

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Peserta Olimpiade Sains Tingkat Provinsi Menggunakan Metode ARAS

Sri Handayani, Guidio Leonarde Ginting, Nelly Astuti Hasibuan, Imam Saputra

Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Indonesia

Abstrak

Olimpiade Sains adalah cara mengembangkan kualitas sumber daya manusia Misi pendidikan nasional adalah terwujudnya sistem dan iklim pendidikan nasional yang demokratis dan bermutu, guna memperteguh akhlak mulia, kreatif, inovatif, berwawasan kebangsaan, cerdas, sehat, berdisiplin serta menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Penyelenggaraan ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia sedini mungkin, secara terarah, terpadu dan menyeluruh melalui berbagai usaha proaktif dan reaktif oleh seluruh komponen bangsa agar generasi muda dapat berkembang secara optimal yang bertujuan untuk pencarian bakat, belajar berkompetisi, meningkatkan wawasan dan meningkatkan potensi serta menanamkan sikap disiplin di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, Dalam Olimpiade Sains tersebut mempertandingkan 3 mata pelajaran yaitu fisika, kimia, dan matematika yang dilakukan setiap setahun sekali oleh siswa tingkat SD, SMP dan SMA. Maka perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam menentukan siswa yang tepat dalam mengikuti olimpiade sains tingkat provinsi. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Additive Ratio Assesment (ARAS), metode ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam pemilihan calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi berdasarkan kriteria yang ditentukan. Dengan adanya metode Additive Ratio Assesment (ARAS) dapat menentukan siswa yang berhak mengikuti olimpiade sains tingkat provinsi berdasarkan seluruh kriteria penilaian dalam mengikuti olimpiade sains tingkat provinsi.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Olimpiade Sains, Aras

1. PENDAHULUAN

Olimpiade Sains merupakan salah satu program pemerintah yang diikuti peserta didik jenjang SD, SMP, SMA, Penyelenggaraan ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia sedini mungkin, secara terarah, terpadu dan menyeluruh melalui berbagai usaha proaktif dan reaktif oleh seluruh komponen bangsa agar generasi muda dapat berkembang secara optimal yang bertujuan untuk pencarian bakat, belajar berkompetisi, meningkatkan wawasan dan meningkatkan potensi serta menanamkan sikap disiplin di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, Dalam Olimpiade Sains tersebut mempertandingkan 3 mata pelajaran yaitu fisika, kimia, dan matematika yang dilakukan setiap setahun sekali oleh siswa tingkat SD, SMP dan SMA, setiap sekolah harus mengikuti olimpiade sains tingkat provinsi terlebih dahulu jika ingin mengikuti olimpiade sains tingkat nasional maka dari itu olimpiade sains tingkat provinsi ini termasuk hal yang sangat penting karena salah satu syarat untuk mengikuti olimpiade sains tingkat nasional[1].

Dalam penerapannya pemilihan calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi bertujuan untuk memilih peserta yang akan diajukan untuk mengikuti pertandingan olimpiade sains tingkat provinsi, Dalam pemilihan calon peserta tersebut berdasarkan beberapa tahun yang lalu ada beberapa permasalahan yaitu pemilihan siswa yang mengikuti olimpiade dilakukan oleh guru atau kepala sekolah secara manual melalui tes tertulis dan mempertimbangkan nilai akademik siswa, sehingga membutuhkan waktu yang lama karena menyeleksi satu persatu siswa terlebih dahulu, selain itu masih bisa terjadi kesalahan dalam pengolahan data yang digunakan pada seleksi pemilihann siswa, Maka dari itu untuk menentukan calon peserta olimpiade yang akan di ikut sertakan dalam Olimpiade Sains Nasional diperlukan suatu prosedur terstruktur dan sistematis yang dapat dipertanggung jawabkan, yaitu melalui penjurangan atau seleksi, Seleksi merupakan tahapan untuk memutuskan apakah seorang siswa di nyatakan diterima atau tidak untuk menjadi peserta olimpiade, keputusan yang diambil ini, diharapkan tidak subyektif agar kualitas SDM yang diperoleh dapat sesuai dengan harapan sehingga tidak ada pihak yang dirugikan. Tantangan pihak penyelenggara (pihak sekolah) dalam hal ini adalah bagaimana mengambil keputusan dari siswa yang diseleksi dengan cara yang obyektif, tidak memihak, serta transparan. Untuk menghindari subyektifitas keputusan yang dihasilkan, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pihak sekolah dalam memutuskan siswa mana yang sesuai kualifikasi [2].

Berdasarkan metode terdahulu, Hendri Sussanto (2018) bahwa pemilihan susu gym terbaik untuk menambah masa otot adalah dalam proses perhitungan untuk menghasilkan suatu keputusan yang tepat dan akurat dengan membandingkan kriteria yang ada dari beberapa merk susu gym yang di bahas, Dalam proses penentuan susu gym terbaik dengan metode Additive Ratio Assesment (ARAS) di lihat dari kriteria Calories, Cholesterol, Sodium, Karbohidrat, Sugar, dan Protein, Sehingga didapatkan susu gym terbaik untuk menambah masa otot[3].

Berdasarkan penelitian terdahulu, Harold Situmorang (2015) Sistem pendukung keputusan ini dapat mempermudah sekolah Madrasah Aliyah Negeri 2 dalam menentukan peserta olimpiade sains tingkat provinsi. Dengan menerapkan metode SAW sistem yang dirancang mampu menampilkan hasil keputusan pemilihan calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi berdasarkan kriteria nilai yang diinputkan[1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu

organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[4]–[7].

2.2 Pemilihan Calon Peserta Olimpiade Sains Tingkat Provinsi

Pemilihan calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi adalah guna untuk mempertimbangkan siswa yang dipilih untuk dikirim mengikuti perlombaan yang dilakukan setiap tahunnya oleh pemerintah yang menjadi perwakilan dari setiap provinsi agar siswa tersebut bisa berkompetisi dengan baik dengan sekolah lainnya.

2.3 Additive Ratio Assessment (ARAS)

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perangkingan kriteria, secara konsep metode ARAS ini digunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perangkingan seperti SAW atau TOPSIS dimana proses penentuan ranking harus di olah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil rangkin dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berberda hasilnya[4][8][9]. Dalam melakukan proses perangkingan, metode ARAS memiliki tiga tahapan yang harus dilakukan untuk menghitung metode aras[10], yaitu ::

a. Pembentukan Decision Making Matriks

$$x = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{nj} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

b. Penormalisasian matriks keputusan untuk semua kriteria.

Jika kriteria benefit (Max) maka dilakukan normalisasi Mengikuti :

$$X_{ij}^* = \frac{1}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (2)$$

Dimana X_{ij}^* adalah nilai normalisasi

Jika kriteria non benefical maka dilakukan normalisasi Mengikuti :

$$\text{Tahap 1 : } X_{ij}^* = \frac{1}{X_{ij}} \quad (3)$$

$$\text{Tahap 2 : } R = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (4)$$

c. Menentukan bobot Matriks yang sudah dinormalisasi

$$D = [d_{ij}]m \times n = r_{ij.w_j} \quad (5)$$

Dimana W_j = Bobot Kriteria

d. Menentukan nilai fungsi optimalisasi (S_i)

$$S_i = \sum_{i=1}^n d_{ij} \quad (i = 1,2, \dots, m = 1,2, \dots, n) \quad (6)$$

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 profesional dengan nilai dan bobot kriteria yang diteliti berpengaruh pada hasil akhir.

e. Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dan alternatif

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

Dimana S_i dan S_o merupakan nilai kriteria optimalitas, diperoleh dari persamaan sudah jelas, itu dihitung nilai U_i berada pada interval dan merupakan pesanan yang di inginkan didahulu efisiensi relatif kompleks dan alternatif yang layak bisa ditentukan sesuai dengan nilai fungsi utilitas.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Proses pemilihan calon peserta olimpiade tingkat provinsi masih dikerjakan secara manual dan sebatas hanya dengan menggunakan data yang apa adanya biasanya dilakukan oleh guru/kepala sekolah secara manual melau tes tulis dan mempertimbangkan nilai akademik siswa, sehingga membutuhkan waktu yang lama karena menyeleksi satu persatu siswa terlebih dahulu, disamping itu masih bisa terjadi kesalahan dalam pengolahan data yang digunakan pada seleksi pemilihan siswa.

Untuk menentukan peserta olimpiade tingkat provinsi langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan para calon peserta untuk ujian seleksi.
2. Mencatat dan melihat kemampuan peserta yang sesuai untuk dijadikan peserta olimpiade sains tingkat provinsi.
3. Menganalisa secara manual satu persatu hasil ujian dan dibandingkan dengan hasil para calon peserta olimpiade lainnya.
4. Dengan cara yang cukup sederhana tanpa adanya perhitungan yang akurat maka ditentukanlah calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi terbaik tersebut.

Untuk lebih jelasnya akan dilakukan pemilihan calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi. Sudah ditetapkan 15 calonn peserta terbaik yang akan dianalisa lebih jauh mana yang terbaik dari 15 calon peserta tersebut untuk dijadikan peserta olimpiade tingkat provinsi. Dilakukanlah Test Psikotest dan Riwayat Para calon peserta untuk dijadikan bahan pertimbangan sehingga ditetapkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Keterangan	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
A ₁	Rahmad Ardiansyah	1	99	98	96	Sangat Baik
A ₂	Afi Alfian	1	98	95	94	Sangat Baik
A ₃	Uli Almanda	2	96	94	93	Sangat Baik
A ₄	Rika Auliya	3	90	93	95	Sangat Baik
A ₅	Nanda Ramadha	4	92	90	96	Baik
A ₆	Lisda Asmidah	5	90	89	91	Baik
A ₇	Ikhsan Ramadha	6	89	80	95	Baik
A ₈	Pendi Maulana	7	90	80	92	Cukup
A ₉	Evi Ramadani	8	95	85	80	Cukup
A ₁₀	Santi Rahmana	9	90	87	81	Cukup
A ₁₁	Tama Pratama	10	85	87	82	Sangat Baik
A ₁₂	Sandi Pranata	1	99	95	96	Sangat Baik
A ₁₃	Jumiyati	2	95	95	91	Sangat Baik
A ₁₄	Ranti Mahesa	3	94	96	87	Baik
A ₁₅	Juliana Safitri	4	90	92	90	Baik

Tabel 2. Kriteria-Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C ₁	Peringkat Ranking	Cost	30 %
C ₂	Nilai Rata-Rata Fisika	Benefit	25 %
C ₃	Nilai Rata-Rata Kimia	Benefit	20 %
C ₄	Nilai Rata-Rata Matematika	Benefit	15 %
C ₅	Kepribadian	Benefit	10 %

Tabel 3. Alternatif - Kriteria

Alternatif	Keterangan
A ₁	Rahmad Ardiansyah
A ₂	Afi Alfian
A ₃	Uli Almanda
A ₄	Rika Auliya
A ₅	Nanda Ramadha
A ₆	Lisda Asmidah
A ₇	Ikhsan Ramadha
A ₈	Pendi Maulana
A ₉	Evi Ramadani
A ₁₀	Santi Rahmana
A ₁₁	Tama Pratama
A ₁₂	Sandi Pranata
A ₁₃	Jumiyati
A ₁₄	Ranti Mahesa
A ₁₅	Juliana Safitri

Tabel 4. Kepribadian (C5)

Keterangan	Nilai Bobot
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Contoh hasil penginputan dari peserta olimpiade. Dimana data-data yang dimasukkan sesuai dengan data yang sebenarnya dan sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan melalui proses perhitungan.

1. Pembentukan Decision Making matriks keputusan

Tabel 5. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A ₀	1	99	98	96	5
A ₁	1	98	95	94	5
A ₂	2	96	94	93	5
A ₃	3	90	93	95	5
A ₄	4	92	90	96	5
A ₅	5	90	89	91	4
A ₆	6	89	80	95	4
A ₇	7	90	80	92	4
A ₈	8	95	85	80	3
A ₉	9	90	87	81	3
A ₁₀	10	85	87	82	3
A ₁₁	1	99	95	96	5
A ₁₂	2	95	95	91	5
A ₁₃	3	94	96	87	5
A ₁₄	4	90	92	90	4
A ₁₅	5	80	98	91	4
Criteria Type	Min	Max	Max	Max	Max

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut :

$$x = \begin{bmatrix} 1 & 99 & 98 & 96 & 5 \\ 1 & 98 & 95 & 94 & 5 \\ 2 & 96 & 94 & 93 & 5 \\ 3 & 90 & 93 & 95 & 5 \\ 4 & 92 & 90 & 96 & 5 \\ 5 & 90 & 89 & 91 & 4 \\ 6 & 89 & 80 & 95 & 4 \\ 7 & 90 & 80 & 92 & 4 \\ 8 & 95 & 85 & 80 & 3 \\ 9 & 90 & 87 & 81 & 3 \\ 10 & 85 & 87 & 82 & 3 \\ 1 & 99 & 95 & 96 & 5 \\ 2 & 95 & 95 & 91 & 5 \\ 3 & 94 & 96 & 87 & 5 \\ 4 & 90 & 92 & 90 & 4 \\ 5 & 80 & 98 & 91 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Penormalisasian Matriks Keputusan untuk semua kriteria

Kriteria 1 (C₁)

Tahap 1

$$R_{01} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{11} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{21} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$R_{31} = \frac{1}{3} = 0.3333$$

$$R_{41} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$R_{51} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$R_{61} = \frac{1}{6} = 0.1666$$

$$R_{71} = \frac{1}{7} = 0.1428$$

Kriteria 1 (C₁)

Tahap 2

$$R_{01} = \frac{1}{5.2121} = 0.1918$$

$$R_{11} = \frac{1}{5.2121} = 0.1918$$

$$R_{21} = \frac{0.5}{5.2121} = 0.0959$$

$$R_{31} = \frac{0.3333}{5.2121} = 0.0639$$

$$R_{41} = \frac{0.25}{5.2121} = 0.0479$$

$$R_{51} = \frac{0.2}{5.2121} = 0.0383$$

$$R_{61} = \frac{0.1666}{5.2121} = 0.0319$$

$$R_{71} = \frac{0.1428}{5.2121} = 0.0273$$

Kriteria 2 (C₂)

$$R_{02} = \frac{99}{1373} = 0.0721$$

$$R_{12} = \frac{98}{1373} = 0.0713$$

$$R_{22} = \frac{96}{1373} = 0.0699$$

$$R_{32} = \frac{90}{1373} = 0.0655$$

$$R_{42} = \frac{92}{1373} = 0.0670$$

$$R_{52} = \frac{90}{1373} = 0.0655$$

$$R_{62} = \frac{89}{1373} = 0.0648$$

$$R_{72} = \frac{90}{1373} = 0.0655$$

$$R_{81} = \frac{1}{8} = 0.125$$

$$R_{81} = \frac{0.125}{5.2121} = 0.0239$$

$$R_{82} = \frac{95}{1373} = 0.0691$$

$$R_{91} = \frac{1}{9} = 0.1111$$

$$R_{91} = \frac{0.1111}{5.2121} = 0.0213$$

$$R_{92} = \frac{90}{1373} = 0.0655$$

$$R_{101} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$R_{101} = \frac{0.1}{5.2121} = 0.0191$$

$$R_{102} = \frac{85}{1373} = 0.0619$$

$$R_{111} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{111} = \frac{1}{5.2121} = 0.1918$$

$$R_{112} = \frac{99}{1373} = 0.0721$$

$$R_{121} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$R_{121} = \frac{0.5}{5.2121} = 0.0959$$

$$R_{122} = \frac{95}{1373} = 0.0691$$

$$R_{131} = \frac{1}{3} = 0.3333$$

$$R_{131} = \frac{0.3333}{5.2121} = 0.0639$$

$$R_{132} = \frac{94}{1373} = 0.0684$$

$$R_{141} = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$R_{141} = \frac{0.25}{5.2121} = 0.0479$$

$$R_{142} = \frac{90}{1373} = 0.0655$$

$$R_{151} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$R_{151} = \frac{0.2}{5.2121} = 0.0383$$

$$R_{152} = \frac{80}{1373} = 0.0582$$

Dari perhitungan di atas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut :

$$x^* = \begin{bmatrix} 0.1918 & 0.0721 & 0.0722 & 0.0709 & 0.0781 \\ 0.1918 & 0.0713 & 0.0700 & 0.0694 & 0.0781 \\ 0.0959 & 0.0699 & 0.0693 & 0.0686 & 0.0781 \\ 0.0639 & 0.0655 & 0.0685 & 0.0701 & 0.0781 \\ 0.0479 & 0.0670 & 0.0663 & 0.0709 & 0.0781 \\ 0.0383 & 0.0655 & 0.0656 & 0.0672 & 0.0625 \\ 0.0319 & 0.0648 & 0.0589 & 0.0701 & 0.0625 \\ 0.0273 & 0.0655 & 0.0589 & 0.0679 & 0.0625 \\ 0.0239 & 0.0691 & 0.0626 & 0.0590 & 0.0468 \\ 0.0213 & 0.0655 & 0.0641 & 0.0598 & 0.0468 \\ 0.0191 & 0.0619 & 0.0641 & 0.0605 & 0.0468 \\ 0.1918 & 0.0721 & 0.0700 & 0.0709 & 0.0781 \\ 0.0959 & 0.0691 & 0.0700 & 0.0672 & 0.0781 \\ 0.0639 & 0.0684 & 0.0707 & 0.0642 & 0.0781 \\ 0.0479 & 0.0655 & 0.0678 & 0.0664 & 0.0625 \\ 0.0383 & 0.0582 & 0.0722 & 0.0672 & 0.0625 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan Bobot Matriks yang sudah dinormalisasi, dengan melakukan perkalian matriks yang telah normalisasi terhadap bobot kriteria.

$$D_{01} = x_{01}^* * w_1 = 0.1918 * 0.3 = 0.0575$$

$$D_{02} = x_{02}^* * w_2 = 0.0721 * 0.25 = 0.0180$$

$$D_{11} = x_{11}^* * w_1 = 0.1918 * 0.3 = 0.0575$$

$$D_{12} = x_{12}^* * w_2 = 0.0713 * 0.25 = 0.0178$$

$$D_{21} = x_{21}^* * w_1 = 0.0959 * 0.3 = 0.0178$$

$$D_{22} = x_{22}^* * w_2 = 0.0699 * 0.25 = 0.0174$$

$$D_{31} = x_{31}^* * w_1 = 0.0639 * 0.3 = 0.0191$$

$$D_{32} = x_{32}^* * w_2 = 0.0655 * 0.25 = 0.0163$$

$$D_{41} = x_{41}^* * w_1 = 0.0479 * 0.3 = 0.0143$$

$$D_{42} = x_{42}^* * w_2 = 0.0670 * 0.25 = 0.0167$$

$$D_{51} = x_{51}^* * w_1 = 0.0383 * 0.3 = 0.0114$$

$$D_{52} = x_{52}^* * w_2 = 0.0655 * 0.25 = 0.0163$$

$$D_{61} = x_{61}^* * w_1 = 0.0319 * 0.3 = 0.0095$$

$$D_{62} = x_{62}^* * w_2 = 0.0648 * 0.25 = 0.0162$$

$$D_{71} = x_{71}^* * w_1 = 0.0273 * 0.3 = 0.0081$$

$$D_{72} = x_{72}^* * w_2 = 0.0655 * 0.25 = 0.0163$$

$$D_{81} = x_{81}^* * w_1 = 0.0239 * 0.3 = 0.0071$$

$$D_{82} = x_{82}^* * w_2 = 0.0691 * 0.25 = 0.0172$$

$$D_{91} = x_{91}^* * w_1 = 0.0213 * 0.3 = 0.0063$$

$$D_{92} = x_{92}^* * w_2 = 0.0655 * 0.25 = 0.0163$$

$$D_{101} = x_{101}^* * w_1 = 0.0191 * 0.3 = 0.0057$$

$$D_{102} = x_{102}^* * w_2 = 0.0619 * 0.25 = 0.0154$$

$$D_{111} = x_{111}^* * w_1 = 0.1918 * 0.3 = 0.0575$$

$$D_{112} = x_{112}^* * w_2 = 0.0721 * 0.25 = 0.0180$$

$$D_{121} = x_{121}^* * w_1 = 0.0959 * 0.3 = 0.0178$$

$$D_{122} = x_{122}^* * w_2 = 0.0691 * 0.25 = 0.0172$$

$$D_{131} = x_{131}^* * w_1 = 0.0639 * 0.3 = 0.0191$$

$$D_{132} = x_{132}^* * w_2 = 0.0684 * 0.25 = 0.0171$$

$$D_{141} = x_{141}^* * w_1 = 0.0479 * 0.3 = 0.0143$$

$$D_{142} = x_{142}^* * w_2 = 0.0655 * 0.25 = 0.0163$$

$$D_{151} = x_{151}^* * w_1 = 0.0383 * 0.3 = 0.0114$$

$$D_{152} = x_{152}^* * w_2 = 0.0582 * 0.25 = 0.0145$$

$$D_{03} = x_{03}^* * w_3 = 0.0722 * 0.2 = 0.0144$$

$$D_{04} = x_{04}^* * w_4 = 0.0709 * 0.15 = 0.0106$$

$$D_{13} = x_{13}^* * w_3 = 0.0700 * 0.2 = 0.0140$$

$$D_{14} = x_{14}^* * w_4 = 0.0694 * 0.15 = 0.0104$$

$$D_{23} = x_{23}^* * w_3 = 0.0693 * 0.2 = 0.0138$$

$$D_{24} = x_{24}^* * w_4 = 0.0686 * 0.15 = 0.0102$$

$$D_{33} = x_{33}^* * w_3 = 0.0685 * 0.2 = 0.0137$$

$$D_{34} = x_{34}^* * w_4 = 0.0701 * 0.15 = 0.0105$$

$$D_{43} = x_{43}^* * w_3 = 0.0663 * 0.2 = 0.0132$$

$$D_{44} = x_{44}^* * w_4 = 0.0709 * 0.15 = 0.0106$$

$$\begin{aligned}
 D_{53} &= x_{53}^* * w_3 = 0.0656 * 0.2 = 0.0131 & D_{54} &= x_{54}^* * w_4 = 0.0672 * 0.15 = 0.0100 \\
 D_{63} &= x_{63}^* * w_3 = 0.0589 * 0.2 = 0.0117 & D_{64} &= x_{64}^* * w_4 = 0.0701 * 0.15 = 0.0105 \\
 D_{73} &= x_{73}^* * w_3 = 0.0589 * 0.2 = 0.0117 & D_{74} &= x_{74}^* * w_4 = 0.0679 * 0.15 = 0.0101 \\
 D_{83} &= x_{83}^* * w_3 = 0.0626 * 0.2 = 0.0125 & D_{84} &= x_{84}^* * w_4 = 0.0590 * 0.15 = 0.0088 \\
 D_{93} &= x_{93}^* * w_3 = 0.0641 * 0.2 = 0.0128 & D_{94} &= x_{94}^* * w_4 = 0.0598 * 0.15 = 0.0089 \\
 D_{103} &= x_{103}^* * w_3 = 0.0641 * 0.2 = 0.0128 & D_{104} &= x_{104}^* * w_4 = 0.0605 * 0.15 = 0.0090 \\
 D_{113} &= x_{113}^* * w_3 = 0.0700 * 0.2 = 0.0140 & D_{114} &= x_{114}^* * w_4 = 0.0709 * 0.15 = 0.0106 \\
 D_{123} &= x_{123}^* * w_3 = 0.0700 * 0.2 = 0.0140 & D_{124} &= x_{124}^* * w_4 = 0.0672 * 0.15 = 0.0100 \\
 D_{133} &= x_{133}^* * w_3 = 0.0707 * 0.2 = 0.096141 & D_{134} &= x_{134}^* * w_4 = 0.0642 * 0.15 = 0.0096 \\
 D_{143} &= x_{143}^* * w_3 = 0.0678 * 0.2 = 0.0135 & D_{144} &= x_{144}^* * w_4 = 0.0664 * 0.15 = 0.0099 \\
 D_{153} &= x_{153}^* * w_3 = 0.0722 * 0.2 = 0.0144 & D_{154} &= x_{154}^* * w_4 = 0.0672 * 0.15 = 0.0100
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_{05} &= x_{05}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{15} &= x_{15}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{25} &= x_{25}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{35} &= x_{35}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{45} &= x_{45}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{55} &= x_{55}^* * w_3 = 0.0625 * 0.1 = 0.0062 \\
 D_{65} &= x_{65}^* * w_3 = 0.0625 * 0.1 = 0.0062 \\
 D_{75} &= x_{75}^* * w_3 = 0.0625 * 0.1 = 0.0062 \\
 D_{85} &= x_{85}^* * w_3 = 0.0468 * 0.1 = 0.0046 \\
 D_{95} &= x_{95}^* * w_3 = 0.0468 * 0.1 = 0.0046 \\
 D_{105} &= x_{105}^* * w_3 = 0.0468 * 0.1 = 0.0046 \\
 D_{115} &= x_{115}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{125} &= x_{125}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{135} &= x_{135}^* * w_3 = 0.0781 * 0.1 = 0.0078 \\
 D_{145} &= x_{145}^* * w_3 = 0.0625 * 0.1 = 0.0062 \\
 D_{155} &= x_{155}^* * w_3 = 0.0625 * 0.1 = 0.0062
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut:

$$x^* = \begin{bmatrix} 0.0575 & 0.0180 & 0.0144 & 0.0106 & 0.0078 \\ 0.0575 & 0.0178 & 0.0140 & 0.0104 & 0.0078 \\ 0.0178 & 0.0174 & 0.0138 & 0.0102 & 0.0078 \\ 0.0191 & 0.0163 & 0.0137 & 0.0105 & 0.0078 \\ 0.0143 & 0.0167 & 0.0132 & 0.0106 & 0.0078 \\ 0.0114 & 0.0163 & 0.0131 & 0.0100 & 0.0062 \\ 0.0095 & 0.0162 & 0.0117 & 0.0105 & 0.0062 \\ 0.0081 & 0.0163 & 0.0117 & 0.0101 & 0.0062 \\ 0.0071 & 0.0172 & 0.0125 & 0.0088 & 0.0046 \\ 0.0063 & 0.0163 & 0.0128 & 0.0089 & 0.0046 \\ 0.0057 & 0.0154 & 0.0128 & 0.0090 & 0.0046 \\ 0.0575 & 0.0180 & 0.0140 & 0.0106 & 0.0078 \\ 0.0178 & 0.0720 & 0.0140 & 0.0100 & 0.0078 \\ 0.0191 & 0.0171 & 0.0141 & 0.0096 & 0.0078 \\ 0.0143 & 0.0163 & 0.0135 & 0.0099 & 0.0062 \\ 0.0114 & 0.0145 & 0.0144 & 0.0100 & 0.0062 \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{aligned}
 S_0 &= 0.0575 + 0.0180 + 0.0144 + 0.0106 + 0.0078 = 0.1083 \\
 S_1 &= 0.0575 + 0.0178 + 0.0140 + 0.0104 + 0.0078 = 0.1075 \\
 S_2 &= 0.0178 + 0.0174 + 0.0138 + 0.0102 + 0.0078 = 0.0670 \\
 S_3 &= 0.0191 + 0.0163 + 0.0137 + 0.0105 + 0.0078 = 0.0674 \\
 S_4 &= 0.0143 + 0.0167 + 0.0132 + 0.0106 + 0.0078 = 0.0626 \\
 S_5 &= 0.0114 + 0.0163 + 0.0131 + 0.0100 + 0.0062 = 0.0570 \\
 S_6 &= 0.0095 + 0.0162 + 0.0117 + 0.0105 + 0.0062 = 0.0541 \\
 S_7 &= 0.0081 + 0.0163 + 0.0117 + 0.0101 + 0.0062 = 0.0524 \\
 S_8 &= 0.0071 + 0.0172 + 0.0125 + 0.0088 + 0.0046 = 0.0502 \\
 S_9 &= 0.0063 + 0.0172 + 0.0128 + 0.0089 + 0.0046 = 0.0489 \\
 S_{10} &= 0.0057 + 0.0154 + 0.0128 + 0.0090 + 0.0046 = 0.0475 \\
 S_{11} &= 0.0575 + 0.0180 + 0.0140 + 0.0106 + 0.0078 = 0.1079
 \end{aligned}$$

$$S_{12} = 0.0178 + 0.0720 + 0.0140 + 0.0100 + 0.0078 = 0.0668$$

$$S_{13} = 0.0191 + 0.0171 + 0.0141 + 0.0096 + 0.0078 = 0.0677$$

$$S_{14} = 0.0143 + 0.0163 + 0.0135 + 0.0099 + 0.0062 = 0.0602$$

$$S_{15} = 0.0114 + 0.0145 + 0.0144 + 0.0100 + 0.0062 = 0.0565$$

5. Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari setiap alternatif, dengan cara membagi nilai alternatif terhadap alternatif 0 (A_0)

$$K_0 = \frac{0.1083}{1.0820} = 0.1000 \quad K_6 = \frac{0.0541}{1.0820} = 0.0500 \quad K_{12} = \frac{0.0668}{1.0820} = 0.0617$$

$$K_1 = \frac{0.1075}{1.0820} = 0.0993 \quad K_7 = \frac{0.0524}{1.0820} = 0.0484 \quad K_{13} = \frac{0.0677}{1.0820} = 0.0625$$

$$K_2 = \frac{0.0670}{1.0820} = 0.0619 \quad K_8 = \frac{0.0502}{1.0820} = 0.0463 \quad K_{14} = \frac{0.0602}{1.0820} = 0.0556$$

$$K_3 = \frac{0.0674}{1.0820} = 0.0622 \quad K_9 = \frac{0.0489}{1.0820} = 0.0451 \quad K_{15} = \frac{0.0565}{1.0820} = 0.0522$$

$$K_4 = \frac{0.0626}{1.0820} = 0.0578 \quad K_{10} = \frac{0.0475}{1.0820} = 0.0439$$

$$K_5 = \frac{0.0570}{1.0820} = 0.0526 \quad K_{11} = \frac{0.1079}{1.0820} = 0.0997$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat dari setiap alternatif sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai Untuk Masing-masing Alternatif

A	Keterangan	Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	S	K
A ₀	-	0.0575	0.0180	0.0144	0.0106	0.0078	0.1083	0.1000
A ₁	Rahmad Ardiansyah (X ₁)	0.0575	0.0178	0.0140	0.0104	0.0078	0.1075	0.0993
A ₂	Afi Alfian (X ₂)	0.0178	0.0174	0.0138	0.0102	0.0078	0.0670	0.0619
A ₃	Uli Almanda (X ₃)	0.0191	0.0163	0.0137	0.0105	0.0078	0.0674	0.0622
A ₄	Rika Auliya (X ₄)	0.0143	0.0167	0.0132	0.0106	0.0078	0.0626	0.0578
A ₅	Nanda Ramadha (X ₅)	0.0114	0.0163	0.0131	0.0100	0.0062	0.0570	0.0526
A ₆	Lisda Asmidah (X ₆)	0.0095	0.0162	0.0117	0.0105	0.0062	0.0541	0.0500
A ₇	Ikhsan Ramadha (X ₇)	0.0081	0.0163	0.0117	0.0101	0.0062	0.0524	0.0484
A ₈	Pendi Maulana (X ₈)	0.0071	0.0172	0.0125	0.0088	0.0046	0.0502	0.0463
A ₉	Evi Ramadani (X ₉)	0.0063	0.0163	0.0128	0.0089	0.0046	0.0489	0.0451
A ₁₀	Santi Rahmana (X ₁₀)	0.0057	0.0154	0.0128	0.0090	0.0046	0.0475	0.0439
A ₁₁	Tama Pratama (X ₁₁)	0.0575	0.0180	0.0140	0.0106	0.0078	0.1079	0.0997
A ₁₂	Sandi Pranata (X ₁₂)	0.0178	0.0720	0.0140	0.0100	0.0078	0.0668	0.0617
A ₁₃	Jumiyati (X ₁₃)	0.0191	0.0171	0.0141	0.00096	0.0078	0.0677	0.0625
A ₁₄	Ranti Mahesa (X ₁₄)	0.0143	0.0163	0.0135	0.00099	0.0062	0.0602	0.0556
A ₁₅	Juliana Safitri (X ₁₅)	0.0114	0.0145	0.0144	0.0100	0.0062	0.0565	0.0522

Maka dari hasil perhitungan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif. Dimana nilai dari masing-masing alternatif dibagi dengan A_0 sehingga menghasilkan nilai Utility yang akan dijadikan tingkatan peringkat dengan nilai tertinggi yang terpilih.

Tabel 7. Alternatif Digolongkan dari Nilai Tertinggi

Alternatif	Nilai (K _i)	Rangking
A ₀	0.1000	-
A ₁₁	0.0997	1
A ₁	0.0993	2
A ₁₃	0.0625	3
A ₃	0.0622	4
A ₂	0.0619	5
A ₁₂	0.0617	6
A ₄	0.0578	7
A ₁₄	0.0556	8
A ₅	0.0526	9
A ₁₅	0.0522	10
A ₆	0.0500	11
A ₇	0.0484	12
A ₈	0.0463	13
A ₉	0.0451	14
A ₁₀	0.0439	15

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa pemilihan calon peserta olimpiade sains terbaik dengan menggunakan metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) membutuhkan proses yang cukup lama, tergantung pada kelengkapan kriteria yang ditetapkan. Pada metode ARAS masing-masing bobot yang diberikan menunjukkan hasil perankingan yang berbeda, sehingga dapat dijadikan solusi pertimbangan bagi kepala sekolah/guru yang ingin menunjuk siswanya untuk mengikuti olimpiade sains tingkat provinsi. Penerapan Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*) mampu memberikan rekomendasi kepada kepala sekolah/guru berdasarkan dari bobot kriteria penilaian yang telah ditentukan. Hasil yang didapatkan menjadi lebih objektif dalam memilih calon peserta olimpiade sains tingkat provinsi tersebut.

REFERENCES

- [1] H. Situmorang, "Olimpiade Sains Tingkat Kabupaten Langkat Pada Madrasah Aliyah Negeri (Man) 2 Tanjung Pura Dengan menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)," vol. IV, no. 2, pp. 24–30, 2015.
- [2] A. P. Nevita and D. W. Widodo, "Program studi teknik informatika fakultas teknik universitas nusantara pgri kediri 2018," vol. 2, no. 5, pp. 1–7, 2018.
- [3] H. Susanto, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (Aras) Dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Susu Gym," *Maj. Ilm. INTI*, vol. 13, pp. 1–5, 2018.
- [4] L. Ciky *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Team Leader Shift Terbaik Dengan Menggunakan Metode Aras Studi Kasus Pt . Anugrah Busana Indah," vol. 13, 2018.
- [5] M. K. Dicky, Nofriansyah S.Kom and M. S. Prof. Dr, Sarjon, Defit, S.Kom, *MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN*, Pertama. YOGYAKARTA: CV. Budi Utama, 2017.
- [6] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [7] 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.
- [8] Tetty Rosmaria Sitompul dan Nelly Astusti Hasibuan, "Untuk Security Service Menggunakan Metode Aras," vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [9] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision - making," vol. 8619, 2011.
- [10] M. A. Hasmi, B. Nadeak, N. Sitompul, and M. Mesran, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN INSTRUKTUR FITNESS MENERAPKAN METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT (ARAS) (STUDI KASUS : VIZTA GYM MEDAN)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2010, pp. 121–129, 2018.