

Penerapan Algoritma Entropy Dan Aras Menentukan Penerima Beasiswa Mahasiswa Berprestasi Di Pemerintah Kabupaten Labuhanbatu

Andi Ernawati

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Dharma, Sumatera Utara, Indonesia

Email: aernawati296@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: * aernawati296@gmail.com

Abstrak– Dalam penanganan data beasiswa mahasiswa berprestasi pemerintah Kabupaten Labuhanbatu pada umumnya masih menggunakan pencatatan manual yaitu dengan menggunakan buku besar dan tidak adanya komputerisasi dalam menentukan penerimaan beasiswa mahasiswa berprestasi sehingga banyak terjadi kesalahan-kesalahan dalam menentukannya.

Permasalahan yang di hadapi banyaknya penerima beasiswa mahasiswa berprestasi yang kurang tepat sehingga yang layak menerima tidak menerima dan yang tidak layak menerima menjadi menerima beasiswa.

Masalah ini terjadi karena sulitnya dalam melaksanakan seleksi penerima beasiswa dikarenakan banyaknya yang mengajukan dan banyaknya kriteria yang sama dalam menerima beasiswa. Sehingga kesalahan-kesalahan itu sering terjadi Untuk mengajukan permohonan beasiswa di Kantor Kesejahteraan Rakyat di pemerintah Kabupaten Labuhanbatu mahasiswa harus mengisi formulir yang berisikan data dari mahasiswa tersebut, seperti Nilai Indeks Prestasi (IPK), penghasilan Orang Tua, Jumlah Saudara Kandung, Jumlah Tanggungan Orang Tua. Proses perbandingan dalam penerimaan beasiswa dengan menggunakan Metode Entropy dalam memberikan pembobotan pada kriteria secara objektif dan Metode ARAS yaitu metode yang cocok dalam menentukan perhitungan bobot berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan dan melakukan perbandingan dari sekumpulan data alternatif yang saling bertentangan. Sehingga dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang di hadapi selama ini.

Kata Kunci : Beasiswa; Labuhanbatu; Kesra; SPK; Entropy dan ARAS

Abstract – In handling scholarship data for outstanding students, the Labuhanbatu Regency government in general still uses manual recording, namely by using a ledger and there is no computerization in determining the receipt of scholarships for outstanding students, so there are many mistakes in determining it.

The problem faced by the many recipients of scholarships for outstanding students who are not appropriate so that those who deserve to receive do not receive and those who do not deserve to receive scholarships. This problem occurs because of the difficulty in implementing the selection of scholarship recipients due to the large number of applicants and the number of the same criteria in receiving scholarships. So that mistakes often occur To apply for a scholarship at the People's Welfare Office in the Labuhanbatu Regency government, students must fill out a form containing data from the student, such as Grade Point Average (GPA), Parents' income, Number of Siblings, Number of Dependent Parents. The ranking process in receiving scholarships uses the Entropy Method in giving weighting to the criteria objectively and the ARAS Method, which is a suitable method in determining the calculation of weights based on predetermined criteria and ranking from a set of alternative data that kick each other. So that it can reduce the errors that have been faced so far..

Keywords: Scholarships, Labuhanbatu, Welfare, SPK, Entropy and ARAS

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. 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. Dalam penelitian sistem pendukung dalam menentukan penerima beasiswa mahasiswa berprestasi dengan menggunakan metode Entropy dan Additive Ratio Assessment (ARAS). Saat ini perkembangan teknologi di bidang informasi telah berkembang dengan cepat. Salah satu wujud teknologi pendukung sistem informasi ialah komputer. Komputer menjadi media yang penting dalam pemrosesan data menjadi informasi yang siap untuk digunakan.[1]

Di setiap lembaga pendidikan khususnya Perguruan Tinggi banyak sekali beasiswa yang ditujukan kepada mahasiswa/i, baik yang lulus masuk Perguruan Tinggi Negeri, Mahasiswa berprestasi maupun yang kurang mampu. Beasiswa ditujukan untuk membantu meringankan beban biaya perkuliahan bagi mahasiswa/i yang mendapatkannya. Untuk memperoleh beasiswa tersebut tentunya harus sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh instansi lembaga yang akan memberikan beasiswa, seperti Nilai IPK (Indek Prestasi Kumulatif) di atas 3.1 bagi mahasiswa berprestasi sedangkan bagi mahasiswa kurang mampu berdasarkan pendapatan orang tua dan jumlah tanggungan orang tua.

Pemerintah Kabupaten Labuhanbatu pada tahun 2019 meluncurkan beasiswa sebesar 774 bagi mahasiswa yang lulus di Perguruan Tinggi Negeri dan 1900 mahasiswa berprestasi.[2]

Kendala-kendala yang dihadapi dilapangan adalah terlalu sulit dalam pengambilan keputusan dikarenakan selama ini pendataan dan pengambilan keputusan dengan cara manual yaitu mahasiswa harus hadir ke kantor Kesejahteraan Rakyat (Kesra) Kabupaten Labuhanbatu dengan begitu banyaknya mahasiswa berkumpul akan berpengaruh pada kinerja para panitia belum lagi dalam penentuan Kriteria yang mendapat beasiswa dengan melihat satu persatu pasti sangat lambat dan tidak akurat.

Dengan demikian peneliti akan membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Beasiswa Berprestasi pada Pemerintah Kabupaten Labuhanbatu yang akan membantu pemerintah dalam penentuan beasiswa menggunakan Metode Entropy dan Additive Ratio Assessment (ARAS) berdasarkan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), pendapatan orang tua dan jumlah tanggungan orang tua. Sistem yang dibangun akan menjadi solusi dalam penyelesaian masalah yang dihadapi saat ini, karena sistem Online para mahasiswa tidak harus datang ke kantor Kesra karena semua berkas dan persyaratan untuk beasiswa hanya di upload, dan panitia hanya memverifikasi data yang masuk. Beasiswa yaitu pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan.

Entropy adalah nilai informasi yang menyatakan ukuran ketidakpastian (impurity) dari atribut dari suatu kumpulan objek data dalam satuan bit. Metode entropy dapat digunakan untuk menentukan nilai suatu bobot, pada kriteria dengan variasi nilai tertinggi akan mendapatkan bobot tertinggi. [3]

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perbandingan kriteria secara konsep, metode Additive Ratio Assessment (ARAS) ini, dapat di gunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perbandingan seperti SAW atau TOPSIS, dimana proses penentuan ranking harus di olah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil ranking dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berbedanya[1]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Algoritma

Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis". Kata Logis adalah kunci dari algoritma. Langkah-langkah didalam algoritma wajib/harus logis dan dapat ditentukan nilainya benar dan salah. Dalam beberapa konteks algoritma adalah urutan langkah-langkah yang spesifikasi dalam melaksanakan pekerjaan tertentu..[4]

Algoritma adalah langkah - langkah dalam menyelesaikan masalah, sedangkan program adalah realisasi dari algoritma dalam bahasa pemrograman. Program ditulis dalam bahasa pemrograman dan kegiatan membuat program disebut pemrograman (programming). Orang/user yang menulis coding/program disebut pemrogram (programmer). Setiap langkah Pada program disebut instruksi. Instruksi yang menjadi penghubung dari kode dan sistem ini yang bertanggung jawab untuk memberikan informasi yang tepat untuk dieksekusi.

Menurut para ahli definisi algoritma adalah yaitu:[5]

2.2 Entropy

Entropy adalah nilai informasi yang menyatakan ukuran ketidakpastian (impurity) dari atribut dari suatu kumpulan objek data dalam satuan bit. Metode entropy dapat digunakan untuk menentukan nilai suatu bobot, pada kriteria dengan variasi nilai tertinggi akan mendapatkan bobot tertinggi. [3]

Entropy adalah salah satu besaran termodinamika yang mengukur energi dalam sistem per satuan temperatur yang tak dapat digunakan untuk melakukan usaha. Penjelasan secara umum dari entropy adalah (menurut hukum termodinamika), entropy dari sebuah sistem tertutup selalu naik dan pada kondisi transfer panas, energi panas berpindah dari komponen yang bersuhu lebih tinggi ke komponen yang bersuhu lebih rendah. [7]

2.3. Additive Ratio Assessment (ARAS)

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perbandingan kriteria secara konsep, metode Additive Ratio Assessment (ARAS) ini, dapat di gunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perbandingan seperti SAW atau TOPSIS, dimana proses penentuan ranking harus di olah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil ranking dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berbedanya[1]

Additive Ratio Assessment (ARAS) adalah sebuah metode yang digunakan untuk perbandingan kriteria secara konsep metode ARAS ini di gunakan dengan metode lain yang menggunakan konsep perbandingan seperti SAW atau TOPSIS, dimana proses penentuan ranking harus di olah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil ranking dengan metode SAW dan metode SAW+ARAS bisa berbedanya. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan metode ARAS [3]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Penerapan Metode

Sebagai langkah awal yang dilakukan agar dapat mengetahui gambaran permasalahan adalah dengan melakukan analisis permasalahan. Dengan melakukan analisis permasalahan diharapkan dapat memberikan solusi yang sesuai

dengan permasalahan yang ada. Permasalahan yang sering dialami oleh Bagian Kesejahteraan Rakyat adalah Dimana proses penerima beasiswa mahasiswa dan mahasiswi berprestasi Di kantor Kesejahteraan Rakyat ini dikhususkan untuk mahasiswa dan mahasiswi asal labuhanbatu Dan pada bagian penyeleksi mahasiswa dan mahasiswi yang layak mendapatkan kesempatan dalam menerima beasiswa dari kantor Kesejahteraan Rakyat membutuhkan ketelitian dan waktu, dimana data mahasiswa dan mahasiswi dibandingkan dengan kriteria yang sudah ditentukan. Adapun kriteria yang ditentukan agar bisa mengikuti proses penerima beasiswa mahasiswa dan mahasiswi adalah Nilai Indeks Prestasi, Penghasilan Orang tua perbulan, jumlah tanggungan/keluarga dan Semester dari kriteria tersebut dilakukan penilaian dan diseleksi dengan cara manual yang mampu mengakibatkan data tidak efektif dan proses kerja menjadi tidak efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diterapkan sistem pendukung keputusan menentukan penerimaan beasiswa mahasiswa dan mahasiswi dengan menerapkan metode Entropy Dan Aras.maka dengan adanya sistem pendukung keputusan diharapkan dapat membantu pihak kantor Kesejahteraan Rakyat dalam mengatasi penentuan biasiswa sehingga dapat mengurangi kesalahan.

3.2 Data Alternatif

Dalam penelitian ini digunakan beberapa data alternatif untuk menjadi sampel dalam Penentuan Penerima Beasiswa Mahasiswa berprestasi di Kabupaten Labuhanbatu dengan menggunakan metode entropy dan Aras . Data Alternatif yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 1. Alternatif untuk setiap kriteria

No	Nama Mahasiswa	Semester	Nilai	Jumlah Tanggungan	Penghasilan Orang tua
1	Nurmayana	7	60	2	Rp. 1.800.000,-
2	Restu Riadi	7	70	3	Rp. 3.000.000,-
3	Nur Hakim	7	73	3	Rp. 2.500.000,-
4	Bayu Perdana	5	80	5	Rp. 1.600.000,-
5	Yusuf Satriawan	5	90	4	Rp. 1.800.000,-
6	Dini Wulansari	3	54	1	Rp. 3.500.000,-
7	Siddiq Amin	3	99	3	Rp. 2.000.000,-
8	Juliani	3	65	2	Rp. 3.200.000,-
9	Salman Alfarizi	3	78	3	Rp. 3.400.000,-
10	Abdul Hafidz	3	88	6	Rp. 1.800.000,-

Tabel 2. Data Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Semester
C2	Nilai IP
C3	Jumlah Tanggungan
C4	Penghasilan Orang Tua

Dari data kriteria tabel di atas dapat diproses Ranking dalam Kecocokan setiap kriteria, nilai 25 sampai 100, yaitu seperti tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Ranging Kecocokan Kriteria

Nilai	Variabel
25	Buruk
50	Cukup
75	Baik
100	Sangat Baik

Setelah dapat menentukan ranging dari kecocokan setiap kriteria maka dapat ditentukan bobot dari kriteria yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Semester

Tabel 4. Semester

Semester	Variabel	Nilai
1 -2	Kurang	25
3 – 4	Cukup	50
5 - 6	Baik	75
7- 8	Sangat Baik	100

2. Nilai IP

Tabel 5. Bobot Nilai IP

Nilai IP	Variabel	Nilai
>3.01	Sangat Baik	100
293-3.00	Baik	75
2,50-2.92	Cukup	50
<2,50	Kurang	25

3. Jumlah Tanggungan

Tabel 6. Jumlah Tanggungan

Jumlah Tanggungan	Variabel	Nilai
1	Kurang	25
2	Cukup	50
3	Baik	75
4 sampai 5	Sangat Baik	100

4. Penghasilan Orang Tua

Tabel 7. Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang tua	Variabel	Nilai
<1,800.000	Sangat Baik	100
1,850,000-2,500.000	Baik	75
2.550.000-3000.000	Cukup	50
>3.050.000	Kurang	25

3.3. Penerapan Entropy dalam menentukan penerimaan Beasiswa Kesejahteraan Rakyat

Data alternatif yang sudah dibuat sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan penentuan rating kecocokan dari data alternatif setiap kriteria seperti tabel 8 dibawah ini. Data rating pada tabel 8 tersebut merupakan data yang telah di bobotkan yang terdapat pada tabel 8.

Tabel 8. Rating Kecocokan dari Setiap Alternatif terhadap Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	75	60	50	100
A2	75	70	75	50
A3	100	73	75	50
A4	100	80	25	25
A5	50	90	100	75
A6	75	54	50	100
A7	75	99	75	50
A8	100	65	75	50
A9	100	78	25	25
A10	50	88	100	75

Nilai dari alternatif di setiap kriteria dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9. Nilai Alternatif dari Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				Keterangan
	C1	C2	C3	C4	
A1	100	75	50	100	Berhak
A2	50	75	75	50	Tidak Berhak
A3	25	100	75	50	Tidak Berhak
A4	25	100	25	25	Tidak Berhak
A5	75	50	100	75	Berhak

A6	54	75	50	100	Tidak Berhak
A7	99	75	75	50	Berhak
A8	65	100	75	50	Tidak Berhak
A9	78	100	25	25	Berhak
A10	88	50	100	75	Berhak
Max	100	100	100	25	Berhak
W	5	3	1	1	

Dalam penerapan metode Entropy ada beberapa tahap yaitu:

a. Menentukan entropy awal atau output

Diketahui:

Jumlah Instance Total = 10

Jumlah Instance Berhak = 6

Jumlah Instance Tidak Berhak = 4

$$\begin{aligned}
 Entropy(S) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{6}{10} \log_2 \frac{6}{10} - \frac{4}{10} \log_2 \frac{4}{10} \\
 &= 0,6 \log_2(0,6) - 0,4 \log_2(0,4) \\
 &= 0,6(-1) - 0,4(-1) \\
 &= 0,6 + 0,4 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

b. Hitung Entropy dan Information Gain tiap atribut untuk menentukan node awal

1. Atribut semester (C1)

Tabel 10. Atribut Semester (C1)

Atribut	Satus	
	Berhak	Tidak Berhak
100	1	
>=75	4	
>=50		3
25		2

$$\begin{aligned}
 Entropy(100) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} \\
 &= 1 \log_2(1) - 0 \log_2(0) \\
 &= 1(-1) - 0(-0) \\
 &= 1 + 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 75) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{4}{4} \log_2 \frac{4}{4} - \frac{0}{4} \log_2 \frac{0}{4} \\
 &= 4 \log_2(4) - 0 \log_2(0) \\
 &= 0,4(-1) - 0(-1) \\
 &= 0,4 + 0 \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 50) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{0}{3} \log_2 \frac{0}{3} - \frac{3}{3} \log_2 \frac{3}{3} \\
 &= 0 \log_2(0) - 1 \log_2(1) \\
 &= 0(-1) - 1(-1) \\
 &= 0 + 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(25) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{0}{2} \log_2 \frac{0}{2} - \frac{2}{2} \log_2 \frac{2}{2} \\
 &= 0 \log_2(0) - 1 \log_2(1) \\
 &= 0(-1) - 1(-1) \\
 &= 0 + 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Information Gain } Entropy(S) \sum_{ve} (value(A) \frac{|sv|}{|Sv|} Entropy(Sv)) \\
 &= 1 \frac{1}{10} x 1 - \frac{4}{10} x 0,4 - \frac{3}{10} x 1 - \frac{2}{10} x 1 \\
 &= 1 - 0,1 - 0,4 - 0,3 - 0,2
 \end{aligned}$$

=0

2. Atribut Nilai (C2)

Tabel 11. Nilai (C2)

Atribut	Satus	
	Berhak	Tidak Berhak
100	1	4
>=75	2	2
>=50	1	
25		

$$\begin{aligned}
 Entropy(100) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{5} \log_2 \frac{1}{5} - \frac{4}{5} \log_2 \frac{4}{5} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,4 \log_2(0,4) \\
 &= 0,1(-1) - 0,8(-1) \\
 &= 0,1 + 0,8 \\
 &= 0,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 75) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} - \frac{2}{4} \log_2 \frac{2}{4} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,5 \log_2(0,5) \\
 &= 0,5(-1) - 0,5(-1) \\
 &= 0,5 + 0,5 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 50) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{1} \log_2 \frac{1}{1} - \frac{0}{1} \log_2 \frac{0}{1} \\
 &= 1 \log_2(1) - 0 \log_2(0) \\
 &= 1(-1) - 0(-1) \\
 &= 1 + 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Information Gain } Entropy(S) \sum_{ve} (value(A) \frac{|sv|}{|Sv|} Entropy(Sv)) \\
 &= 1 \frac{5}{10} \times 0,9 - \frac{4}{10} \times 1 - \frac{1}{10} \times 1 \\
 &= 1 - 0,45 - 0,4 - 0,1 \\
 &= 0,05
 \end{aligned}$$

3. Atribut Jumlah Tanggungan (C3)

Tabel 12. Atribut Jumlah Tanggungan (C3)

Atribut	Satus	
	Berhak	Tidak Berhak
100	2	
>=75	1	3
>=50	1	1
25	1	1

$$\begin{aligned}
 Entropy(100) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{2}{2} \log_2 \frac{2}{2} - \frac{0}{2} \log_2 \frac{0}{2} \\
 &= 1 \log_2(1) - 0 \log_2(0) \\
 &= 1(-1) - 0(-1) \\
 &= 1 + 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 75) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} - \frac{3}{4} \log_2 \frac{3}{4} \\
 &= 0,25 \log_2(0,25) - 0,75 \log_2(0,75) \\
 &= 0,25(-1) - 0,75(-1) \\
 &= 0,25 + 0,75 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 50) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,5 \log_2(0,5) \\
 &= 0,5(-1) - 0,5(-1) \\
 &= 0,5 + 0,5 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(25) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,5 \log_2(0,5) \\
 &= 0,5(-1) - 0,5(-1) \\
 &= 0,5 + 0,5 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Information Gain } Entropy(S) \sum_{ve} (value(A) \frac{|Sv|}{|S|} Entropy(Sv)) \\
 &= 1 \frac{2}{10} x 1 - \frac{4}{10} x 1 - \frac{2}{10} x 1 - \frac{1}{10} x 1 \\
 &= 1 - 0,2 - 0,4 - 0,2 - 0,1 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

3. Atribut Jumlah Penghasilan orang tua (C4)

Tabel 13. Atribut Jumlah Penghasilan orang tua (C4)

Atribut	Satus	
	Berhak	Tidak Berhak
100	1	1
>=75	2	0
>=50	0	4
25	1	1

$$\begin{aligned}
 Entropy(100) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,5 \log_2(0,5) \\
 &= 0,5(-1) - 0,5(-1) \\
 &= 0,5 + 0,5 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 75) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{2}{2} \log_2 \frac{2}{2} - \frac{0}{2} \log_2 \frac{0}{2} \\
 &= 1 \log_2(1) - 0 \log_2(0) \\
 &= 1(-1) - 0(-1) \\
 &= 1 + 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 50) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{0}{4} \log_2 \frac{0}{4} - \frac{4}{4} \log_2 \frac{4}{4} \\
 &= 0 \log_2(0) - 1(1) \\
 &= 0(-1) - 1(-1) \\
 &= 0 + 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Entropy(\geq 25) &= P_{Berhak} \log_2 P_{Berhak} - P_{Tidak Berhak} \log_2 P_{Tidak Berhak} \\
 &= \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \\
 &= 0,5 \log_2(0,5) - 0,5 \log_2(0,5) \\
 &= 0,5(-1) - 0,5(-1) \\
 &= 0,5 + 0,5 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Information Gain } Entropy(S) \sum_{ve} (value(A) \frac{|Sv|}{|S|} Entropy(Sv)) \\
 &= 1 \frac{2}{10} x 1 - \frac{2}{10} x 0,4 - \frac{4}{10} x 1 - \frac{2}{10} x 1 \\
 &= 1 - 0,2 - 0,2 - 0,4 - 0,2 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Hasil Information Gain semua atribut untuk menentukan node awal adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Informasi Gain Semua Atribut

Kriteria	Keterangan
Penghasilan Orang Tua	0.05
Jumlah Tanggungan	1
Semester	1
Nilai IP	0

3.4 Penerapan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)

Setelah mendapatkan nilai bobot untuk setiap kriteria, langkah selanjutnya adalah membuat perangkingan untuk setiap alternatif dengan menggunakan metode Aras. Berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaian perangkingan dengan menggunakan metode ARAS. Untuk Tabel Normalisasi Keputusan dapat dilihat di Tabel 8.

1. Setelah dinormalisasi

100	75	50	100
50	75	75	50
25	100	75	50
25	100	25	25
75	50	100	75
54	75	50	100
99	75	75	50
65	100	75	50
78	100	25	25
<u>88</u>	<u>50</u>	<u>100</u>	<u>75</u>
659	800	650	600

Maka dapat diselesaikan Matrixs Keputusan dengan contoh penyelesaian C1, penyelesaian C1, C2, C3, dan C4 caranya sama

$$\begin{aligned}
 C1 &= R01 \frac{100}{659} = 0,151745068 \\
 R02 &\frac{50}{659} = 0,075872534 \\
 R03 &\frac{25}{659} = 0,037936267 \\
 R04 &\frac{25}{659} = 0,037936267 \\
 R05 &\frac{75}{659} = 0,113808801 \\
 R06 &\frac{54}{659} = 0,081942337 \\
 R07 &\frac{99}{659} = 0,150227618 \\
 R08 &\frac{65}{659} = 0,098634294 \\
 R09 &\frac{78}{659} = 0,118361153 \\
 R10 &\frac{88}{659} = 0,13353566
 \end{aligned}$$

Maka Dari hasil perhitungan Matrixs Keputusan perhitungan yang ada diatas dapat diperoleh hasil perhitungan perhitungan Matrixs keputusan yang telah dinormalisasikan sebagai berikut:

$$A^* = \begin{pmatrix}
 0,151745068 & 0,09375 & 0,076923077 & 0,166666667 \\
 0,075872534 & 0,09375 & 0,115384615 & 0,083333333 \\
 0,037936267 & 0,125 & 0,115384615 & 0,083333333 \\
 0,037936267 & 0,125 & 0,038461538 & 0,041666667 \\
 0,113808801 & 0,0625 & 0,153846154 & 0,125 \\
 0,081942337 & 0,09375 & 0,076923077 & 0,166666667 \\
 0,150227618 & 0,09375 & 0,115384615 & 0,083333333 \\
 0,098634294 & 0,125 & 0,115384615 & 0,083333333 \\
 0,118361153 & 0,125 & 0,038461538 & 0,041666667 \\
 0,13353566 & 0,0625 & 0,153846154 & 0,125
 \end{pmatrix}$$

2. Menentukan Bobot

D1	D2	D3	D4
0,151745068	0,09375	0,076923077	0,166666667
0,075872534	0,09375	0,115384615	0,083333333
0,037936267	0,125	0,115384615	0,083333333
0,037936267	0,125	0,038461538	0,041666667
0,113808801	0,0625	0,153846154	0,125
0,081942337	0,09375	0,076923077	0,166666667
0,150227618	0,09375	0,115384615	0,083333333
0,098634294	0,125	0,115384615	0,083333333
0,118361153	0,125	0,038461538	0,041666667
0,13353566	0,0625	0,153846154	0,125
Bobot	0	1	1

Menentukan Bobot matriks yang sudah dinormalisasi, dengan melakukan perkalian matriks yang telah di normalisasi terhadap bobot kriteria contoh perkalian D1, penyelesaian perkalian D2, D3, D4

D1

$$\begin{aligned}
 D11 &= A * 11 * W1 = 0,151745068 * 0 = 0 \\
 D12 &= A * 12 * W1 = 0,075872534 * 0 = 0 \\
 D13 &= A * 13 * W1 = 0,037936267 * 0 = 0 \\
 D14 &= A * 14 * W1 = 0,037936267 * 0 = 0 \\
 D15 &= A * 15 * W1 = 0,113808801 * 0 = 0 \\
 D16 &= A * 16 * W1 = 0,081942337 * 0 = 0 \\
 D17 &= A * 17 * W1 = 0,150227618 * 0 = 0 \\
 D18 &= A * 18 * W1 = 0,098634294 * 0 = 0 \\
 D19 &= A * 19 * W1 = 0,118361153 * 0 = 0 \\
 D110 &= A * 110 * W110 = 0,13353566 * 0 = 0
 \end{aligned}$$

3. Dari perhitungan Perkalian di atas menghasilkan matriks sberikut:

0	0,046875	0,076923077	0,166666667
0	0,046875	0,115384615	0,083333333
0	0,0625	0,115384615	0,083333333
0	0,0625	0,038461538	0,041666667
0	0,03125	0,153846154	0,125
0	0,046875	0,076923077	0,166666667
0	0,046875	0,115384615	0,083333333
0	0,0625	0,115384615	0,083333333
0	0,0625	0,038461538	0,041666667
0	0,03125	0,153846154	0,125

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

$$\begin{aligned}
 S1 &= 0+0,046875+0,076923077+0,166666667=0,290464744 \\
 S2 &= 0+0,046875+0,115384615+0,083333333=0,245592949 \\
 S3 &= 0+0,0625+0,115384615+0,083333333=0,261217949 \\
 S4 &= 0+0,0625+0,038461538+0,041666667=0,142628205 \\
 S5 &= 0+0,03125+0,153846154+0,125=0,310096154 \\
 S6 &= 0+0,046875+0,076923077+0,166666667=0,290464744 \\
 S7 &= 0+0,046875+0,115384615+0,083333333=0,245592949 \\
 S8 &= 0+0,0625+0,115384615+0,083333333=0,261217949 \\
 S9 &= 0+0,0625+0,038461538+0,041666667=0,142628205 \\
 S10 &= 0+0,03125+0,153846154+0,125=0,310096154
 \end{aligned}$$

2.5

5. Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari setiap alternatif, dengan cara membagi nilai alternatif terhadap alternatif 1(A1).

$$K1 \frac{S1}{S1} = \frac{0,290464744}{2,5} = 0,116185897$$

$$K2 \frac{S1}{S1} = \frac{0,245592949}{2,5} = 0,098237179$$

$$K3 \frac{S1}{S1} = \frac{0,261217949}{2,5} = 0,104487179$$

$$K4 \frac{S1}{S1} = \frac{0,142628205}{2,5} = 0,057051282$$

$$K5 \frac{S1}{S1} = \frac{0,310096154}{2,5} = 0,124038462$$

$$K6 \frac{S1}{S1} = \frac{0,290464744}{2,5} = 0,116185897$$

$$K7 \frac{S1}{S1} = \frac{0,245592949}{2,5} = 0,098237179$$

$$K8 \frac{S1}{S1} = \frac{0,261217949}{2,5} = 0,098237179$$

$$K9 \frac{S1}{S1} = \frac{0,142628205}{2,5} = 0,057051282$$

$$K10 \frac{S1}{S1} = \frac{0,310096154}{2,5} = 0,124038462$$

Dari Perhitungan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat setiap alternatif sebagai berikut dibawah ini:

Tabel 15. Nilai Untuk Masing Masing Alternatif

No	Nama	C1	C2	C3	C4	S	K
A1	Bayu Perdana	0,037936	0,125	0,038462	0,041667	0,142628	0,057051
A2	Restu Riadi	0,075873	0,09375	0,115385	0,083333	0,245593	0,098237
A3	Nur Hakim	0,037936	0,125	0,115385	0,083333	0,261218	0,104487
A4	Siddiq Amin	0,150228	0,09375	0,115385	0,083333	0,245593	0,098237
A5	Nurmayana	0,151745	0,09375	0,076923	0,166667	0,290465	0,116186
A6	Yusuf Satriawan	0,113809	0,0625	0,153846	0,125	0,310096	0,124038
A7	Dini Wulansari	0,081942	0,09375	0,076923	0,166667	0,290465	0,116186
A8	Juliani	0,098634	0,125	0,115385	0,083333	0,261218	0,104487
A9	Salman Alfarizi	0,118361	0,125	0,038462	0,041667	0,142628	0,057051
A10	Abdul Hafidz	0,133536	0,0625	0,153846	0,125	0,310096	0,124038

Maka dari hasil perhitungan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif. Dimana nilai dari masing-masing diurutkan dari nilai yang tertinggi dengan nilai terendah.

Tabel 16. Hasil Perankingan yang berhak dan tidak berhak mendapatkan Beasiswa

No	Nama	C1	C2	C3	C4	S	K	Ranking	Berhak /Tidak Berhak
A1	Bayu Perdana	0,03793	0,125	0,03846	0,04166	0,14262	0,05705	10	Tidak Berhak
A2	Restu Riadi	0,07587	0,0937	0,11538	0,08333	0,24559	0,09823	8	Tidak Berhak
A3	Nur Hakim	0,03793	0,125	0,11538	0,08333	0,26121	0,10448	7	Tidak Berhak
A4	Siddiq Amin	0,15022	0,0937	0,11538	0,08333	0,24559	0,09823	6	Berhak
A5	Nurmayana	0,15174	0,0937	0,07692	0,16666	0,29046	0,11618	2	Berhak
A6	Yusuf Satriawan	0,11380	0,0625	0,15384	0,125	0,31009	0,12403	2	Berhak
A7	Dini Wulansari	0,08194	0,0937	0,07692	0,16666	0,29046	0,11618	2	Berhak

A8	Juliani	0,09863	0,125	0,11538	0,08333	0,26121	0,10448	2	Berhak
		4		5	3	8	7		
A9	Salman	0,11836	0,125	0,03846	0,04166	0,14262	0,05705	2	Berhak
	Alfarizi	1		2	7	8	1		
A1	Abdul	0,13353	0,0625	0,15384	0,125	0,31009	0,12403	1	Berhak
0	Hafidz	6		6		6	8		

Dari hasil di atas bahwa ada tujuh mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa yaitu Siddik Amin, Nurmaya, Yusuf Satriawan, Dini Wulansari, Juliani, Salman Alfarizi, Abdul Hafidz da nada tiga Mahasiswa yang tidak berhak mendapatkan beasiswa yaitu Bayu Perdana, Restu Riadi, Nur Hakim.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, analisa dan pembahasan penulis dapat merumuskan beberapa kesimpulan untuk menunnjang dalam pengambilan keputusan.

1. Menentukan data kriteria yang ada berdasarkan data penerima beasiswa.
2. Metode Entropy dan Aras adalah metode yang baik dan dapat membantu menyelesaikan masalah dalam pengambilan keputusan dari beberapa alternatif yang diambil dengan kriteria bahan pertimbangan dengan hasil yang akurat.
3. Dengan aplikasi ini sebuah pengambilan keputusan penentuan penerima beasiswa berprestasi di lingkungan pemerintah Kabupaten Labuanbatu lebih mudah dan hasilnya lebih akurat, efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya proses pengumpulan data dan sampai mendapatkan hasil akhir penelitian ini.

REFERENCES

- [1]. 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>.
- [2]. M. Labuhanbatu, "Bupati Labuhanbatu Motivasi 774 Orang Mahasiswa Untuk Belajar Di Perguruan Tinggi Negeri," 2019. .
- [3]. R. Sanjaya, "Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Menentukan Perumahan Terbaik Berdasarkan Kondisi dan Lokasi Menggunakan Metode ENTROPY dan ARAS," Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains SAINTEKS 2020, pp. 447–452, 2020.
- [4]. K. B. F. Udayana, "Penerapan komponen dan struktur algoritma pada algoritma dan pemrograman dasar 1," J. Bisnis Teknol. Politek. NSC, vol. 5, pp. 38–42, 2018.
- [5]. N. F. Astuti, "Algoritma adalah Logika, Berikut Definisi dan Ciri-cirinya," merdeka.com, 2021. <https://www.merdeka.com/jabar/algoritma-adalah-logika-berikut-definisi-dan-ciri-cirinya-kln.html>.
- [6]. B. Academy, "Apa itu Algoritma? Sejarah, Fungsi, dan Hal Lain yang Perlu Kamu Tahu," 2021. https://bitlabs.id/blog/algoritma-adalah/#Fungsi_Algoritma.
- [7]. L. D. Hermawan and M. Imrona, "IMPLEMENTASI METODE ENTROPY DAN ORESTE PADA REKRUITASI," vol. 1, no. 1, pp. 711–718, 2014.
- [8]. KBBI, "Béasiswa," 2016. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/beasiswa>.