software* yang dapat diukur kualitasnya sebelum memulai *coding*. Hasil dari perancangan didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi *software*

### 4. Implementasi

Pada tahap implementasi dilakukan pengembangan perangkat lunak berdasarkan analisa dan pemodelan yang telah dilakukan. Sehingga hasil dari tahap ini adalah basis data dan *source code* perangkat lunak. Pada tahap ini perancangan yang telah dibuat direalisasikan dalam sebuah program. Perancangan yang telah dibuat diubah ke dalam kode program. Di akhir tahap ini setiap modul di testing tanpa diintegrasikan.

## 3. METODOLOGI

Tahap-tahap yang dilalui dalam proses pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan validasi penerima bantuan PKH di Kecamatan Wonosari ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 1 Tahap pengembangan aplikasi

## 3.1 Analisis kebutuhan sistem

Pertama adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan dua cara yaitu studi literatur dan wawancara. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan sistem pengambil keputusan, metode AHP dan TOPSIS melalui buku, jurnal, situs website dan sumber-sumber lainnya. Selain studi literatur juga dilakukan wawancara kepada narasumber yaitu pegawai Dinas Kementrian Sosial Daerah Klaten untuk mendapatkan data calon penerima bantuan PKH. Setelah pengumpulan data dilakukan analisis kebutuhan fungsional, non-fungsional, definisi pengguna dan prose perhitungan AHP-TOPSIS.

## 3.2 Perancangan

Dari data primer berupa kriteria dan data sekunder berupa alternatif penerima PKH akan dibuat suatu rancangan proses perhitungan dan struktur data. Setelah itu akan dilakukan perancangan mengenai keterkaitan antar data dalam *basisdata* dalam sebuah relasi yang akan dijelaskan melalui *entity relationship diagram* (ERD). Selanjutnya akan dilakukan perancangan mengenai alur proses sistem pendukung keputusan dari data calon penerima bantuan PKH tersebut dalam sebuah diagram alur yang akan direpresentasikan dalam *Data Flow Diagram* (DFD). Selain itu pada proses ini juga dilakukan perancangan antarmuka yang menggambarkan tampilan aplikasi yang akan dikembangkan.

## 3.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan realisasi dari design yang telah dibuat ke dalam sebuah sistem berbasis komputer dengan menggunakan bahasa yang dimengerti oleh komputer. Sistem ini akan dibuat berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai penyimpan data.

## 3.4 Pengujian

Pengujian terhadap sistem yang dibangun menggunakan *blackbox* dan *whitebox testing*. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap tingkat kepuasan user terhadap sistem menggunakan *usability testing* kepada 3 pendamping lapangan secara random. Sedangkan hasil dari penelitian ini berupa perankingan dari alternatif mulai dari yang terbaik menurut metode AHP-TOPSIS.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Data yang berhasil dikumpulkan dari hasil wawancara dengan pegawai Kementrian Sosial di dapatkan data hasil survey calon penerima bantuan PKH di Kecamatan Wonosari sebanyak 927 keluarga. Kriteria yang digunakan dalam sistem ini yaitu kepemilikan telepon selular, pekerjaan, tatus tempat tinggal, luas lantai, jenis lantai terluas, jenis dinding terluas, jenis atap terluas, fasilitas jamban, tempat pembuangan akhir tinja, kelompok usaha bersama, usaha ekonomi produktif dan beras miskin. Kebutuhan fungsional dalam aplikasi ini antara lain:

1. Petugas dapat memasukkan nilai kepentingan setiap kriteria.
2. Petugas dapat menambah dan menghapus kriteria tambahan.

3. Petugas dapat memasukkan data dan nilai kriteria calon penerima bantuan PKH melalui import file..
4. Petugas dapat melihat dan *export* hasil perankingan.
5. Koordinator dapat mengelola data petugas.

Pengguna aplikasi ini yaitu petugas dan koordinator pendamping lapangan PKH di Kecamatan Wonosari.

Pada proses perhitungan kali ini menggunakan nilai preferensi kriteria 1,5,4,2,4,4,4,4,3,1,4,1 kemudian di dalam sistem akan dikonversi menjadi 1,9,7,3,7,7,7,7,5,1,7,1. Nilai preferensi tersebut diberikan di dua belas kriteria yang telah ditentukan, yaitu:

- Kepemilikan telepon selular (K1)
- Pekerjaan (K2)
- Status tempat tinggal (K3)
- Luas lantai (K4)
- Jenis lantai terluas (K5)
- Jenis dinding terluas (K6)
- Jenis atap terluas (K7)
- Fasilitas jamban (K8)
- Tempat pembuangan tinja (K9)
- Kelompok usaha bersama (K10)
- Usaha ekonomi produktif (K11)
- Beras miskin (K12)

Kemudian dihitung menggunakan metode AHP dengan langkah sebagai berikut:

- a. Membuat matriks perbandingan

Pada tahap ini dilakukan perbandingan antar kriteria, sebagai permasalahan kriteria 1 dibanding kriteria 2, maka  $1/9 = 0.11$ , maka pada matriks (K1,K2) bernilai 0.11.

Tabel 2 Matriks perbandingan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	1,00	0,11	0,14	0,33	0,14	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00	0,14	1,00
K2	9,00	1,00	1,29	3,00	1,29	1,29	1,29	1,29	1,80	9,00	1,29	9,00
K3	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K4	3,00	0,33	0,43	1,00	0,43	0,43	0,43	0,43	0,60	3,00	0,43	3,00
K5	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K6	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K7	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K8	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K9	5,00	0,56	0,71	1,67	0,71	0,71	0,71	0,71	1,00	5,00	0,71	5,00
K10	1,00	0,11	0,14	0,33	0,14	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00	0,14	1,00
K11	7,00	0,78	1,00	2,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,40	7,00	1,00	7,00
K12	1,00	0,11	0,14	0,33	0,14	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00	0,14	1,00

- b. Normalisasi matriks perbandingan

Normalisasi matriks dilakukan dengan cara membagi setiap nilai dengan total nilai per kolom. Hasil matriks perbandingan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Matriks perbandingan ternormalisasi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
K2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
K3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
K5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K8	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K9	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
K10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
K11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
K12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Dari matriks perbandingan ternormalisasi tersebut kemudian dicari nilai eigen vektor dengan cara menghitung rata-rata kriteria per baris. Eigen vektor yang diperoleh dari hasil perhitungan ialah sebagai berikut:

- Kepemilikan telepon selular (K1) = 0.02
- Pekerjaan (K2) = 0.15
- Status tempat tinggal (K3) = 0.11
- Luas lantai (K4) = 0.05
- Jenis lantai terluas (K5) = 0.11
- Jenis dinding terluas (K6) = 0.11
- Jenis atap terluas (K7) = 0.11
- Fasilitas jamban (K8) = 0.11
- Tempat pembuangan tinja (K9) = 0.08
- Kelompok usaha bersama (K10) = 0.02
- Usaha ekonomi produktif (K11) = 0.11
- Beras miskin (K12) = 0.02

- c. Konsistensi bobot

Bobot yang telah didapatkan diuji konsistensinya dengan langkah berikut:

1. Menghitung nilai eigen max ( $\lambda_{max}$ )

$$\lambda_{max} = (62 \times 0,02) + (6,889 \times 0,15) + (8,857 \times 0,11) + (20,67 \times 0,05) + (8,857 \times 0,11) + (8,857 \times 0,11) + (8,857 \times 0,11) + (8,857 \times 0,11) + (12,4 \times 0,08) + (62 \times 0,02) + (8,857 \times 0,11) + (62 \times 0,02) = 12$$

2. Menghitung indeks konsistensi (CI)

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) = (12 - 12) / (12 - 1) = 0$$

3. Rasio Konsistensi (CR)

$$CR = CI / RI, \text{ nilai RI dapat dilihat pada Tabel 1.}$$

$$CR = 0 / 1,48 = 0$$

Karena  $CR < 0,1$  maka pembobotan dinyatakan konsisten dan dapat digunakan sebagai bobot pada proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Data yang digunakan untuk perhitungan TOPSIS ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai kriteria keluarga

Nomor KK	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
3310150101970017	2	4	1	28	1	1	2	1	1	2	1	2
3310150101970086	2	4	1	70	1	1	2	3	3	1	1	2
3310150101970089	2	4	1	96	1	1	2	1	1	1	1	2
3310150101970101	1	1	6	60	1	1	2	3	3	2	1	2
3310150101970111	2	4	6	40	2	1	2	3	3	2	1	2
3310150101970112	2	4	1	45	1	1	2	1	1	2	1	2
3310150101970127	2	2	1	30	1	1	2	1	3	2	1	2
3310150101970132	1	4	6	63	1	1	2	1	1	2	1	2
3310150101970137	2	4	1	65	1	1	2	1	1	1	1	2
3310150101970145	2	2	1	72	1	1	2	3	3	1	1	2

Data tersebut diolah menggunakan metode TOPSIS dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menghitung matriks keputusan ternormalisasi dengan cara membagi setiap nilai dengan nilai pembagi kemudian mengalikan dengan bobot yang diperoleh pada proses AHP yang ditunjukkan pada Tabel 5. Sebagai permasalahan, untuk menentukan pembagi K1 yaitu

$$\sqrt{2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}$$

$$= 5,83$$

Maka untuk Nomor KK 3310150101970017 pada kriteria K1 normalisasi terbobotnya yaitu:

$$\frac{2}{5,83} = 0.34$$

Tabel 5 Matriks ternormalisasi

Nomor KK	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
3310150101970017	0,34	0,36	0,09	0,15	0,28	0,32	0,32	0,15	0,14	0,38	0,32	0,32
3310150101970086	0,34	0,36	0,09	0,37	0,28	0,32	0,32	0,46	0,42	0,19	0,32	0,32
3310150101970089	0,34	0,36	0,09	0,50	0,28	0,32	0,32	0,15	0,14	0,19	0,32	0,32
3310150101970101	0,17	0,09	0,56	0,31	0,28	0,32	0,32	0,46	0,42	0,38	0,32	0,32
3310150101970111	0,34	0,36	0,56	0,21	0,55	0,32	0,32	0,46	0,42	0,38	0,32	0,32
3310150101970112	0,34	0,36	0,09	0,24	0,28	0,32	0,32	0,15	0,14	0,38	0,32	0,32
3310150101970127	0,34	0,18	0,09	0,16	0,28	0,32	0,32	0,15	0,42	0,38	0,32	0,32
3310150101970132	0,17	0,36	0,56	0,33	0,28	0,32	0,32	0,15	0,14	0,38	0,32	0,32
3310150101970137	0,34	0,36	0,09	0,34	0,28	0,32	0,32	0,15	0,14	0,19	0,32	0,32
3310150101970145	0,34	0,18	0,09	0,38	0,28	0,32	0,32	0,46	0,42	0,19	0,32	0,32

- b. Menentukan matriks normalisasi terbobot dengan cara mengalikan setiap elemen pada matriks ternormalisasi dengan bobot yang diperoleh pada proses AHP. Misal pada titik (K1,K1) matriks ternormalisasi terbobotnya adalah  $0.34 \times 0.02 = 0.01$ . Matriks ternormalisasi terbobot ditunjukkan pada Tabel 6.
- c. Menentukan solusi ideal positif dan negatif
- d. Menghitung jarak separasi

Untuk memperoleh jarak separasi yaitu dengan mengakar hasil penjumlahan selisih antara nilai kriteria dengan solusi ideal positif yang dikuadratkan, sebagai permasalahan, untuk menghitung jarak solusi ideal positif K1 ialah sebagai berikut:

$$\sqrt{(0.34 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.17 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.17 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2 + (0.34 - 0.01)^2}$$

$$= 0,076$$

Sedangkan untuk memperoleh jarak solusi ideal negatif adalah dengan mengakar hasil penjumlahan selisih antara nilai kriteria dengan solusi ideal negatif yang dikuadratkan, sebagai permasalahan, untuk menghitung jarak solusi ideal positif nomor KK 3310150101970017 adalah =

$$\sqrt{(0.34 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.17 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.17 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2 + (0.34 - 0.00)^2}$$

$$= 0,040$$

Hasil dari seluruh matriks separasi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 6 Matriks ternormalisasi terbobot

Nomor KK	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
3310150101970017	0,01	0,05	0,01	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01
3310150101970086	0,01	0,05	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0	0,04	0,01
3310150101970089	0,01	0,05	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0	0,04	0,01
3310150101970101	0	0,01	0,06	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,01	0,04	0,01
3310150101970111	0,01	0,05	0,06	0,01	0,06	0,04	0,04	0,05	0,03	0,01	0,04	0,01
3310150101970112	0,01	0,05	0,01	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01
3310150101970127	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01
3310150101970132	0	0,05	0,06	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01
3310150101970137	0,01	0,05	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0	0,04	0,01
3310150101970145	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0	0,04	0,01

Tabel 7 Solusi ideal positif dan negatif

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A+	0,01	0,05	0,06	0,02	0,06	0,04	0,04	0,05	0,03	0,01	0,04	0,01
A-	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01

Tabel 8 Matriks separasi

Nomor KK	S+	S-
3310150101970017	0,076	0,040
3310150101970086	0,062	0,059
3310150101970089	0,074	0,043
3310150101970101	0,051	0,068
3310150101970111	0,014	0,084
3310150101970112	0,075	0,040
3310150101970127	0,077	0,027
3310150101970132	0,053	0,067
3310150101970137	0,075	0,041
3310150101970145	0,067	0,045

- e. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif
- Cara menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif (Ci) adalah membagi antara solusi ideal negatif dengan penjumlahan antara solusi ideal negatif dengan positif. Sebagai permasalahan, untuk menghitung Ci nomor KK 3310150101970017 adalah:

$$\frac{0,039802842}{(0,039802842 + 0,076048471)} = 0,344$$

Hasil perhitungan TOPSIS dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil perhitungan TOPSIS

No. Anggota	Nilai
3310150101970017	0,344
3310150101970086	0,487
3310150101970089	0,369
3310150101970101	0,569
3310150101970111	0,856
3310150101970112	0,347
3310150101970127	0,257
3310150101970132	0,557
3310150101970137	0,354
3310150101970145	0,403

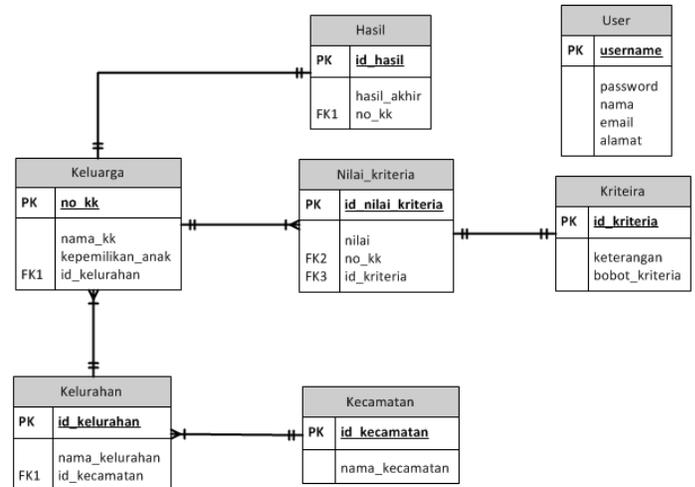
Dalam sistem rekomendasi ini hasil TOPSIS akan dikalikan dengan status kepemilikan jumlah anak, apabila memiliki anak usia sekolah maka akan dikalikan dengan 1 dan apabila tidak akan dikalikan dengan 0. Karena dalam penelitian ini semua keluarga memiliki anak usia sekolah maka hasil akhir TOPSIS tidak mengalami perubahan. Kemudian hasil akhir tersebut diranking dari yang memiliki nilai Ci terbesar ke terkecil. Hasil perankingan ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil perankingan

Ranking	Nomor KK	Nilai Ci
1	3310150101970017	0,856
2	3310150101970086	0,569
3	3310150101970089	0,557
4	3310150101970101	0,487
5	3310150101970111	0,403
6	3310150101970112	0,369
7	3310150101970127	0,354
8	3310150101970132	0,347
9	3310150101970137	0,344
10	3310150101970145	0,257

## 4.2 Perancangan Data

Entity Relationship Diagram (ERD) dari aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan calon peserta penerima bantuan PKH dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk alur proses pada sistem secara garis besar ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2 Entity Relational Diagram

## 4.3 Implementasi

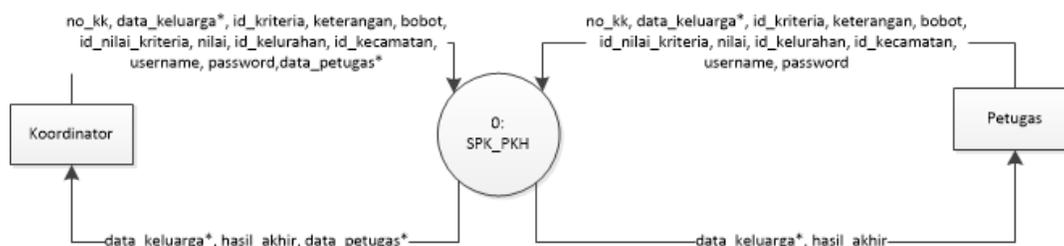
Implementasi pada penelitian kali ini yaitu membuat suatu aplikasi sistem rekomendasi penerima bantuan PKH dengan *output* berupa perankingan.

- a. Halaman input data dan nilai kriteria
 

Halaman ini digunakan untuk memasukkan data dan nilai kriteria calon penerima PKH. Input data dilakukan dengan cara *import* file berkeستنسي \*.xls. Selain dapat memasukkan data calon peserta untuk melihat data keluarga sedangkan lihat nilai kriteria calon peserta untuk melihat nilai kriteria dari setiap calon penerima PKH. pengguna juga dapat melihat hasil data yang telah diinputkan dengan cara *mengklik* tombol lihat data Halaman input data dan nilai kriteria ditunjukkan pada Gambar 4.
- b. Halaman *input* nilai preferensi
 

Halaman ini digunakan untuk memasukkan nilai preferensi kriteria dan hasil *ouputnya* berupa perankingan calon penerima PKH. Selain itu pengguna juga dapat menambah kriteria apabila diperlukan. Halaman *input* nilai preferensi ditunjukkan pada Gambar 5.
- c. Halaman perankingan
 

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil perankingan. Halaman perankingan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 3 Context Diagram



Gambar 4 Halaman *input* data

No.	Nama Kriteria	Tingkat Kepentingan	Keterangan	Hapus Kriteria
1	kepemilikan telepon selular	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
2	Pekerjaan	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
3	status tempat tinggal	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
4	luas lantai	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
5	jenis lantai terluas	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
6	jenis dinding terluas	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
7	jenis atap terluas	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
8	fasilitas jamban	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
9	tempat pembuangan akhir tinja	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
10	kelompok usaha bersama	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
11	usaha ekonomi produktif	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus
12	beras miskin	<input type="text"/>	Lebih penting	Tidak bisa dihapus

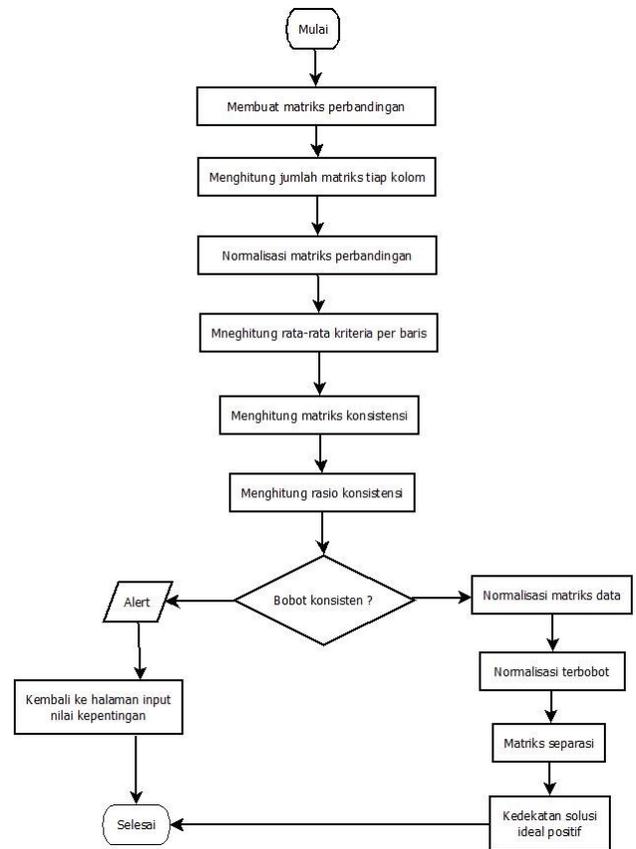
Gambar 5 Halaman *input* nilai preferensi

Ranking	Nomor KK	Nama Kepala Keluarga	Nilai
1	3310150612060005	SARNO	0,549574
2	3310152208120008	MARNEM	0,548243
3	3310151012050004	HANANTO SUPARNO	0,533301
4	3310151104041621	SUGHEM	0,528328
5	3310151104042169	DALIMIN	0,518558

Gambar 6 Halaman hasil rekomendasi

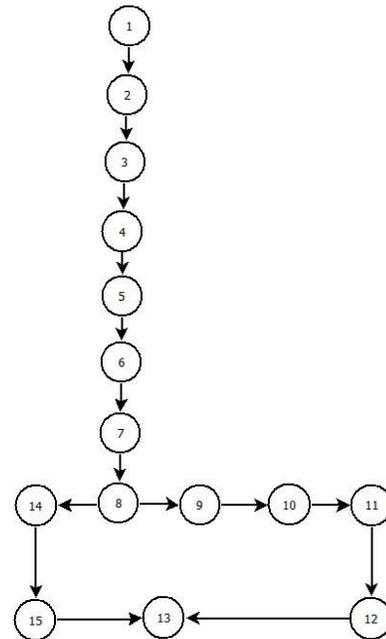
#### 4.4 Pengujian

Pengujian pertama adalah black box testing digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional. Pengujian dilakukan dengan dua skenario, yaitu skenario dengan inputan benar dan salah. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan semua fungsional dengan baik. Pengujian kedua adalah white box testing, pengujian white box testing hanya diterapkan pada operasi AHP-TOPSIS. Untuk melakukan pengujian terhadap proses komputasi metode AHP-TOPSIS guna memastikan bahwa seluruh *path* pada program dieksekusi setidaknya satu kali. Untuk menunjukkan bahwa *path* telah dieksekusi yaitu dengan menunjukkan hasil eksekusi setiap tahap perhitungan pada program yang dibandingkan dengan perhitungan manual. Bagan alir proses perhitungan AHP-TOPSIS ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Bagan alir proses AHP-TOPSIS

Grafik alir proses perhitungan AHP-TOPSIS ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8 Grafik alir proses AHP-TOPSIS

Kompleksitas siklomatis dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan :

$V(G) = E - N + 2$

Dimana:

E = jumlah egde/garis panah

N = jumlah node/simpul

Sehingga, kompleksitas siklomatis pada perhitungan AHP-TOPSIS ini adalah

$V(G) = 15 - 15 + 2 = 2$

Jalur independent secara linear dari grafik ini adalah:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13

1-2-3-4-5-6-7-8-14-15-13

Pengujian dilakukan disetiap tahap dengan hasil seperti berikut:

1. Proses eksekusi perhitungan matriks perbandingan dapat dieksekusi dan hasilnya sama dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 9.

1	0.11	0.14
9	1	1.29
7	0.78	1
3	0.33	0.43
7	0.78	1
7	0.78	1
7	0.78	1
7	0.78	1
7	0.78	1
5	0.56	0.71
1	0.11	0.14
7	0.78	1
1	0.11	0.14

1,00	0,11	0,14
9,00	1,00	1,29
7,00	0,78	1,00
3,00	0,33	0,43
7,00	0,78	1,00
7,00	0,78	1,00
7,00	0,78	1,00
7,00	0,78	1,00
7,00	0,78	1,00
5,00	0,56	0,71
1,00	0,11	0,14
7,00	0,78	1,00
1,00	0,11	0,14

Gambar 9 Matriks perbandingan

2. Proses eksekusi perhitungan jumlah matriks setiap kolom dapat dieksekusi dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi ditunjukkan pada Gambar 10.

62	6.89	8.86
62,00	6,89	8,86

Gambar 10 Jumlah matriks per kolom

3. Proses eksekusi perhitungan matriks perbandingan ternormalisasi dapat dieksekusi dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 11.

0.02	0.02	0.02
0.15	0.15	0.15
0.11	0.11	0.11
0.05	0.05	0.05
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.11	0.11	0.11
0.08	0.08	0.08
0.02	0.02	0.02
0.11	0.11	0.11
0.02	0.02	0.02

0,02	0,02	0,02
0,15	0,15	0,15
0,11	0,11	0,11
0,05	0,05	0,05
0,11	0,11	0,11
0,11	0,11	0,11
0,11	0,11	0,11
0,11	0,11	0,11
0,11	0,11	0,11
0,08	0,08	0,08
0,02	0,02	0,02
0,11	0,11	0,11
0,02	0,02	0,02

Gambar 11 Matriks perbandingan ternormalisasi

4. Proses eksekusi perhitungan nilai eigen dapat dieksekusi dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses

eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 12.

0.02	0.15	0.11
0,02	0,15	0,11

Gambar 12 Hasil nilai eigen

5. Proses eksekusi perhitungan matriks konsistensi dapat dieksekusi dengan benar dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual dan dinyatakan bobot konsisten. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 13.

Nilai Lamda =12	$\lambda$ maksimal =	12,00
Nilai indeks konsistensi : 0	jumlah kriteria =	12,00
	Index Konsistensi (CI) =	0,00

Gambar 13 Perhitungan matriks konsistensi

6. Proses eksekusi perhitungan rasio konsistensi dapat dieksekusi dengan benar dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual yang ditunjukkan pada Gambar 14.

Nilai Rasio konsistensi : 0	Ratio Konsistensi (CR) =	0,00
-----------------------------	--------------------------	------

Gambar 14 Perhitungan rasio konsistensi

7. Proses eksekusi matriks keputusan ternormalisasi dapat dieksekusi dan sesuai dengan hasil perhitungan secara manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 15.

0.34	0.36	0.09
0.34	0.36	0.09
0.34	0.36	0.09
0.17	0.09	0.56
0.34	0.36	0.56
0.34	0.36	0.09
0.34	0.18	0.09
0.17	0.36	0.56
0.34	0.36	0.09
0.34	0.18	0.09

0,34	0,36	0,09
0,34	0,36	0,09
0,34	0,36	0,09
0,17	0,09	0,56
0,34	0,36	0,56
0,34	0,36	0,09
0,34	0,18	0,09
0,17	0,36	0,56
0,34	0,36	0,09
0,34	0,18	0,09

Gambar 15 Matriks keputusan ternormalisasi

8. Proses eksekusi matriks keputusan ternormalisasi terbobot dapat dieksekusi dengan benar dan hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 16.

0.01	0.05	0.01
0.01	0.05	0.01
0.01	0.05	0.01
0	0.01	0.06
0.01	0.05	0.06
0.01	0.05	0.01
0.01	0.03	0.01
0	0.05	0.06
0.01	0.05	0.01
0.01	0.03	0.01

0,01	0,05	0,01
0,01	0,05	0,01
0,01	0,05	0,01
0,00	0,01	0,06
0,01	0,05	0,06
0,01	0,05	0,01
0,01	0,03	0,01
0,00	0,05	0,06
0,01	0,05	0,01
0,01	0,03	0,01

Gambar 16 Matriks ternormalisasi terbobot

9. Proses eksekusi perhitungan matriks separasi dapat dieksekusi dengan benar, hasil pada program sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 17.

S+	0.04	0.059	0.043	S+	S-
S-	0.076	0.062	0.074	0,076	0,040
				0,062	0,059
				0,074	0,043

Gambar 17 Perhitungan matriks separasi

10. Proses perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif dapat dieksekusi dengan benar, sesuai dengan perhitungan manual. Hasil proses eksekusi program dan perhitungan manual ditunjukkan pada Gambar 18.

3310150101970017=>0.344=>0.344	3310150101970017	0,344
3310150101970086=>0.487=>0.487	3310150101970086	0,487
3310150101970089=>0.369=>0.369	3310150101970089	0,369
3310150101970101=>0.569=>0.569	3310150101970101	0,569
3310150101970111=>0.856=>0.856	3310150101970111	0,856
3310150101970112=>0.347=>0.347	3310150101970112	0,347
3310150101970127=>0.257=>0.257	3310150101970127	0,257
3310150101970132=>0.557=>0.557	3310150101970132	0,557
3310150101970137=>0.354=>0.354	3310150101970137	0,354
3310150101970145=>0.403=>0.403	3310150101970145	0,403

Gambar 18 Hasil akhir perhitungan TOPSIS

Hasil dari white box testing menunjukkan bahwa perhitungan AHP-TOPSIS pada sistem sudah berjalan dengan benar.

Pengujian yang ketiga yaitu uji kepuasan pengguna menggunakan *usability testing*. Pengujian *usability* dilakukan dengan cara memberikan kuisioner terdiri dari 10 pernyataan yang mengacu pada *System Usability Scale* (SUS) seperti berikut [9].

1. Saya akan sering menggunakan aplikasi ini (P1)
2. Aplikasi kompleks (P2)
3. Aplikasi mudah digunakan (P3)
4. Saya butuh bantuan untuk mengoperasikan aplikasi ini (P4)
5. Fungsi-fungsi dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik (P5)
6. Banyak yang tidak konsisten dalam aplikasi ini (P6)
7. Aplikasi mudah dimengerti (P7)
8. Aplikasi tidak praktis (P8)
9. Saya yakin dapat menggunakan aplikasi ini (P9)
10. Saya perlu belajar menggunakan aplikasi ini (P10)

dengan nilai terendah 1 dan tertinggi 5. Hasil pengujian *usability* dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11 Pengujian *usability*

Pernyataan	Responden		
	1	2	3
P1	4	4	4
P2	2	2	2
P3	4	5	5
P4	1	2	2
P5	4	4	5
P6	2	1	2
P7	5	5	4
P8	2	2	2
P9	5	4	5
P10	1	2	3
Nilai SUS	85	82,5	80

Aturan penilaian di dalam SUS adalah untuk pernyataan pada nomor ganjil, jawaban yang benar skor akan dikurangi dengan 1. Sedangkan untuk pernyataan pada nomor genap, angka 5 dikurangi dengan skor jawaban tersebut. Kemudian semua skor dijumlahkan dan dikalikan dengan 2.5.

Nilai SUS yang diperoleh dari seluruh responden kemudian dihitung rata-ratanya dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata SUS} = \frac{\text{Jumlah nilai SUS}}{\text{Jumlah responden}}$$

$$\text{Rata - rata SUS} = \frac{85 + 82.5 + 80}{3} = 82.5$$

Kemudian rata-rata SUS tersebut dibandingkan dengan *range* SUS yang ditunjukkan pada Tabel 12. *Range* ini akan digunakan untuk menentukan apakah aplikasi dapat diterima dengan baik atau tidak berdasarkan nilai yang telah ditentukan.

Tabel 12 Skala SUS [9]

Nilai SUS	Interpretasi
<50	Not acceptable
50-70	Marginal
>70	Acceptable

Rata-rata nilai SUS aplikasi ini adalah 82.5 termasuk ke dalam kategori Acceptable, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima dan digunakan dengan baik oleh pengguna.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini telah dihasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan untuk membatu validasi penerima bantuan PKH (Program Keluarga Harapan) menggunakan bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk membantu petugas dari Kementerian Sosial dalam menentukan warga yang berhak divalidasi menjadi peserta PKH sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan. Pengembangan aplikasi ini melalui beberapa tahapan dimulai dari pengumpulan data, analisis, implementasi berupa pengembangan aplikasi dan terakhir evaluasi. Untuk memastikan kinerja aplikasi ini maka dilakukan tiga pengujian, yaitu pengujian *black box* yang hasilnya menyatakan bahwa semua fungsi dapat berjalan dengan baik, pengujian *white box* yang menyatakan bahwa komputasi pada sistem beroperasi berjalan dengan benar, dan dari hasil pengujian *usability* diperoleh rata-rata nilai SUS sebesar 8,25 yang berarti aplikasi dapat diterima dan digunakan dengan baik oleh pengguna.

Pada penelitian ini sistem dijalankan secara offline, untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan aplikasi ini secara online sehingga petugas dari semua wilayah dapat menggunakan sistem pendukung keputusan ini dan diharapkan sistem ini dapat dimanfaatkan secara lebih luas. Selain itu ditinjau dari segi pengujian *usability* terlihat bahwa pernyataan 3 dan 9 memiliki kemiripan namun hasil wawancara dari pernyataan 3 dan 9 memiliki nilai yang tidak konsisten, sehingga kedepannya dapat melakukan wawancara lebih mendalam (*in-depth interview*) mengenai 2 pernyataan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, "Program Keluarga Harapan (PKH)," 2015. [Online]. Available: <http://www.tnp2k.go.id/tanya-jawab/klaster-i/program-keluarga-harapan-pkh/>. [Diakses 7 April 2016].
- [2] Kementerian Sosial, Materi Pelatihan Diklat Tenaga Pendamping Program Keluarga Harapan, Jakarta Selatan: Kementerian Sosial Republik Indonesia, 2014.
- [3] N. Aminudin dan I. A. P. Sari, "Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) pada Desa Bangun Rejo Kecamatan Punduh Pidada Pesawaran dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *STMK*, vol. 5, no. 2, pp. 66-72, 2015.
- [4] Marimin, Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk, Bogor: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2004.
- [5] N. Bohlooli dan F. Chakherlouy, "Determining and Priority Processing of the Influential Factor in Promoting Organizational Entrepreneurship Based on AHP Method (Case study : East Azerbaijan Trade Organization)," *Omega Journal of Scientific Research*, pp. 33-47, 2014.
- [6] E. Prasetyo, "Analytical Hierarchy Process (AHP)," 2010. [Online]. Available: <https://myteks.wordpress.com/2010/02/01/analitical-hierarchy-process-ahp/>. [Diakses 4 April 2016].
- [7] Z. Dashti, M. M. Pedram dan J. Shanbehzadeh, "A Multi-Criteria Decision Making Based Method for Ranking Sequential Patterns," Hong Kong, 2010.
- [8] A. Dennis, B. H. Wixom dan D. Tegarden, System Analysis and Design 5th Edition, New York: John Wiley & Sons.Inc, 2012.
- [9] N. Thomas, "How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website," 13 Juli 2015. [Online]. Available: <http://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/>. [Diakses 3 Agustus 2016].