

# Analisis Perbandingan Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) dan Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri Dosen

M. Harun Al Rasyid<sup>1</sup>, Muhammad Arsyad<sup>2</sup>, Fathree Halawa<sup>3</sup>, Sutarman<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Magister Matematika, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup> mharunal@students.usu.ac.id, <sup>2</sup> muhammadarsyad@students.usu.ac.id, <sup>3</sup> fathreehalawa@students.usu.ac.id,

<sup>4</sup> sutarman@usu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: <sup>4</sup> sutarman@usu.ac.id

## Article History:

Received Dec 12<sup>th</sup>, 2023

Revised Jan 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted Feb 26<sup>th</sup>, 2024

## Abstrak

Pada Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) dalam pengambilan keputusan untuk menentukan Pembiayaan Penelitian Mandiri terdapat suatu permasalahan yang dimana banyaknya permohonan dari peneliti mandiri ke pihak perguruan tinggi melalui PRPM sedangkan anggaran bantuan terbatas, membuat pihak PRPM harus benar-benar menyeleksi peneliti mandiri yang mendapat bantuan dari pihak perguruan tinggi. Oleh karena itu diperlukan adanya Sistem Pendukung Keputusan menentukan Pemilihan Pembiayaan Penelitian Mandiri menggunakan metode ARAS. Dengan adanya sistem tersebut diharapkan kinerja dan waktu dalam pengambilan putusan Pemilihan Pembiayaan Penelitian Mandiri menjadi efektif dan efisien baik dari segi kecepatan dalam mengambil keputusan. Hasil program ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dengan berbasis WEB dapat membantu pihak Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) dalam mengambil keputusan Pemilihan Pembiayaan Penelitian Mandiri dengan cepat dan tepat

**Kata Kunci :** ARAS, Sistem Pendukung Keputusan, WASPAS, Penelitian Mandiri Dosen.

## Abstract

*At the Research Center and Community Service (RCCS) in making decisions to determine Funding for Independent Research there is a problem where there are many requests from independent researchers to universities through RCCS while the budget for assistance is limited, making RCCS have to really select independent researchers who receive assistance from the university. Therefore it is necessary to have a Decision Support System to determine the Selection of Independent Research Funding using the ARAS method. With this system, it is expected that performance and time in making decisions on Independent Research Funding Selection will be effective and efficient both in terms of speed in making decisions. The results of this program indicate that a system built on a WEB base can assist RCCS in making decisions about selecting independent research funding quickly and accurately*

**Keyword :** ARAS, DSS, WASPAS, Penelitian Mandiri Dosen.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [1]. Banyak metode yang dapat diterapkan pada SPK salah satunya adalah Additive Ratio Assesment (ARAS). Banyak metode dari DSS yang dapat digunakan diantaranya TOPSIS, ELECTRE, WASPAS, ARAS [2]–[5].

Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria berdasarkan pada konsep perankingan menggunakan utility degree yaitu dengan membandingkan nilai indeks keseluruhan setiap alternative terhadap nilai indeks keseluruhan alternative optimal[4]. Metode ARAS juga merupakan sebuah metode yang digunakan untuk perankingan kriteria secara konsep untuk mendapat hasil yang terbaik.

Berdasarkan penelitian terdahulu Ari Gunawan Rambe (2022) Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) digunakan untuk pemeringkatan sehingga masalah lebih terfokus karena berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan nilai bobot sehingga akan mendapatkan hasil yang maksimal dan menghasilkan keputusan yang lebih akurat[4a]. Penelitian yang sama dilakuka oleh David Simarmata, Dwi Marisa Midyanti, Rahmi Hidayati, 201 Dengan adanya nilai preferensi terbesar

hingga terkecil maka sistem direkomendasikan untuk pasien kunjungan sehat[4b]. Metode ARAS dapat menghasilkan wallet mana yang terbaik dengan ketepatan 90% sesuai perbandingan dari kriteria yang sudah dihitung[4c]. Perhitungan menggunakan metode ARAS dengan sistem berbasis web yang kompleks sangat memudahkan dan mempercepat dalam penentuan penerimaan BPNT[4d]. Hasil penelitian dengan metode ARAS memberikan rekomendasi masyarakat Ponorogo atau warga luar Ponorogo yang tinggal di Ponorogo dalam menentukan perumahan terbaik dengan standar kriteria yang ditentukan oleh masyarakat Ponorogo[4e].

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) adalah unsur pelaksana akademik yang melaksanakan sebagian tugas pokok dan fungsi di bidang Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat [6]. Adapun Fungsi Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM) mempunyai tugas melakukan koordinasi dan mendokumentasi pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat serta ikut mengusahakan pengendalian administrasi sumberdaya yang diperlukan.

Penelitian adalah suatu kegiatan ilmiah yang didasarkan kepada suatu analisis serta konstruksi yang dilakukan dengan secara sistematis, metodologis dan juga konsisten serta bertujuan untuk dapat mengungkapkan kebenaran ialah sebagai salah satu manifestasi keinginan manusia untuk dapat mengetahui mengenai apa yang sedang dihadapinya [7]. Penelitian disini terbagi beberapa jenis antara lain Penelitian Kopertis, Penelitian Riset Dikti, Penelitian Institusi, Penelitian Sponsor, Penelitian Mandiri, dan lain-lain.

Seluruh jenis penelitian diatas membutuhkan pembiayaan, pembiayaan tersebut ada yang dibiayai oleh pemerintah, swasta, bahkan dibiayai langsung oleh peneliti yang bersangkutan. Penelitian yang dibiayai oleh diri peneliti adalah penelitian mandiri. Penelitian Mandiri disini dilaksanakan atau terjadi dikarenakan seorang peneliti sudah pernah mengajukan atau ikut serta dalam hal penelitian yang di selenggarakan oleh pemerintah seperti Penelitian Kopertis, Penelitian Riset Dikti dan lain-lain namun hasil dari pengajuan penelitiannya tersebut di tolak dengan faktor-faktor tertentu tetapi peneliti tersebut masih kokoh ingin melanjutkan atau meneruskan agar permasalahan yang diangkat dalam penelitian dapat terselesaikan[8].

Akan tetapi didalam Penelitian Mandiri banyak terjadi permasalahan diantaranya yakni kekurangan pembiayaan didalam pelaksanaan Penelitian Mandiri yang dikarenakan setiap anggaran dalam pelaksanaan Penelitian Mandiri ditanggung semua oleh peneliti itu sendiri, Oleh karena hal tersebut banyak Peneliti Mandiri meminta bantuan atau support berupa pembiayaan dari pihak perguruan tinggi melalui Lembaga PRPM.

Banyaknya permohonan dari peneliti mandiri ke pihak perguruan tinggi melalui PRPM sedangkan anggaran bantuan terbatas, membuat pihak PRPM harus benar-benar menyeleksi peneliti mandiri yang mendapat bantuan dari pihak perguruan tinggi. Hal ini membutuhkan waktu yang relatif lama karena banyaknya kriteria yang ditetapkan pihak perguruan tinggi[9].

Maka dari itu untuk dapat membantu dan mempermudah pihak Lembaga PRPM dalam memberikan keputusan bagi setiap Peneliti Mandiri untuk mendapatkan bantuan anggaran diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang bertujuan mempermudah dan membantu masalah-masalah dalam menentukan bantuan atau anggaran Peneliti Mandiri pada Lembaga PRPM dan diharapkan dapat menemukan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

Dengan kemajuan teknologi informasi, SPK juga dapat dibuat secara elektronik. E-Assesment adalah proses penilaian elektronik dimana teknologi seperti komputer atau laptop, ponsel pintar, iPads atau perangkat game elektronik, dapat digunakan untuk menyajikan kegiatan penilaian dan menyimpan respon atau jawaban [10]. E-Assesment dapat dilakukan dengan banyak perangkat, seperti komputer atau laptop, dengan perangkat komunikasi portabel seperti ponsel pintar, dengan perangkat digital seperti iPads atau melalui perangkat game elektronik.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diangkat judul yaitu : “ Analisis Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) Dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri Di Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM) “ Dengan harapan agar Institusi atau Perguruan Tinggi dapat menentukan judul – judul yang layak diberi pembiayaan dengan melihat kriteria yang telah ditentukan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian yang baik harus berdasarkan dengan metodologi penelitian yang baik pula. Berikut ini adalah metodologi dalam penelitian ini yaitu:

#### 1. Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

Ada beberapa teknik yang di gunakan dalam proses pengumpulan data yaitu:

##### a. Observasi

Dalam observasi peneliti melakukan pra-riset terlebih dahulu untuk mencari masalah yang terjadi di Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM) dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri. Dari masalah tersebut akan dirumuskan dalam penelitian ini sehingga menemukan rumusan apa saja yang perlu dipersiapkan untuk bagaimana menyelesaikan masalah tersebut[11].

##### b. Wawancara

Dalam mendapatkan data yang baik, dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada stakeholder atau pihak-pihak yang terlibat dalam mendukung penelitian ini. Dalam hal ini, peneliti melakukan wawancara kepada Kepala PRPM. Selain itu juga, peneliti mencoba mencari data sekunder dengan melakukan surfing di mesin pencarian terkait hal-hal penting Pembiayaan Penelitian Mandiri.

Berikut adalah data yang didapatkan dari Kepala PRPM berupa hasil wawancara dan juga dokumentasi perusahaan:

Tabel 1. Data Peneliti Mandiri

No	Nama Peneliti Mandiri	Novelti Atau Kebaharuan	Tim Peneliti	Kesesuaian RAB	Target Luaran
1	Erika Fahmi Ginting, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional
2	Amrullah, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional
3	Egi Afandi, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional
4	Rendi Syahputra, S.Kom, M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi
5	Khairi Ibnu Tama, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional Bereputasi
6	M.Gilang Surya Nata, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	Internal	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi
7	Nur Yanti Lumban Gaol, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi
8	Deski Helsa Pane, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	External	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional Bereputasi
9	Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Sangat Sesuai	Jurnal Nasional
10	Afdal Alhafiz, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	Internal	Tidak Sesuai	Jurnal Lainnya

2.2 Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perangkingan kriteria secara konsep metode ARAS in di gunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perangkingan seperti SAW atau TOPSIS, dimana proses penentuan rangking harus di olah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil rangkin dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berberda hasilnya.

Langkah - langkah perhitungan dengan metode ARAS, sebagai berikut [12]:

1. Pembentukan Decision Making Matriks

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 0, m; \dots; j = 1, n)$$

Dimana :

m : Jumlah Alternatif

n : Jumlah Kriteria

Xij : Nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria J xoj = nilai optimum dari kriteria J

Jika nilai optimum kriteria J (xoj) Tidak diketahui, maka :

$$X_{oj} = \frac{\text{Max}}{\text{Max}} \frac{\text{Max}}{i} = x_{ij} \text{ if } \frac{\text{Max}}{i} \cdot x_{ij} \text{ is Preference}$$

$$X_{oj} = \frac{\text{Min}}{\text{Max}} \frac{\text{Min}}{i} = x_{ij} \text{ if } \frac{\text{Min}}{i} \cdot x_{ij} \text{ is Preference}$$

2. Penormalisasian matriks keputusan untuk semua kriteria

- a. Jika kriteria beneficial (Max) maka dilakukan normalisasi mengikuti:

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \text{ Dimana : } x_{ij}^* \text{ adalah nilai normalisasi}$$

- b. Jika kriteria non beneficial maka dilakukan normalisasi :

Tahap 1 
$$X_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}$$

Tahap 2 
$$R = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

3. Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasikan

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

Dimana  $S_i$  adalah nilai fungsi optimalisasi alternatif  $i$ . Nilai terbesar adalah nilai yang terbaik, dan nilai yang paling sedikit adalah yang terburuk. Dengan memperhitungkan proses, hubungan proporsional dengan nilai dan bobot kriteria yang diteliti berpengaruh pada hasil akhir.

4. Menentukan tingkat peringkat tertinggi dari alternative

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}$$

Dimana  $S_i$  dan  $S_0$  merupakan nilai kriteria optimalitas, diperoleh dari persamaan sudah jelas. Itu dihitung nilai  $U_i$  berada pada interval dan merupakan pesanan yang diinginkan didahulu efisiensi relatif kompleks dari alternatif yang layak bisa ditemukan sesuai dengan nilai fungsi utilitas.

### 2.3 Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan. Metode ini merupakan gabungan dari metode WSM dengan metode WPM. Metode WASPAS yang dihasilkan dari penggabungan tersebut mendapatkan peningkatan akurasi yang lebih tinggi.

Langkah - langkah perhitungan dengan metode WASPAS, sebagai berikut [13]:

1. Pembentukan matrik keputusan

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Normalisasi matriks keputusan untuk semua kriteria

a. Jika kriteria beneficial (Max) maka dilakukan normalisasi mengikuti:

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}}$$

Dimana :  $R_{ij}$  adalah nilai normalisasi

b. Jika kriteria non beneficial maka dilakukan normalisasi :

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\min X_{ij}}$$

Dimana :  $R_{ij}$  adalah nilai normalisasi

3. Menentukan nilai  $Q_i$

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})^{W_j}$$

Dimana :  $Q_i$  tertinggi akan menjadi alternatif terbaik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Penerapan Metode

#### a. Data Kriteria

Berikut ini merupakan data kriteria yang didapatkan dalam penyelesaian Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Pembiayaan Penelitian Mandiri Di Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM) menggunakan Metode ARAS:

Tabel 2. Tabel Kriteria

Kode Kriteria	Kriteria
C1	Novelti Atau Kebaharuan
C2	Tim Peneliti (Internal Atau External)
C3	Kesesuaian RAB

C4

Target Luaran

Tabel 3. Bobot Kriteria

No	Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot (%)
1	C1	Novelti Atau Kebaharuan	Benefit	0,35
2	C2	Tim Peneliti (Internal Atau External)	Benefit	0,15
3	C3	Kesesuaian RAB	Benefit	0,10
4	C4	Target Luaran	Benefit	0,40

Tabel 4. Novelti atau Kebaharuan

Novelti Atau Kebaharuan	Bobot
Sangat Terbaharukan	5
Tidak Terbaharukan	1

Tabel 5. Tim Peneliti (Internal atau External)

Peneliti (Internal Atau External)	Bobot
Internal	5
External	1

Tabel 6. Kesesuaian RAB

Kesesuaian RAB	Bobot
Sangat Sesuai	5
Tidak Sesuai	1

Tabel 7. Target Luaran

Target Luaran	Bobot
Jurnal Internasional Bereputasi	5
Jurnal Internasional	4
Jurnal Nasional Terakreditasi	3
Jurnal Nasional	2
Jurnal Lainnya	1

**b. Data Alternatif**

Berikut ini merupakan data alternatif berupa data yang didapatkan dalam penyelesaian masalah menentukan Pembiayaan Penelitian Mandiri Di Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM) menggunakan Metode ARAS:

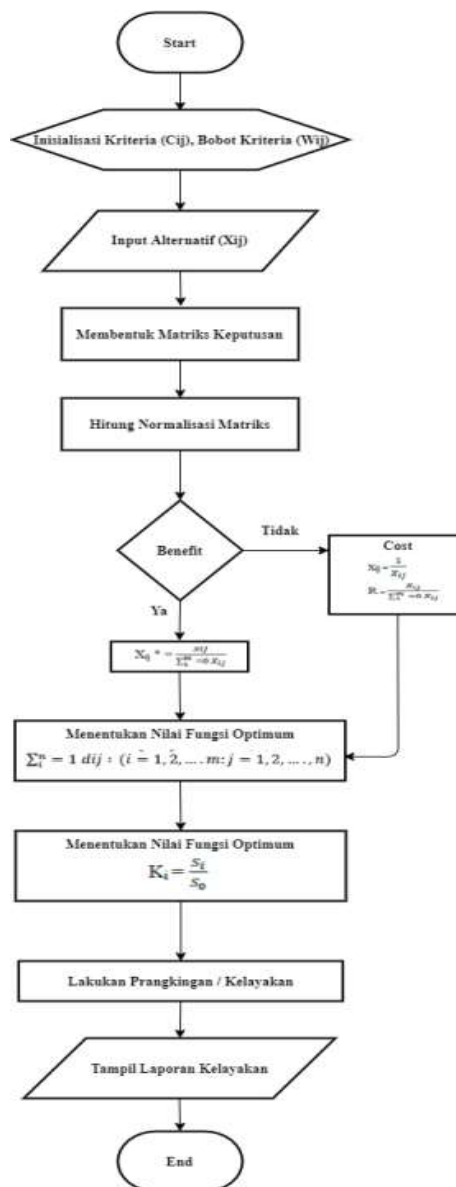
Tabel 8. Data Alternatif

Kode	Nama Peneliti Mandiri	Kriteria			
		K1	K2	K3	K4
A01	Erika Fahmi Ginting, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional
A02	Amrullah, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional
A03	Egi Afandi, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional
A04	Rendi Syahputra, S.Kom, M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi

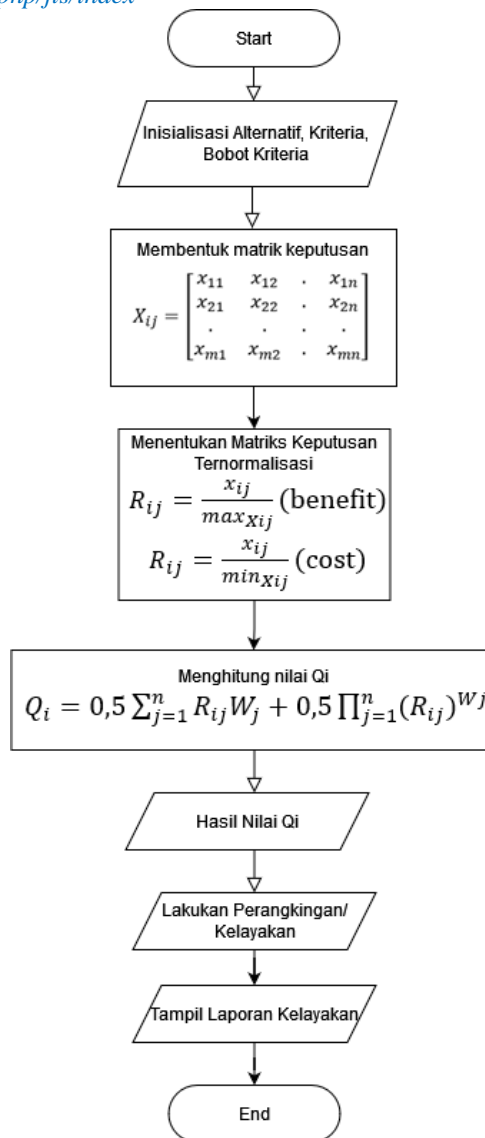
A05	Khairi Ibnu Tama, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	Internal	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional Bereputasi
A06	M.Gilang Surya Nata, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	Internal	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi
A07	Nur Yanti Lumban Gaol, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Tidak Sesuai	Jurnal Nasional Terakreditasi
A08	Deski Helsa Pane, S.Kom., M.Kom	Sangat Terbaharukan	External	Sangat Sesuai	Jurnal Internasional Bereputasi
A09	Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	External	Sangat Sesuai	Jurnal Nasional
A10	Afdal Alhafiz, S.Kom., M.Kom	Tidak Terbaharukan	Internal	Tidak Sesuai	Jurnal Lainnya

### 3.2. Flowchart

Berikut ini merupakan *flowchart* dari metode metode *Additive Ratio Assesment*:



Gambar 1. *Flowchart* Metode *Additive Ratio Assesment* (ARAS)



Gambar 2. Flowchart Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)

### 3.3. Penyelesaian Masalah Dengan Penerapan Metode ARAS

Berikut ini merupakan contoh penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *Additive Ratio Assesment* (ARAS) :

**a. Pembentukan Decision Making Matrix**

Dibawah ini adalah tabel langkah pembentukan *Decision Making Matrix*:

Tabel 9. *Decision Making Matriks*

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A00	5	5	5	5
A01	5	1	1	2
A02	5	5	5	4
A03	1	1	1	2
A04	5	5	5	3
A05	5	5	5	5
A06	1	5	1	3
A07	1	1	1	3



A08	5	1	5	5
A09	1	1	5	2
A10	1	5	1	1
Decision Type	Max	Max	Max	Max

5	5	5	5
5	1	1	2
5	5	5	4
1	1	1	2
5	5	5	3
5	5	5	5
1	5	1	3
1	1	1	3
5	1	5	5
1	1	5	2
1	5	1	1
35	35	35	35

**b. Melakukan Normalisasi**

Jika kriteria *Beneficial (max)* maka dilakukan normalisasi mengikuti:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}}$$

Jika kriteria non beneficial (*min*) maka dilakukan normalisasi mengikuti 2 tahap yaitu

$$x_{ij} = \frac{1}{X_{ij}} \quad R = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Maka dari matriks keputusan diatas dapat di peroleh matriks keputusan yang telah dinormalisasikan sebagai berikut :

0.143	0.143	0.143	0.143
0.143	0.029	0.029	0.057
0.143	0.143	0.143	0.114
0.029	0.029	0.029	0.057
0.143	0.143	0.143	0.086
0.143	0.143	0.143	0.143
0.029	0.143	0.029	0.086
0.029	0.029	0.029	0.086
0.143	0.029	0.143	0.143
0.029	0.029	0.143	0.057
0.029	0.143	0.029	0.029

**c. Menghitung Nilai Bobot Matriks**

Tahap berikutnya adalah menghitung bobot matriks yang telah dinormalisasikan.



D1	D2	D3	D4
0.143	0.143	0.143	0.143
0.143	0.029	0.029	0.057
0.143	0.143	0.143	0.114
0.029	0.029	0.029	0.057
0.143	0.143	0.143	0.086
0.143	0.143	0.143	0.143
0.029	0.143	0.029	0.086
0.029	0.029	0.029	0.086
0.143	0.029	0.143	0.143
0.029	0.029	0.143	0.057
0.029	0.143	0.029	0.029
<b>0.35</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.40</b>

Hasil matriks dapat diperoleh sebagai berikut :

0.050	0.021	0.014	0.057
0.050	0.004	0.003	0.023
0.050	0.021	0.014	0.046
0.010	0.004	0.003	0.023
0.050	0.021	0.014	0.034
0.050	0.021	0.014	0.057
0.010	0.021	0.003	0.034
0.010	0.004	0.003	0.034
0.050	0.004	0.014	0.057
0.010	0.004	0.014	0.023
0.010	0.021	0.003	0.011

**d. Menentukan Nilai dari Fungsi Optimum**

Menentukan nilai dari fungsi optimalisasi, dengan menjumlahkan nilai kriteria pada setiap alternatif dari hasil perkalian matriks dengan bobot yang telah dilakukan sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 S0 &= 0.050 + 0.021 + 0.014 + 0.057 = 0.143 \\
 S1 &= 0.050 + 0.004 + 0.003 + 0.023 = 0.080 \\
 S2 &= 0.050 + 0.021 + 0.014 + 0.046 = 0.131 \\
 S3 &= 0.010 + 0.004 + 0.003 + 0.023 = 0.040 \\
 S4 &= 0.050 + 0.021 + 0.014 + 0.034 = 0.120 \\
 S5 &= 0.050 + 0.021 + 0.014 + 0.057 = 0.143 \\
 S6 &= 0.010 + 0.021 + 0.003 + 0.034 = 0.069 \\
 S7 &= 0.010 + 0.004 + 0.003 + 0.034 = 0.051 \\
 S8 &= 0.050 + 0.004 + 0.014 + 0.057 = 0.126 \\
 S9 &= 0.010 + 0.004 + 0.014 + 0.023 = 0.051 \\
 S10 &= 0.010 + 0.021 + 0.003 + 0.011 = 0.046
 \end{aligned}$$

Maka kemudian di cari S0 yaitu dengan cara menjumlahkan S0 sampai dengan S10 sebagai berikut :

$$S0 = 0.143 + 0.080 + 0.131 + 0.040 + 0.120 + 0.143 + 0.069 + 0.051 + 0.126 + 0.051 + 0.046 = 1.000$$

Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari setiap alternatif, dengan cara membagi nilai alternatif terhadap alternatif 0(A0).

$$\begin{aligned}
 K0 &= \frac{S0}{S0} = \frac{0.143}{1,000} = 0,143 \\
 K1 &= \frac{S1}{S0} = \frac{0.080}{1,000} = 0,080 \\
 K2 &= \frac{S2}{S0} = \frac{0.131}{1,000} = 0,131
 \end{aligned}$$

$$K3 = \frac{S3}{S0} = \frac{0.040}{1.000} = 0,040$$

$$K4 = \frac{S4}{S0} = \frac{0.120}{1.000} = 0,120$$

$$K5 = \frac{S5}{S0} = \frac{0.143}{1.000} = 0,143$$

$$K6 = \frac{S6}{S0} = \frac{0.069}{1.000} = 0,069$$

$$K7 = \frac{S7}{S0} = \frac{0.051}{1.000} = 0,051$$

$$K8 = \frac{S8}{S0} = \frac{0.126}{1.000} = 0,126$$

$$K9 = \frac{S9}{S0} = \frac{0.051}{1.000} = 0,051$$

$$K10 = \frac{S10}{S0} = \frac{0.046}{1.000} = 0,046$$

Tabel 10. Hasil Keputusan

Kode	Nama Peneliti Mandiri	Nilai Akhir	Peringkat
S05	Khairi Ibnu Tama, S.Kom., M.Kom	0.143	1
S02	Amrullah, S.Kom., M.Kom	0.131	2
S08	Deski Helsa Pane, S.Kom., M.Kom	0.126	3
S04	Rendi Syahputra, S.Kom, M.Kom	0.120	4

Tabel 11. Hasil Keputusan (Lanjutan)

Kode	Nama Peneliti Mandiri	Nilai Akhir	Peringkat
S01	Erika Fahmi Ginting, S.Kom., M.Kom	0.080	5
S06	M.Gilang Surya Nata, S.Kom., M.Kom	0.069	6
S07	Nur Yanti Lumban Gaol, S.Kom., M.Kom	0.051	7
S09	Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom	0.051	8
S10	Afdal Alhafiz, S.Kom., M.Kom	0.046	9
S03	Egi Afandi, S.Kom., M.Kom	0.040	10

### 3.3. Penyelesaian Masalah Dengan Penerapan Metode WASPAS

Berikut ini merupakan contoh penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) :

#### a. Pembentukan Matriks Keputusan

Dibawah ini adalah tabel langkah pembentukan *matriks keputusan*:

Tabel 12. *Matriks keputusan WASPAS*

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A01	5	1	1	2
A02	5	5	5	4
A03	1	1	1	2
A04	5	5	5	3
A05	5	5	5	5
A06	1	5	1	3
A07	1	1	1	3
A08	5	1	5	5
A09	1	1	5	2
A10	1	5	1	1

**b. Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan**

Jika kriteria *Keuntungan (benefit)* maka dilakukan normalisasi mengikuti:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}$$

Jika kriteria *Biaya (Cost)* maka dilakukan normalisasi mengikuti 2 tahap yaitu

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\min x_{ij}}$$

Maka dari matriks keputusan diatas dapat di peroleh matriks keputusan yang telah dinormalisasikan sebagai berikut :

Tabel 13. *Normalisasi Matriks keputusan WASPAS*

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A01	1,00	0,20	0,20	0,40
A02	1,00	1,00	1,00	0,80
A03	0,20	0,20	0,20	0,40
A04	1,00	1,00	1,00	0,60
A05	1,00	1,00	1,00	1,00
A06	0,20	1,00	0,20	0,60
A07	0,20	0,20	0,20	0,60
A08	1,00	0,20	1,00	1,00
A09	0,20	0,20	1,00	0,40
A10	0,20	1,00	0,20	0,20

**c. Menghitung Nilai Qi**

Setelah didapatkan hasil normalisasi matriks keputusan, maka tahap selanjutnya adalah menghitung nilai Qi. Dengan menggunakan rumus:

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})^{W_j}$$

Dengan perhitungan:

$$Q_1 = 0,5(\sum(1,00 * 0,35) + (0,20 * 0,15) + (0,20 * 0,10) + (0,40 * 0,40)) + 0,5(\prod(1,00^{0,35}) * (0,20^{0,15}) * (0,20^{0,10}) * (0,40^{0,40})) = 0,512$$

$$Q_2 = 0,5(\sum(1,00 * 0,35) + (0,100 * 0,15) + (0,100 * 0,10) + (0,80 * 0,40)) + 0,5(\prod(1,00^{0,35}) * (0,100^{0,15}) * (0,100^{0,10}) * (0,80^{0,40})) = 0,917$$

$$Q_3 = 0,5(\sum(0,20 * 0,35) + (0,20 * 0,15) + (0,20 * 0,10) + (0,40 * 0,40)) + 0,5(\prod(0,20^{0,35}) * (0,20^{0,15}) * (0,20^{0,10}) * (0,40^{0,40})) = 0,272$$

$$Q_4 = 0,5(\sum(1,00 * 0,35) + (1,00 * 0,15) + (1,00 * 0,10) + (0,60 * 0,40)) + 0,5(\prod(1,00^{0,35}) * (1,00^{0,15}) * (1,00^{0,10}) * (0,60^{0,40})) = 0,828$$

$$Q_5 = 0,5(\sum(1,00 * 0,35) + (1,00 * 0,15) + (1,00 * 0,10) + (1,00 * 0,40)) + 0,5(\prod(1,00^{0,35}) * (1,00^{0,15}) * (1,00^{0,10}) * (1,00^{0,40})) = 1,000$$

$$Q_6 = 0,5(\sum(0,20 * 0,35) + (1,00 * 0,15) + (0,20 * 0,10) + (0,60 * 0,40)) + 0,5(\prod(0,20^{0,35}) * (1,00^{0,15}) * (0,20^{0,10}) * (0,60^{0,40})) = 0,438$$

$$Q_7 = 0,5(\sum(0,20 * 0,35) + (0,20 * 0,15) + (0,20 * 0,10) + (0,60 * 0,40)) + 0,5(\prod(0,20^{0,35}) * (0,20^{0,15}) * (0,20^{0,10}) * (0,60^{0,40})) = 0,335$$

$$Q_8 = 0,5(\sum(1,00 * 0,35) + (0,20 * 0,15) + (1,00 * 0,10) + (1,00 * 0,40)) + 0,5(\prod(1,00^{0,35}) * (0,20^{0,15}) * (1,00) * (1,00^{0,40})) = 0,833$$

$$Q_9 = 0,5(\sum(0,20 * 0,35) + (0,20 * 0,15) + (1,00 * 0,10) + (0,40 * 0,40)) + 0,5(\prod(0,20^{0,35}) * (0,20^{0,15}) * (1,00^{0,10}) * (0,40^{0,40})) = 0,335$$

$$Q_{10} = 0,5(\sum(0,20 * 0,35) + (1,00 * 0,15) + (0,20 * 0,10) + (0,20 * 0,40)) + 0,5(\prod(0,20^{0,35}) * (1,00^{0,15}) * (0,20^{0,10}) * (0,20^{0,40})) = 0,287$$

Tabel 14. Hasil Nilai Qi WASPAS

Alternatif	Qi
A01	0,512
A02	0,917
A03	0,272
A04	0,828
A05	1,000
A06	0,438
A07	0,335
A08	0,833
A09	0,335
A10	0,287

Tabel 15. Hasil Perangkingan WASPAS

Alternatif	Qi
A5	1,000
A2	0,917
A8	0,833
A4	0,828
A1	0,512
A6	0,438
A7	0,335
A9	0,335
A10	0,287
A3	0,272

#### 4. KESIMPULAN

Bagian ini berisi kesimpulan yang menjawab hal segala permasalahan yang terdapat didalam penelitian. Isi kesimpulan tidak berupa point-point, namun berupa paragraf.

Berdasarkan penelitian yang telah melalui tahap perancangan dan evaluasi Analisis Perbandingan Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) dan Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri Dosen maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam menganalisa pembiayaan penelitian mandiri dosen dilakukan dengan cara melihat secara langsung setiap permasalahan yang terjadi untuk mengambil sampel kriteria agar keputusan dapat di lakukan dengan cepat dan tepat.
2. Dalam menerapkan metode ARAS dalam pembiayaan penelitian mandiri dosen yang dimana metode ARAS ini melakukan proses secara bertahap untuk pembiayaan penelitian mandiri dosen yang nantinya menghasilkan perangkingan yang akan diterima oleh Kepala Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM).
3. Dalam menerapkan metode WASPAS dalam pembiayaan penelitian mandiri dosen yang dimana metode WASPAS ini melakukan proses secara bertahap untuk pembiayaan penelitian mandiri dosen yang nantinya menghasilkan

- peningkatan akurasi yang lebih tinggi sehingga dapat diterima oleh Kepala Pusat Riset Pengabdian Masyarakat (PRPM).
4. Dalam membangun sistem pendukung keputusan yang terintegrasi dengan sistem lainnya, sistem pendukung keputusan disini dapat menyelesaikan permasalahan yang terintegrasi dengan sistem lainnya sesuai dengan penerapan kasus *E-Assesment* Dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri Dosen.
  5. Dalam menguji sistem yang telah dibuat sebelum digunakan oleh PRPM atau institusi, sistem disini berhasil di uji dan di implementasikan secara bertahap agar pihak PRPM atau institusi dapat menyelesaikan permasalahan terkait dengan *E-Assesment* Dalam Pembiayaan Penelitian Mandiri Dosen.
  6. Dalam hasil pengujian sistem yang telah dirancang didapat hasil yang dapat membantu pihak atau kepala pusat riset pengabdian masyarakat (PRPM) dalam pembiayaan penelitian mandiri dosen

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moral maupun materil sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesainya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati ini, diucapkan terima kasih kepada ketua yayasan Stmik Triguna Dharma, yang telah memberikan data serta izin riset sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini, dan diucapkan terima kepada bapak sutarman yang telah membimbing dalam mengerjakan jurnal ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. R. Pengabdian, "1/1/2018," No. 73, 2018.
- [2] S. Eniyati And C. Noor, "121-Article Text-331-1-10-20110708," Vol. Xv, No. 2, Pp. 136–142, 2018.
- [3] S. W. Sari And B. Purba, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Danru Terbaik Menggunakan Metode Aras," Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains Sainteks 2019, Pp. 291–300, 2019.
- [4] P. Tino And Anas, "Menggunakan Metode Additive," Vol. 5, No. 1, Pp. 1–5, 2020.
- [5] T. Permadi And M. Mustangin, "Pengembangan Attitude E-Assessment Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas," Jpm J. Pendidik. Mat., Vol. 1, No. 2, P. 118, 2015, Doi: 10.33474/Jpm.V1i2.719.
- [6] A. Safitra, I. A. Lubis, And N. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Games Untuk Remaja Menggunakan Metode Waspas," Pp. 141–147, 2018.
- [7] A. K. Hidayah And Y. Erwadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting," Vol. 2, Pp. 92–96, 2019.
- [8] Sriani And R. A. Putri, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Topsis Untuk Sistem Penerimaan Pegawai Pada Sma Al Washliyah Tanjung Morawa," J. Ilmu Komput. Dan Inform., Vol. 02, No. April, Pp. 40–46, 2018.
- [9] Kusriani, Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Andi. Yogyakarta, 2007.
- [10] H. Syahputra, M. Syahrizal, S. Suginam, S. D. Nasution, And B. Purba, "Spk Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (Aras)," Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains, Vol. 1, No. 1, Pp. 678–685, 2019, [Online]. Available: <https://Prosiding.Seminar-Id.Com/Index.Php/Sainteks/Article/View/215/210>.
- [11] S. Syamsudin and R. Rahim, "Study Approach Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)," Int. J. Recent Trends Eng. Res., vol. 3, no. 3, pp. 268–285, 2017.
- [12] Mesran, G. Ginting, Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality ( ELECTRE ) Method in Selecting the Best Lecturer ( Case Study STMIK BUDI DARMA )," Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT), vol. 6, no. 2, pp. 141–144, 2017.
- [13] G. Ginting, Fadlina, Mesran, A. P. U. Siahaan, and R. Rahim, "Technical Approach of TOPSIS in Decision Making," Int. J. Recent Trends Eng. Res., vol. 3, no. 8, pp. 58–64, 2017.