

## Implementasi Additive Ratio Assessment Model untuk Rekomendasi Penerima Manfaat Program Keluarga Harapan

Fitriani Muttakin<sup>1</sup>, Kartika Nadim Fatwa<sup>2</sup>, Sarbaini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau; Email: fitrianimuttakin@uin-suska.ac.id.

<sup>2</sup>) Pelaksana Program Keluarga Harapan, Dinas Sosial Kota Pekanbaru; Email: kartikanadim@gmail.com

<sup>3</sup>) Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau; Email: sarbaini@uin-suska.ac.id.

Korespondensi: fitrianimuttakin@uin-suska.ac.id

### ABSTRAK

Kementerian Sosial Republik Indonesia melalui berbagai program mengkoordinir dan menyalurkan berbagai program bantuan sosial dan subsidi bagi masyarakat golongan prasejahtera, diantaranya yaitu Program Keluarga Harapan (PKH). Program ini bertujuan untuk memberikan dukungan ekonomi kepada keluarga yang berada dibawah garis kemiskinan. Program ini menerapkan *conditional cash transfer (CCT)* dengan fokus kepada aspek-aspek peningkatan kesehatan keluarga, peningkatan kesejahteraan keluarga, dan peningkatan pendidikan anak. Proses seleksi calon penerima manfaat PKH didapatkan dari analisis dan pertimbangan yang dilakukan oleh petugas pendamping PKH, sehingga keputusan yang dihasilkan rentan terhadap isu bias penilaian individu. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang dapat meminimalkan subjektivitas dalam menentukan penerima manfaat PKH. *Decision support systems (DSS)* merupakan salah satu salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memberikan solusi agar penyampaian manfaat PKH lebih tepat sasaran. Pada makalah ini, model *additive ratio assessment (ARAS)* dipilih untuk membantu pendamping PKH melakukan penilaian alternatif terbaik penerima manfaat PKH. ARAS dipilih karena kesesuaian dengan proses bisnis dan kriteria yang ditentukan oleh Kementerian Sosial dalam menentukan calon penerima manfaat PKH. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ARAS mampu melakukan pemilihan dan memberikan alternatif terbaik penerima manfaat PHK dengan menggunakan kriteria yang ada.

**Kata kunci :** ARAS Model , Pendukung Keputusan, Rekomendasi Bantuan, Program Keluarga Harapan

### ABSTRACT

*The Ministry of Social Affairs of the Republic of Indonesia, through its numerous programs, coordinates and distributes various social assistance programs and subsidies for people who are in the underprivileged group, including the Program Keluarga Harapan (PKH). Families with low incomes are given economic support through this program. The program implements conditional cash transfers (CCT) with a focus on aspects of improving family health, family welfare, and children's education. Prospective PKH beneficiaries are selected based on the analysis and considerations conducted by PKH assistant officers. Because of this, the outcomes decisions are vulnerable to the issue of individual assessment bias. Therefore, a strategy is needed to minimize subjectivity in determining the PKH beneficiaries. Decision support systems (DSS) are one approach that can be used to provide solutions to the delivery of PKH benefits more objectively. In this paper, the additive ratio assessment (ARAS) model was chosen to help PKH assistant officers to determine the best alternative PKH beneficiaries. ARAS was selected because of its suitability with the business process and criteria defined by the Ministry of Social Affairs in determining prospective PKH beneficiaries. The experiment shows that ARAS was able to identify and provide the best alternative for PKH beneficiaries based on the existing criteria.*

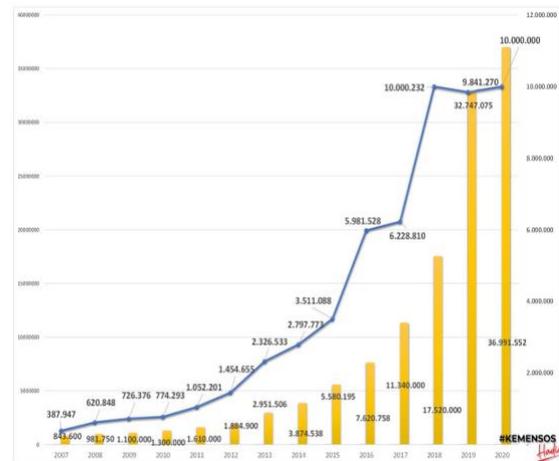
**Keywords:** ARAS Model, Decision Systems, Founding Recommendation, Program Keluarga Harapan

## Pendahuluan

Program Keluarga Harapan (PKH) merupakan salah satu program dan kegiatan yang ditempuh oleh pemerintah Indonesia melalui Kementerian Sosial. Program ini memberikan perhatian khususnya untuk kategori kesehatan, kategori pendidikan dan kategori kesejahteraan sosial bagi keluarga miskin, yang terdiri dari tiga fokus utama yaitu ibu hamil, anak usia sekolah dan lansia untuk dapat mengakses fasilitas dan tempat pelayanan Kesehatan serta pelayanan pendidikan dengan nyaman tanpa hambatan jarak dan pembiayaan dengan tujuan menghasilkan generasi-generasi unggul.

Penurunan angka kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan penduduk Indonesia merupakan tujuan paling utama dari pelaksanaan Program Keluarga Harapan. Hal ini semakin signifikan pada bulan Maret tahun 2021, karena jumlah keluarga miskin dan prasejahtera di Indonesia berjumlah 10,14% dari total keseluruhan penduduk atau sejumlah 27,54 juta jiwa [1]. Berdasarkan data tersebut program keluarga harapan diharapkan dapat terlaksana dengan baik dan terarah sehingga dalam rangka meminimalkan jumlah penduduk miskin, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta memaksimalkan jumlah anak sekolah pada setiap keluarga penerima manfaat Program Keluarga Harapan.

Pelaksanaan subsidi manfaat Program Keluarga Harapan kepada masyarakat diawali tahun 2007 dengan sampel dari 7 Provinsi, dan diteruskan hingga pada tahun 2018, ternyata pelaksanaan



Gambar 1. Cakupan PKH 2007 s/d 2020 [1].

program PKH sudah mencapai 34 provinsi yang terdiri dari 512 kabupaten/kota serta 7.214 Kecamatan [2]. Data cakupan PKH pertahun dapat dilihat pada Tabel 1.

Dampak yang paling signifikan terhadap penyaluran manfaat Program Keluarga Harapan adalah adanya peningkatan sebanyak 4,8% pada biaya konsumsi rata-rata rumah tangga dan menurunkan beban pengeluaran pada keluarga prasejahtera. Disisi lain PKH juga membantu keluarga penerima manfaat mengakses dan membantu pembiayaan sekolah anak untuk tingkat SD, SMP, dan SMA. Perkembangan penyaluran bantuan PKH dilakukan secara produktif setiap tahunnya dan terus mengalami peningkatan, seperti tersaji pada Gambar 1 [2].

Seiring keberhasilan yang telah dicapai oleh kementerian sosial dan pendamping PKH dalam penyaluran bantuan sosial, terdapat beberapa kendala, terutama dalam penyeleksian dan penentuan calon penerima bantuan Program Keluarga Harapan. Untuk itu guna membantu pendamping PKH menganalisis calon peserta yang telah memenuhi kriteria graduasi, maka dibutuhkan rekomendasi agar proses analisis dan penilaian berjalan secara objektif, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan agar penggraduasian para penerima manfaat PKH tepat sasaran.

Untuk membantu mempercepat dan mempermudah pendamping PKH dalam menganalisa calon penerima PKH yang lolos tahap seleksi, serta mengurangi subjektivitas pendamping

Tabel 1. Perkembangan KPM PKH (2007-2018)

Thn.	Prov.	Kab./ Kota	Kec.	KPM PKH
2007	7	48	337	387.347
2008	13	70	637	620.848
2009	13	70	781	726.376
2010	20	88	946	774.293
2011	25	119	1.387	1.052.201
2012	33	169	2.001	1.454.655
2013	33	336	3.417	2.326.533
2014	34	418	4.870	2.871.827
2015	34	472	6.080	3.511.088
2016	34	504	6.402	5.981.528
2017	34	509	6.730	6.228.810
2018	34	512	7.214	10.000.000

PKH dalam melakukan seleksi, maka dapat digunakan *Additive Ratio Assessment Model (ARAS)* yang merupakan salah satu model dukungan keputusan *Multicriteria Decision Making (MCDM)* yang fokus pada multikriteria untuk mencari alternatif ideal melalui teknik perangkingan, sehingga dilakukan pengurutan calon penerima sesuai dengan persyaratan yang ada. Hasil akhir dari model ini adalah rekomendasi alternatif calon penerima PKH, yang akan menjadi dukungan bagi pendamping PKH sebagai penentu dalam pengambilan keputusan dalam menganalisa dan merekomendasikan calon penerima manfaat PKH. Disisi lain pendamping PKH juga berperan melakukan pemberdayaan kepada masyarakat miskin yang menjadi sasaran program [3].

### Penelitian Terdahulu

ARAS merupakan *MCDM* yang berfokus pada pencarian solusi ideal untuk permasalahan yang melibatkan kriteria yang bervariasi. ARAS banyak diimplementasikan sebagai model perangkingan, model evaluasi maupun sistem pendukung keputusan.

Penelitian ARAS sebagai model evaluasi dan perangkingan telah banyak dilakukan. Nadeak [4] mengimplementasikan ARAS untuk merekomendasikan guru terbaik dengan teknik perangkingan berdasarkan nilai kriteria dan bobot kriteria. Penelitian dengan menggunakan metode yang sama dilakukan oleh Amara dkk., [5]. ARAS diimplementasikan untuk seleksi peserta magang. Kombinasi ARAS dengan metode interpolasi dan ROC sebagai pembobotan memberikan hasil terbaik pada proses perangkingan seleksi peserta magang.

Implementasi ARAS sebagai model pendukung keputusan juga telah banyak dilakukan. Rostamazdeh dkk., [6] mengimplementasikan Fuzzy ARAS untuk mengukur kinerja rantai pasokan (SCM). Hasil penelitian memberikan usulan kerangka kerja untuk evaluasi kinerja pada rantai pasok yang lebih efektif. Sedangkan Betrisandi [7] membangun sistem pendukung keputusan dengan metode ARAS untuk seleksi penerima bantuan pemberdayaan kelompok peternak sapi. Sistem yang dikembangkan diperuntukan sebagai sistem pendukung keputusan

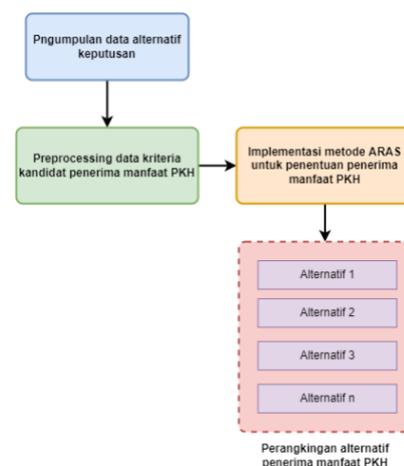
bagi pemerintah dalam menganalisis peternak sapi yang berpotensi mendapatkan bantuan.

Dari penelitian yang telah ada, belum ada penelitian yang melakukan studi terkait evaluasi maupun model rekomendasi bagi penerima manfaat program keluarga harapan. Oleh karena itu, dipandang penting untuk dilakukan penelitian untuk pemberian rekomendasi penerimaan manfaat program keluarga harapan. ARAS dipilih sebagai keputusan karena terbukti memberikan hasil yang baik, konsisten dan *robust* dengan tetap menggunakan pendekatan yang sederhana.

## Metode Penelitian

### Tahapan Penelitian

Pada bagian ini, tahapan penelitian yang diusulkan akan dibahas. Implementasi ARAS sebagai rekomendasi sistem pada penerima manfaat PKH dilakukan dalam beberapa tahapan. Pertama, dilakukan pengumpulan data kandidat penerima manfaat. Pengumpulan data dilakukan sejalan dengan kriteria dari Dinas Sosial Kota Pekanbaru. Kedua, dilakukan *preprocessing* data. Tahapan ini dilakukan agar data yang diolah sesuai dengan spesifikasi input yang dibutuhkan oleh pemodelan ARAS. Selanjutnya dengan menggunakan ARAS dilakukan penghitungan dan perangkingan kandidat. Dari tahapan ini didapatkan perangkingan setiap alternatif penerima manfaat PKH. Terakhir, didapatkan hasil akhir dari tahapan berupa perangkingan kandidat penerima manfaat PKH sesuai model penghitungan ARAS. Skematik tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian.

## Landasan Teori

### *Program Keluarga Harapan (PKH)*

Keluarga penerima manfaat pada program keluarga harapan didata oleh perangkat pemerintahan dan telah ada pada *database* kementerian sosial. Kewajiban keluarga penerima manfaat PKH pada kategori kesehatan yaitu berupa fasilitas pemeriksaan kesehatan bagi ibu hamil, lansia dan disabilitas serta pemberian makanan bergizi dan adanya imunisasi lengkap serta penimbangan berat dan pengukuran tinggi badan badan anak usia dibawah lima tahun untuk mendeteksi *stunting*. Kewajiban KPM PKH pada kategori pendidikan yaitu mendaftarkan dan mengantarkan anggota keluarga PKH untuk mengikuti proses pembelajaran pada sekolah dasar dan sekolah menengah. Untuk kategori kesejahteraan sosial, pemberian manfaat PKH pada yaitu dimaksimalkan pada penderita disabilitas/cacat dan lansia dimulai usia 70 tahun.

Beberapa tahapan yang akan dilakukan oleh pendamping PKH sehingga bantuan tersebut diterima oleh KPM PKH adalah proses sosialisasi dan pendataan Rumah Tangga sangat miskin, pertemuan awal dan validasi data, penyaluran bantuan pada KPM PKH, pendampingan dan pelaksanaan P2k2 dan verifikasi komitmen dan Pemutakhiran data penerima, dan Transformasi kepesertaan [8].

Faktor pengukuran besaran bantuan yang diberikan kepada masyarakat penerima manfaat PKH pada tahun 2021 (Rp) adalah sebagai berikut :

1. Manfaat PKH Ibu Hamil/Nifas : Rp.3.000.000,-
2. Manfaat PKH Anak Usia Dini usia 0-6 Tahun: Rp.3.000.000,-
3. Manfaat PKH anak usia SD dan sederajat: Rp.900.000,-
4. Manfaat PKH anak usia SMP dan sederajat: Rp.1.500.000,-
5. Manfaat PKH anak usia SMA dan sederajat: Rp.2.000.000,-
6. Manfaat PKH Penyandang Disabilitas berat: Rp.2.400.000,-
7. Manfaat PKH penduduk lansia : Rp.2.400.000,-

Berdasarkan Buku Pedoman Umum Program keluarga Harapan tahun 2019, Kriteria komponen masyarakat penerima PKH terdiri atas :

1. Kriteria komponen Kesehatan, yaitu Ibu hamil/menyusui dan Anak berusia 0 - 6 tahun.
2. Kriteria komponen pendidikan meliputi:
  - a. Anak usia SD atau sederajat;
  - b. Anak usia SMP atau sederajat;
  - c. Anak usia SMA atau sederajat
  - d. Anak usia 6-21 tahun yang belum menyelesaikan wajib belajar 12 (dua belas) tahun.
3. Kriteria komponen kesejahteraan sosial meliputi:
  - a. Lanjut usia mulai dari 60 (enam puluh tahun)
  - b. Penyandang disabilitas berat.
4. Kriteria Jumlah Pendapatan Perbulan, yaitu di bawah Rp 3.000.000,- perbulannya
5. Kriteria Kepemilikan Aset, yaitu jumlah aset yang dimiliki oleh calon penerima manfaat.

### *Multicriteria Decision Making*

Secara terminologi, *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan salah satu bidang dari riset operasional yang menganalisis pengambilan keputusan dari alternatif keputusan dengan satu atau beberapa kriteria [9]. MCDM merupakan salah satu model dukungan keputusan yang cukup banyak digunakan dalam bidang ilmu pengetahuan, bisnis, dan pemerintahan sehingga meningkatkan efisiensi dan opti malitas kualitas keputusan [10]. Dalam perkembangannya proses pengambilan keputusan juga melibatkan ketidakjelasan kriteria yang dapat diselesaikan dengan efektif menggunakan himpunan fuzzy dan Teknik pengambilan keputusan fuzzy [11]. Model MCDM juga memberikan kesempatan untuk memberikan pilihan alternatif paling ideal dan terbaik dari beberapa pilihan dari sekian banyaknya kriteria dan alternatif yang digunakan. Beberapa model MCDM yang cukup populer [12], antara lain ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Realite*) , SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*), dan ARAS (*Additive Ratio Assesment Model*).

**The Additive Ratio Assessment Model (ARAS)**

Model ARAS merupakan salah satu metode dari *Multicriteria Decision Making (MCDM)* yang cukup populer. MCDM melakukan Analisa keputusan berdasarkan pilihan yang tersedia [13][14], metode ini juga diimplementasikan pada model ARAS dengan mencari nilai ideal terbaik dari alternatif-alternatif yang ada dengan Teknik perankingan sehingga diperoleh solusi yang optimal. Model ARAS mengelompokkan alternatif menjadi dua jenis, yaitu alternatif *cost* dan alternatif *benefit*, dan pada masing-masing alternatif yang telah dikelompokkan ini diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingan pengambil keputusan. Tahap normalisasi dan normalisasi terbobot penting dilakukan untuk mendukung fungsi optimalitas, sehingga didapatkan solusi dan kriteria yang ideal [15]. Model ARAS juga memberikan efisiensi dalam pemecahan masalah, dan pada saat yang sama dapat menghilangkan pengaruh unit pengukuran yang berbeda [16].

Model ARAS juga dilakukan berdasarkan argument bahwa persoalan yang cukup rumit dapat diselesaikan dengan teknik sederhana. Tahap-tahapan ini dilakukan dengan memperhitungkan fungsi optimalitas semestinya memiliki hubungan yang searah dengan Nilai kriteria dan bobot yang diberikan, serta dampaknya terhadap hasil perankingan akhir [17]. Hasil akhirnya adalah adanya adanya proses yang lebih mudah dan sederhana untuk mengevaluasi dan memberi peringkat alternatif keputusan ketika metode ini digunakan [18].

Dalam melakukan perankingan, metode ARAS memiliki beberapa langkah yaitu:

1. Perhitungan pada model ARAS, diawali dengan cara membentuk matriks *decision making*, yang digambarkan dalam bentuk baris dan kolom sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \dots & x_{0j} & \dots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; \quad (1)$$

$i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n}$

dimana,  $i$  = Total Alternatif

$j$  = Total Kriteria

$X_{ij}$  = Nilai Kriteria dari Alternatif  $i$

$X_{0j}$  = Nilai Optimalitas dari Kriteria  $j$

2. Jika kriteria termasuk *beneficial* (keuntungan) maka dilakukan normalisasi dengan formula berikut:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (2)$$

Jika kriteria termasuk *Cost* (biaya), maka dilakukan normalisasi dengan formula berikut :

$$X_{ij} = \frac{1}{X_{ij}}; X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (3)$$

3. Tahap ketiga adalah mendefinisikan matriks normalisasi terbobot, dimana langkah awal adalah, Jumlah bobot dari seluruh Kriteria adalah 1, dan bobot  $w_j$  dibatasi sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (4)$$

Selanjutnya mencari matrik normalisasi terbobot, dengan formula berikut:

$$\hat{X}_{ij} = \bar{X}_{ij} \cdot W_j; i = \overline{0, m}, \quad (5)$$

dimana  $W_j$  merupakan bobot (kepentingan) dari kriteria  $j$ ,  $X_{ij}$  adalah peringkat yang dinormalisasi dari kriteria  $j$ .

4. Langkah berikutnya adalah menghitung nilai fungsi optimalitas dengan formula sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{X}_{ij}; i = \overline{0, m}, \quad (6)$$

5. Langkah terakhir pada model ARAS adalah menentukan Tingkat Peringkat tertinggi dari Alternatif yaitu dengan formula:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (7)$$

dimana  $S_i$  dan  $S_0$  adalah nilai kriteria optimalitas.

### Hasil dan Pembahasan

Langkah pertama dalam mengimplementasikan model ARAS adalah membentuk matriks *decision making* dari kriteria. Pada penelitian beberapa sample data yang digunakan adalah berasal dari data calon penerima PKH Kelurahan Air Putih, Kota Pekanbaru. Matriks *decision making* ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data calon penerima PKH

Alternatif	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub> <sup>(*)</sup>	K <sub>5</sub> <sup>(*)</sup>
A <sub>1</sub>	2	1	1	5.000	1.500
A <sub>2</sub>	1	4	1	10.000	1.000
A <sub>3</sub>	1	1	2	30.000	4.000
A <sub>4</sub>	2	3	2	14.000	2.000
A <sub>5</sub>	2	3	1	25.000	1.500
A <sub>6</sub>	1	1	1	40.000	4.000
A <sub>7</sub>	2	4	1	25.000	4.500
A <sub>8</sub>	1	3	1	5.000	2.500
A <sub>9</sub>	1	1	1	6.000	2.000
A <sub>10</sub>	1	2	1	3.000	3.000

\* dalam ribuan

Langkah kedua adalah melakukan penentuan kriteria yang ada, yaitu termasuk pada kriteria keuntungan (*benefit*) atau kriteria biaya (*cost*).

**Tabel 2.** Tabel kriteria dan bobot kriteria

No.	Kriteria	Kode	Jenis Kriteria
1	Kesehatan	K <sub>1</sub>	Benefit
2	Pendidikan	K <sub>2</sub>	Benefit
3	Kesejahteraan	K <sub>3</sub>	Benefit
4	Kepemilikan Aset	K <sub>4</sub>	Cost
5	Pendapatan Perbulan	K <sub>5</sub>	Cost

Kriteria pembobotan ditunjukkan pada Tabel 2.

Selanjutnya menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria ( $W_j$ ) dengan menggunakan formula (4), dimana total bobot kriteria ( $W_{ij}$ ) adalah 1. Adapun penentuan bobot kepentingan dari setiap kriteria ( $W_j$ ) dibentuk dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot Kriteria ( $W_{ij}$ )

No.	Kriteria	Bobot
1	K <sub>1</sub>	0.3
2	K <sub>2</sub>	0.3
3	K <sub>3</sub>	0.2
4	K <sub>4</sub>	0.1
5	K <sub>5</sub>	0.1

Langkah selanjutnya adalah menggunakan indikator-indikator kriteria yang telah didapatkan pada sampel data. Kemudian mencari  $X_{0j}$  berdasarkan jenis Kriteria, dengan menggunakan Nilai Maksimum untuk kriteria *Cost*, dan menggunakan Nilai Minimum untuk kriteria

$$X_{0j} = \begin{cases} \text{Max}(K_1), \text{Kriteria benefit} \\ \text{Max}(K_2), \text{Kriteria benefit} \\ \text{Max}(K_3), \text{Kriteria benefit} \\ \text{Min}(K_4), \text{Kriteria cost} \\ \text{Min}(K_5), \text{Kriteria cost} \end{cases}$$

*Benefit*, dikalkulasi sebagai berikut:

Sehingga menghasilkan matriks kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Setelah matriks keputusan dibuat, maka dilakukan langkah ketiga, yaitu Melakukan Normalisasi Matriks keputusan dengan menggunakan formula (2) untuk kriteria *benefit* dan

**Tabel 4.** Nilai kriteria ( $X_{0j}$ ) berdasarkan jenis kriteria

Alter natif	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub> <sup>(*)</sup>	K <sub>5</sub> <sup>(*)</sup>
X <sub>0</sub>	2	4	2	3.000	1.000
A <sub>1</sub>	2	1	1	15.000	1.500
A <sub>2</sub>	1	4	1	10.000	1.000
A <sub>3</sub>	1	1	2	30.000	4.000
A <sub>4</sub>	2	3	2	14.000	2.000
A <sub>5</sub>	2	3	1	25.000	1.500
A <sub>6</sub>	1	1	1	40.000	4.000
A <sub>7</sub>	2	4	1	25.000	4.500
A <sub>8</sub>	1	3	1	5.000	2.500
A <sub>9</sub>	1	1	1	6.000	2.000
A <sub>10</sub>	1	2	1	3.000	3.000

\* dalam ribuan

formula (3) untuk kriteria *cost*.

$$x_{ij}(\text{benefit}) = \left( \frac{\left[ \frac{1}{(2+2+1+1+2+2+1+2+1+2+1)} \right]}{\left[ \frac{4}{(4+1+4+1+3+3+1+4+3+1+2)} \right]} \right)^{\left[ \frac{2}{(2+1+1+2+2+1+1+1+1+1+1)} \right]}$$

Hasil perhitungan normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Tabel 5.

$$X_{ij} (cost) = \left( \begin{array}{c} \left[ \frac{3.000}{(3.000 + 15.000 + 10.000 + 30.000 + 14.000 + 25.000 + 40.000 + 25.000 + 5.000 + 6.000 + 3.000)} \right] \\ \left[ \frac{1.000}{(1.000 + 1.500 + 1.000 + 4.000 + 2.000 + 1.500 + 4.000 + 4.000 + 4500 + 2.500 + 2.000 + 3.000)} \right] \end{array} \right)$$

**Tabel 5.** Matriks ternormalisasi

Alter natif	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
A <sub>0</sub>	0.0375	0.0444	0.0286	5.8667	2.7000
A <sub>1</sub>	0.0375	0.0111	0.0167	1.1733	1.7333
A <sub>2</sub>	0.0188	0.0444	0.0182	1.7600	2.4500
A <sub>3</sub>	0.0188	0.0111	0.0400	0.5867	0.5875
A <sub>4</sub>	0.0375	0.0333	0.0491	1.2571	0.9750
A <sub>5</sub>	0.0375	0.0333	0.0321	0.7040	1.1667
A <sub>6</sub>	0.0188	0.0111	0.0376	0.4400	0.4000
A <sub>7</sub>	0.0375	0.0444	0.0443	0.7040	0.2667
A <sub>8</sub>	0.0188	0.0333	0.0532	3.5200	0.3000
A <sub>9</sub>	0.0188	0.0111	0.0684	2.9333	0.2500
A <sub>10</sub>	0.0188	0.0222	0.0947	5.8667	0.1000

Setelah Normalisasi matriks sudah didapatkan, maka dilakukan langkah keempat, yaitu adalah Melakukan normalisasi terbobot menggunakan formula (5), dengan cara mengkalikan bobot kriteria dengan bobot matriks ternormalisasi, hasilnya dipaparkan pada Tabel 6.

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan Nilai Optimalisasi (S<sub>i</sub>), dengan menggunakan formula (6) dimana S<sub>i</sub> adalah nilai fungsi optimum dari alternatif i seperti ditampilkan pada Tabel 7.

Setelah didapatkan nilai Fungsi Optimum, langkah selanjutnya adalah menghitung Nilai Keputusan (K<sub>i</sub>), dengan menggunakan formula (7) yaitu dengan cara membagi nilai S<sub>i</sub> dengan nilai S<sub>0</sub>, sehingga hasilnya seperti pada Tabel 8.

Berdasarkan hasil perhitungan K<sub>i</sub>, maka didapatkan hasil akhir dari perbandingan dengan

**Tabel 6.** Matriks Normalisasi Terbobot

Alter natif	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
A <sub>0</sub>	0.0375	0.0444	0.0286	5.8667	2.7000
A <sub>1</sub>	0.0375	0.0111	0.0167	1.1733	1.7333
A <sub>2</sub>	0.0188	0.0444	0.0182	1.7600	2.4500
A <sub>3</sub>	0.0188	0.0111	0.0400	0.5867	0.5875
A <sub>4</sub>	0.0375	0.0333	0.0491	1.2571	0.9750
A <sub>5</sub>	0.0375	0.0333	0.0321	0.7040	1.1667
A <sub>6</sub>	0.0188	0.0111	0.0376	0.4400	0.4000
A <sub>7</sub>	0.0375	0.0444	0.0443	0.7040	0.2667
A <sub>8</sub>	0.0188	0.0333	0.0532	3.5200	0.3000
A <sub>9</sub>	0.0188	0.0111	0.0684	2.9333	0.2500
A <sub>10</sub>	0.0188	0.0222	0.0947	5.8667	0.1000

**Tabel 7.** Menghitung Nilai Optimalisasi (S<sub>i</sub>)

Alternatif	S <sub>i</sub>
S <sub>0</sub>	8.6772
A <sub>1</sub>	2.9719
A <sub>2</sub>	4.2914
A <sub>3</sub>	1.2440
A <sub>4</sub>	2.3521
A <sub>5</sub>	1.9736
A <sub>6</sub>	0.9075
A <sub>7</sub>	1.0969
A <sub>8</sub>	3.9252
A <sub>9</sub>	3.2816
A <sub>10</sub>	6.1024

**Tabel 8.** Menghitung Nilai Keputusan (K<sub>i</sub>)

Alternatif	K <sub>i</sub>	Rank
A <sub>1</sub>	0.3425	5
A <sub>2</sub>	0.4946	2
A <sub>3</sub>	0.1434	8
A <sub>4</sub>	0.2711	6
A <sub>5</sub>	0.2275	7
A <sub>6</sub>	0.1046	10
A <sub>7</sub>	0.1264	9
A <sub>8</sub>	0.4524	3
A <sub>9</sub>	0.3782	4
A <sub>10</sub>	0.7033	1

pengurutan nilai  $K_i$ , tertinggi ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil akhir pemeringkatan dengan metode ARAS

Rangking	Alternatif
1	$A_{10}$
2	$A_2$
3	$A_8$
4	$A_9$
5	$A_1$
6	$A_4$
7	$A_5$
8	$A_3$
9	$A_7$
10	$A_6$

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan yang disajikan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan. Pertama, kontribusi teoritis dapat terpenuhi, dibuktikan dengan kemampuan metode ARAS dalam menangani keseluruhan alternatif dan kriteria penilaian secara adil dan transparan. Hal ini diperlukan untuk membantu *decision maker* dalam pemilihan calon penerima manfaat PKH yang sesuai dan layak mendapatkan bantuan. Kedua, kontribusi implementasi ditunjukkan dengan kemampuan algoritma ARAS dapat memberikan rekomendasi alternatif terbaik pada data calon penerima manfaat PKH. ARAS dapat melakukan pencarian alternatif terbaik dari berbagai kriteria penilaian dan menyajikan kedalam bentuk perankingan alternatif terbaik. Penghitungan yang solid, stabil dan efisien membuat ARAS dapat dijadikan salah satu metode dalam melakukan pemilihan calon penerima manfaat PKH. Disisi lain, penelitian ini juga menunjukkan bahwa ARAS sangat tergantung terhadap pembobotan pada kriteria. Pada kasus di dunia nyata, nilai pembobotan tidak dapat disamaratakan. Kondisi sosial ekonomi yang berbeda antara satu daerah dengan daerah lain sangat berpengaruh terhadap penentuan nilai pembobotan. Kemampuan ARAS dalam melakukan perhitungan terhadap matriks

decision making yang besar belum sepenuhnya tereksplorasi pada penelitian ini. Hal ini memungkinkan untuk dilakukan penambahan kriteria-kriteria yang telah ada sehingga didapatkan penilaian yang seakurat mungkin.

### Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Jenderal Perlindungan dan Jaminan Sosial, "Program Keluarga Harapan (PKH)," *Kementerian Sosial Republik Indonesia*, 2019. [Online]. Available: <https://kemensos.go.id/program-keluarga-harapan-pkh>.
- [2] Kementerian Sosial, "Pedoman Pelaksanaan PKH Tahun 2019," pp. 1–69, 2019.
- [3] E. Rahmawati and B. Kisworo, "Peran Pendamping dalam Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Program Keluarga Harapan," *J. Nonform. Educ. Community Empower.*, vol. 1, no. 2, pp. 161–169, 2017.
- [4] A. S. Nadeak, "Penerapan Metode Aras ( Additive Ratio Assessment ) Dalam Penilaian Guru Terbaik," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, vol. 2, no. 2010, pp. 571–578, 2019.
- [5] D. Amara, D. Kartini, A. Farmadi, and I. Budiman, "Implementasi ARAS Melalui Pendekatan Interpolasi Linier pada Penyeleksian Peserta Magang," vol. 8, no. 2, pp. 125–136, 2020.
- [6] R. Rostamzadeh, A. Esmaili, A. Shahryari Nia, J. Saparaskas, and M. Keshavarz-Ghorabae, "A Fuzzy ARAS Method for Supply Chain Management Performance Measurement in SMEs under Uncertainty," *Transform. Bus. Econ.*, vol. 16, pp. 319–348, 2017.
- [7] Betrisandi, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Bantuan Pemberdayaan Untuk Kelompok Peternak Sapi Menggunakan Metode ARAS (Additive Ratio Assessment)," *J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–46, 2019.
- [8] S. Alsukri, "Implementasi Program Keluarga Harapan (Pkh) Terhadap Keluarga Penerima Manfaat (Kpm) Di Kota Pekanbaru," *J. Ilm. Muqoddimah J. Ilmu Sos. Polit. dan Hummanioramania*, vol. 4, no. 1, p. 26, 2020.
- [9] A. Ishizaka and S. Siraj, "Are multi-criteria

- decision-making tools useful? An experimental comparative study of three methods,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 264, no. 2, pp. 462–471, 2018.
- [10] D. A. Vijayakumar, “Comparison of Multi Criteria Decision Making Methods SAW and ARAS: An Application to Performance of Indian Pharmaceutical Companies,” *J. Econ. Technol. Res.*, vol. 1, no. 2, p. p23, 2020.
- [11] B. Sarkar, “14 - Fuzzy decision making and its applications in cotton fibre grading,” in *Soft Computing in Textile Engineering*, A. Majumdar, Ed. Woodhead Publishing, 2011, pp. 353–383.
- [12] A. P. R. Pinem, T. Handayani, and L. M. Huizen, “Comparison of the ELECTRE, SMART and ARAS Methods in Determining Priority for Post-Natural Disaster RENAKSI Priorities,” *Rekayasa Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, 2020.
- [13] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, “A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making,” *Technol. Econ. Dev. Econ.*, vol. 16, no. 2, pp. 159–172, 2010.
- [14] L. M. Huizen and A. P. R. Pinem, “Pemodelan Penentuan Prioritas Renaksi (Rencana Aksi Rehabilitasi & Rekonstruksi) Menggunakan Metode ARAS,” *Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 82–87, 2020.
- [15] J. H. Dahooie, E. K. Zavadskas, M. Abolhasani, A. Vanaki, and Z. Turskis, “A Novel Approach for Evaluation of Projects Using an Interval-Valued Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS) Method: A Case Study of Oil and Gas Well Drilling Projects,” *Symmetry (Basel)*, vol. 10, no. 2, 2018.
- [16] N. Liu and Z. Xu, “An overview of ARAS method: Theory development, application extension, and future challenge,” *Int. J. Intell. Syst.*, vol. 36, no. 7, pp. 3524–3565, 2021.
- [17] D. Radović *et al.*, “Measuring Performance in Transportation Companies in Developing Countries: A Novel Rough ARAS Model,” *Symmetry (Basel)*, vol. 10, no. 10, 2018.
- [18] V. Kutut, E. K. Zavadskas, and M. Lazauskas, “Assessment of Priority Options for Preservation of Historic City Centre Buildings using MCDM (ARAS),” *Procedia Eng.*, vol. 57, pp. 657–661, 2013.