

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERKELOMPOK DENGAN MENERAPKAN METODE AHP, ARAS DAN BORDA UNTUK PEMILIHAN PONDOK PESANTREN TINGKAT MADRASAH ALIYAH DI KOTA PADANG

Rafiq Mulia Putra¹, Deni Satria², Meri Azmi³

Politeknik Negeri Padang

Jl. Kampus, Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat

¹rafiqmp3@gmail.com

ABSTRACT

This research was created to create a group decision support system used by parties involved in the selection of MA (Madrasah Aliyah) based on Islamic boarding schools in the city of Padang. Each criterion considered by each decision maker will be calculated as a group in order to obtain a decision in the form of a sequence of IP recommendations which can be considered in making a final decision. This decision support system was created using the AHP method to find weighting values for each criterion using the ARAS (Additive Ratio Assessment) method as a problem solver and finding alternatives from the weight values obtained, and using the Borda method as a group decision support where the reference value is taken based on the weight of the rankings.

Keywords- SPK, AHP, ARAS, Borda

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi informasi dapat memengaruhi cara melihat, cara menilai dan cara berpikir manusia terhadap suatu masalah yang mereka hadapi. Salah satu dampaknya yaitu dalam dunia pendidikan. Untuk memilih tempat Pendidikan yang layak tersebut tidak semerta-merta hanya anak dapat disekolahkan dimana saja. Ada orang tua atau anak yang memiliki prioritas untuk bersekolah di sekolah negeri. Tetapi bagaimana jika anak tersebut tidak diterima di sekolah negeri apakah karena terkendala nilai rapor anak atau kendala aturan regional yang membatasi kuota untuk anak-anak pada aturan tertentu yang berubah setiap tahunnya?

Pondok pesantren merupakan salah satu jawaban dari permasalahan tersebut. Namun timbul pertanyaan, apakah semua pondok pesantren itu sama kualitasnya? Pondok pesantren yang mempunyai fasilitas atau infrastruktur yang layak untuk mengembangkan potensi santri jika dibandingkan dengan pondok pesantren yang hanya menyediakan kebutuhan dasar santri sebatas ruang kelas tentu tidak sama. Orang tua selaku pendukung anak secara finansial tentu menyesuaikan kemampuan keuangannya untuk membiayai sekolah anak-nya baik untuk belanja harian, transportasi serta uang pembangunan dan uang per-semesternya. Sehingga segala variabel tersebut berpengaruh terhadap keputusan orang tua untuk menentukan sekolah yang cocok sesuai kemampuannya.

Sistem pendukung keputusan kelompok ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan analisis penggunaan metode AHP, ARAS dan Borda pada SPK dalam kasus memilih pondok pesantren tingkat MA di kota padang.
2. Membangun aplikasi SPK berdasarkan metode yang digunakan setelah analisa penerapan metode dilakukan.

Dengan adanya SPK ini, pengambil keputusan seperti

orang tua dan siswa dapat secara mudah, cepat dan terbantu untuk mengambil sebuah keputusan berupa dimana pondok pesantren tingkat MA yang tepat untuk menyekolahkan anaknya setelah menamatkan pendidikan dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau pendidikan menengah yang setara dengan SMP.

Selain itu, dengan digunakannya sistem pendukung keputusan ini dapat mempermudah pengambil keputusan seperti orang tua dan calon santri untuk mendapatkan informasi dan membantunya dalam pengambilan keputusan berdasarkan hasil dari rekomendasi dari SPK yang dibuat.

II. KAJIAN PUSTAKA

1. Pondok Pesantren

Pesantren pada umumnya memiliki satu kesatuan kesamaan dengan pondok pesantren yang lainnya, baik itu persamaan dalam ideologi maupun persamaan oleh referensi pada metode yang diajarkannya[1]. Pondok pesantren biasanya mempunyai sekolah berbasis islamnya sendiri. Seperti untuk tingkat sekolah dasar yaitu Madrasah Ibtidaiyah (MI) atau Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT), untuk tingkat sekolah menengah pertama yaitu Madrasah Tsanawiyah (MTS) dan untuk tingkat sekolah menengah atas yaitu Madrasah Aliyah (MA).

2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang digunakan untuk dapat mengambil keputusan pada situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur, dimana seseorang tidak mengetahui secara pasti bagaimana seharusnya sebuah keputusan dibuat[2]. Sistem pendukung keputusan bukan digunakan sebagai tumpuan atau pedoman utama untuk mengambil sebuah keputusan, melainkan hanya sebagai pembantu seorang pembuat keputusan (Decision maker) dengan berupa informasi yang didapat melalui data yang telah diolah sebelumnya.

3. Sistem Pendukung Keputusan Kelompok

Sistem pendukung keputusan kelompok adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan kelompok di suatu organisasi. Sistem ini menggabungkan antara komputer, komunikasi dan teknologi keputusan dan yang digunakan untuk menemukan, merumuskan, dan memecahkan masalah dalam pertemuan kelompok[3].

4. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada dasarnya AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif[4].

5. Metode ARAS (Additive Ratio Assessment)

Metode ARAS merupakan metode yang diperkenalkan oleh Zavadskas dan Turksis pada tahun 2010 dimana metode ini digunakan untuk menentukan kinerja dan membandingkan peringkat dari beberapa alternatif dengan alternatif ideal. Hal ini didasarkan bahwa perbandingan dari jumlah nilai ternormalisasi terbobot dari suatu alternatif terhadap jumlah nilai ternormalisasi terbobot dari alternatif yang optimal pada semua kriterianya adalah merupakan tingkat paling optimal dari alternatif yang dibandingkan tersebut[5].

Secara konsep penggunaan metode ini digunakan dengan metode lain seperti AHP yang menggunakan nilai bobot sebagai perangkingan lalu diolah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil dari metode AHP saja dibandingkan dengan kombinasi dari AHP dan ARAS mungkin akan mempunyai hasil yang berbeda.

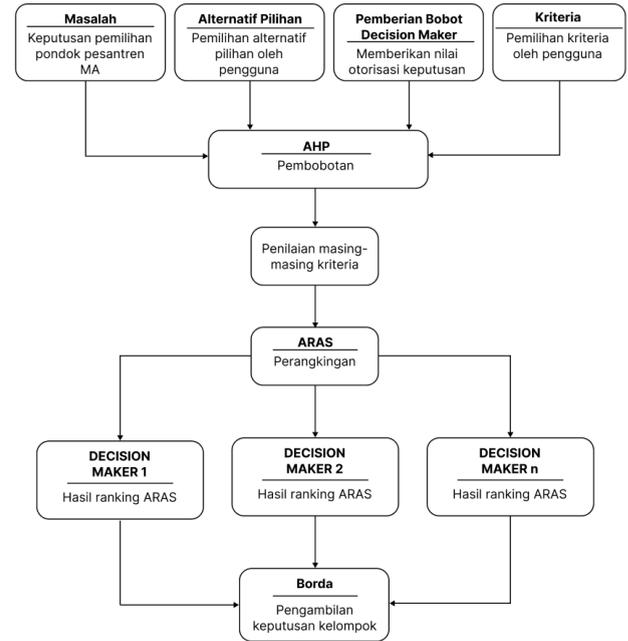
6. Metode Borda

Metode Borda merupakan metode voting yang dapat menyelesaikan pengambilan keputusan kelompok, dimana dalam penerapannya masing-masing decision maker memberikan peringkat berdasarkan alternatif pilihan yang ada, proses pemilihan dalam metode Borda, masing-masing voter diberikan alternatif pilihan[6].

III. METODOLOGI

Pada pengambilan keputusan untuk mendapatkan hasil berupa rekomendasi pondok pesantren tingkat MA membutuhkan kriteria yang dijadikan sebagai parameter atau landasan bagi decision maker, sehingga parameter tersebut dijadikan dasar pertimbangan untuk menilai setiap alternatif yang ada. Setiap kriteria yang dijadikan sebagai parameter tersebut dicari bobot untuk setiap kriteria dengan cara perbandingan berpasangan pada metode AHP. Setelah nilai bobot berhasil didapatkan, selanjutnya dilakukan proses perangkingan setiap alternatif menggunakan metode ARAS. Hasil perangkingan dapat berbeda-beda tergantung pada input tiap-tiap decision maker. Setelah didapatkan ranking setiap alternatif beserta skor yang didapatkan masing-masing alternatif, maka hasil skor tersebut dikalikan dengan bobot setiap decision maker. Setiap decision maker dapat mempunyai bobot yang sama maupun berbeda. Setelah didapatkan hasil perangkingan dan skor dari metode ARAS, selanjutnya setiap hasil dari metode ARAS pada setiap decision maker akan dikelompokkan

dan dikalkulasi kembali menggunakan metode Borda agar didapatkan hasil keputusan bersama atau kelompok. Untuk lebih lanjut dapat dijelaskan secara visual melalui Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 Kerangka Perhitungan Pengambilan Keputusan

1. Mencari nilai bobot kriteria menggunakan metode AHP.
 - a. Membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya. Untuk nilai skala prioritas dapat merujuk pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Skala Prioritas[7]

Skala Prioritas	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.

- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.

- d. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- e. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- f. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- g. Jumlahkan setiap baris.
- h. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- i. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut maks.
- j. Hitung Consistency Index (CI) dengan rumus (1) berikut:

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

Keterangan:

n = banyak elemen

- k. Hitung Rasio Konsistensi / Consistency Ratio (CR) dengan rumus (2) berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2)$$

Keterangan:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Index Random Consistency

- l. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgement harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) terdapat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Daftar Indeks Random Konsistensi (IR)[8]

Banyak Elemen	Nilai IR
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

2. Mencari perankingan pribadi menggunakan metode ARAS.

Secara konsep penggunaan metode ini digunakan dengan metode lain seperti AHP yang menggunakan nilai bobot sebagai perankingan lalu diolah kembali dengan menggunakan metode ARAS sehingga hasil dari metode AHP saja dibandingkan dengan kombinasi dari AHP dan ARAS mungkin akan mempunyai hasil yang berbeda.

- a. Pembentukan Decision Making Matrik

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (i=0, m; \dots j=1, n) \quad (3)$$

Keterangan:

m = Jumlah alternatif

n = Jumlah kriteria

X_{ij} = Nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria j
x_{0j} = nilai optimum dari kriteria j

Jika nilai optimal kriteria j (X_{0j}) tidak diketahui, maka:

$$X_{0j} = \frac{\max}{1} \cdot X_{ij} \text{ if } \frac{\max}{1} \cdot X_{ij} \text{ is Benefit} \quad (4)$$

$$X_{0j} = \frac{\min}{1} \cdot X_{ij} \text{ if } \frac{\min}{1} \cdot X_{ij} \text{ is Cost} \quad (5)$$

- b. Pormalisasian matriks keputusan untuk semua kriteria.

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (6)$$

Dimana X_{ij} * adalah nilai normalisasi.

Jika kriteria non-Beneficial maka dilakukan normalisasi

$$X_{ij}^* = \frac{1}{X_{ij}} \quad (7)$$

$$R = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (8)$$

- c. Menentukan bobot matriks yang sudah dilakukan normalisasi

$$D = [d_{ij}] \quad m \times n = r_{ij} \cdot w_j \quad (9)$$

Dimana

W_j = Bobot yang didapat dari metode AHP

- d. Menentukan nilai fungsi optimalisasi (S_i)

$$S_i = \sum_j^n d_{ij} : (i = 1, 2, \dots, m : j = 1, 2, \dots, n) \quad (10)$$

- e. Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (11)$$

3. Mencari perankingan kelompok menggunakan metode Borda

Metode Borda adalah metode yang dipakai untuk menetapkan peringkat pada pemungutan suara secara preferensial. Alternatif pilihan dengan posisi peringkat atas diberi nilai lebih tinggi dengan kandidat pada posisi peringkat berikutnya dalam suatu perbandingan berpasangan. Tahap penyelesaian kasus dengan Metode Borda dapat dijelaskan sebagai berikut[9]:

- a. Penentuan nilai peringkat pada suatu urutan

alternatif pilihan dengan urutan teratas diberi poin m dimana m adalah jumlah total pilihan atau alternatif.

- b. Poin m digunakan sebagai pengali dari suara diperoleh pada posisi yang bersangkutan berdasarkan perhitungan nilai fungsi Borda dari alternatif pilihan tersebut, maka pilihan dengan nilai tertinggi merupakan pilihan yang paling disukai oleh pengambil keputusan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan contoh pengambilan keputusan kelompok berdasarkan kerangka model pada Gambar 1 dengan kasus terdapat beberapa decision maker yaitu Andi, Budi sebagai ayah Andi dan Yanti sebagai ibu Andi. Pemberian bobot decision maker dapat ditentukan melalui preferensi dari decision maker yang berada pada sesi atau kelompok ini atau melalui diskusi dari decision maker yang ada pada sesi ini.

Tabel 3. Tabel Decision Maker

No	Decision Maker	Bobot
1	Andi (Anak)	0,2
2	Budi (Ayah)	0,4
3	Yanti (Ibu)	0,4

Mereka akan melakukan pengambilan keputusan terhadap 4 alternatif sekolah, yaitu:

Tabel 4. Tabel Alternatif Pilihan Sekolah

No	Nama Sekolah
1.	MA Ar-Risalah
2	MA PGAI Sumatera Barat
3	MA Sabbihisma
4	MA Dar El Iman

Kriteria yang dijadikan landasan pertimbangan yaitu jarak, biaya pembangunan, biaya perbulan dan fasilitas.

Tabel 5. Kriteria Pertimbangan

No	Kriteria
1	Jarak
2	Biaya Pembangunan
3	Biaya Perbulan
4	Fasilitas

1. Prosedur Perhitungan Metode AHP

Pada tahap ini, masing-masing decision maker memberikan nilai bobot dengan cara perbandingan berpasangan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan oleh Andi:

Tabel 6. Tabel Pembobotan Kriteria oleh Andi

Kriteria Pertama	Perbandingan	Kriteria Kedua
Jarak	1/3	Biaya Pembangunan
Jarak	1/3	Biaya Perbulan
Jarak	1	Fasilitas
Biaya Pembangunan	1	Biaya Perbulan
Biaya Pembangunan	5	Fasilitas
Biaya Perbulan	5	Fasilitas

Setelah dilakukan pembobotan kriteria, maka perbandingan berpasangan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Tabel Perbandingan Berpasangan Kriteria oleh Andi

Kriteria	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
Jarak	1	0,33	0,33	1
Biaya Pembangunan	3,03	1	1	5
Biaya Perbulan	3,03	1	1	5
Fasilitas	1	0,2	0,2	1
Total	8,06	2,53	2,53	12

Selanjutnya setiap nilai perbandingan berpasangan dinormalisasi dengan membagi antara nilai kolom kriteria dengan total nilai kolom kriteria. Contohnya pada kolom (1,1) bernilai 1 dan total nilai kolom-nya 2,08. Maka:

$$n(1,1) = \frac{1}{8,06} \quad (12)$$

$$n(1,1) = 0,1240 \quad (13)$$

Untuk semua nilai yang dinormalisasi dapat disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 8. Tabel Nilai Kriteria Ternormalisasi

Kriteria	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
Jarak	0,12	0,13	0,13	0,08
Biaya Pembangunan	0,38	0,40	0,40	0,42
Biaya Perbulan	0,38	0,40	0,40	0,42
Fasilitas	0,12	0,08	0,08	0,08

Untuk mendapatkan nilai bobot masing-masing kriteria, dapat dilakukan dengan menjumlahkan baris kriteria dan membagi-nya dengan jumlah kriteria. Contohnya untuk mencari nilai bobot kriteria jarak dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\sum_{(1,1)}^{(1,4)} w = \frac{(1,1)+(1,2)+(1,3)+(1,4)}{4} \quad (14)$$

$$\sum_{(1,1)}^{(1,4)} w = \frac{0,12+0,13+0,13+0,08}{4} \quad (15)$$

$$\sum_{(1,1)}^{(1,4)} w = 0,12 \quad (16)$$

Setelah didapatkan nilai bobot kriteria jarak dengan cara

diatas, maka dapat dilakukan penghitungan yang sama pada kriteria lainnya. Untuk hasil nilai bobot semua kriteria dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 9. Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
Jarak	0,12
Biaya Pembangunan	0,40
Biaya Perbulan	0,40
Fasilitas	0,09

Nilai bobot sudah berhasil didapatkan, namun nilai tersebut tidak dapat begitu saja digunakan sebagai nilai bobot dari masing-masing kriteria karena perlu dicek lebih lanjut mengenai konsistensi dari nilai perbandingan tersebut. Hal yang dapat dilakukan adalah mencari nilai Consistency Ratio. Namun harus dilakukan perkalian nilai perbandingan berpasangan yang ada pada Tabel 7 dengan nilai bobot yang ada pada Tabel 9.

Tabel 10. Hasil Perkalian Nilai Perbandingan Berpasangan dengan Nilai bobot

Kriteria	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas	Total
Jarak	0,12	0,13	0,13	0,09	0,47
Biaya Pembangunan	0,35	0,40	0,40	0,46	1,60
Biaya Perbulan	0,35	0,40	0,40	0,46	1,60
Fasilitas	0,12	0,08	0,08	0,09	0,37

Selanjutnya dibutuhkan nilai lambda max (lmax) untuk masing-masing kriteria dengan membagi antara nilai total yang ada pada Tabel 10 dengan nilai bobot kriteria yang ada pada Tabel 9. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 11. Nilai Lambda Max (Lmax)

Kriteria	Nilai lambda
Jarak	4,01
Biaya Pembangunan	4,05
Biaya Perbulan	4,05
Fasilitas	4,01
Nilai Lmax	4,03

Setelah didapatnya nilai lmax, maka dapat dicari nilai Consistency Index (CI) dengan cara mengurangi nilai lmax dengan jumlah kriteria (n) terlebih dahulu, lalu dibagi dengan jumlah kriteria dikurang satu.

$$CI = \frac{l_{max}-n}{n-1} \quad (17)$$

$$CI = \frac{4,03-4}{4-1} \quad (18)$$

$$CI = 0,01 \quad (19)$$

Nilai CI sudah berhasil didapatkan, lalu dapat dicari nilai CR dengan cara membagi nilai CI dengan Index Ratio (IR). Nilai IR untuk kriteria yang berjumlah 4 yaitu 0,90. Maka:

$$CR = \frac{0,01}{0,90} \quad (20)$$

$$CR = 0,01 \quad (21)$$

Setelah mendapatkan nilai CR lebih kecil dari 0,1, maka bobot masing-masing kriteria sudah dapat dikatakan konsisten dan telah memenuhi syarat, sehingga nilai bobot kriteria Andi yang ada pada Tabel 9 dapat digunakan sebagai bobot perhitungan pada metode ARAS.

Perhitungan pembobotan kriteria dilakukan pada setiap masing-masing decision maker agar mendapatkan nilai bobot untuk masing-masing kriteria. Berikut merupakan hasil perhitungan bobot kriteria untuk Budi dan Yanti yang telah memenuhi syarat $CR < 0,1$:

Tabel 12. Nilai Bobot Kriteria oleh Budi

Kriteria	Bobot
Jarak	0,07
Biaya Pembangunan	0,39
Biaya Perbulan	0,39
Fasilitas	0,15

Tabel 13. Nilai Bobot Kriteria oleh Yanti

Kriteria	Bobot
Jarak	0,29
Biaya Pembangunan	0,38
Biaya Perbulan	0,23
Fasilitas	0,10

2. Prosedur Perhitungan Metode ARAS

Pada tahapan ini dilakukan penilaian oleh masing-masing decision maker terhadap kriteria untuk masing-masing alternatif. Berikut penilaian Andi terhadap alternatif pilihan:

Tabel 14. Penilaian Kriteria setiap Alternatif oleh Andi

Alternatif	Kriteria			
	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
MA Ar-risalah	10	7	8	9
MA PGAI	4	6	2	4
MA Sabbihisma	4	3	8	8
MA Dar El Iman	8	8	8	5

Setelah melakukan penilaian, maka dibuatlah sebuah tabel matriks keputusan berdasarkan nilai-nilai yang ada pada tiap alternatif.

Tabel 15. Tabel Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria			
	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
-	4	3	2	9
MA Ar-risalah	10	7	8	9
MA PGAI	4	6	2	4
MA Sabbihisma	4	3	8	8
MA Dar El Iman	8	8	8	5

Pada baris alternatif “-“ berisikan nilai optimum dari

setiap kolom kriteria dimana untuk kriteria yang bertipe cost diambil nilai yang terkecil. Untuk kriteria yang bertipe benefit diambil nilai yang terbesar. Berdasarkan tabel diatas, untuk “fasilitas” yang merupakan kriteria yang bertipe benefit, maka nilai yang terbesar dari kolom fasilitas adalah 9. Lalu selanjutnya “jarak” yang merupakan tipe kriteria cost diambil nilai terkecil yaitu 4.

Selanjutnya melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan. Contohnya untuk kolom r(1,4) yang merupakan kriteria yang bersifat benefit dengan cara membagi data yang ada pada kolom (1,4) dengan jumlah nilai pada kolom fasilitas. Berikut perhitungannya:

$$r(1,4) = \frac{9}{9+9+4+8+5} \quad (22)$$

$$r(1,4) = 0,2571 \quad (23)$$

Untuk data dengan kriteria cost dapat dicontohkan pada kolom r(2,2) dengan cara sebagai berikut:

$$r(2,2) = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{8}} \quad (24)$$

$$r(2,2) = 0,1297 \quad (25)$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan seperti diatas untuk semua kolom yang ada, maka matriks keputusan yang telah dinormalisasi dapat disajikan seperti berikut ini:

Tabel 16. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Alternatif	Kriteria			
	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
-	0,26	0,30	0,36	0,26
MA Ar-risalah	0,10	0,13	0,09	0,26
MA PGAI	0,26	0,15	0,36	0,11
MA Sabbihisma	0,26	0,30	0,09	0,23
MA Dar El Iman	0,13	0,11	0,09	0,14

Langkah selanjutnya yaitu mengalikan data matriks normalisasi yang ada pada Tabel 16 dengan bobot kriteria yang ada pada Tabel 9. Berikut merupakan data matriks normalisasi terbobot oleh Andi:

Tabel 17. Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	Kriteria			
	Jarak	Biaya Pembangunan	Biaya Perbulan	Fasilitas
-	0,03	0,12	0,14	0,02
MA Ar-risalah	0,01	0,05	0,04	0,02
MA PGAI	0,03	0,06	0,14	0,01
MA Sabbihisma	0,03	0,12	0,04	0,02
MA Dar El Iman	0,02	0,04	0,04	0,01

Setelah mendapatkan data matriks normalisasi terbobot, maka selanjutnya adalah mencari nilai optimum masing-masing alternatif dengan menjumlahkan data nilai kriteria normalisasi terbobot yang ada pada masing-masing baris alternatif. Nilai optimum tiap-tiap alternatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 18. Nilai Optimum

Alternatif	Nilai Optimum
-	0,32
MA Ar-risalah	0,12
MA PGAI	0,24
MA Sabbihisma	0,21
MA Dar El Iman	0,11

Langkah selanjutnya adalah melakukan perankingan dengan cara membagi nilai optimum setiap alternatif dengan nilai optimum alternatif optimum, lalu dikalikan dengan bobot dari decision maker yang bersangkutan sehingga didapat perankingan beserta nilainya sebagai berikut:

Tabel 19. Hasil Perankingan Metode ARAS oleh Andi

Ranking	Alternatif	Utilitas
1	MA PGAI	0,77
2	MA Sabbihisma	0,65
3	MA Ar-risalah	0,39
4	MA Dar El Iman	0,34

Berdasarkan Tabel 19 dapat disimpulkan bahwa pilihan pertama Andi dengan keseimbangan optimal sebesar 0,77 atau 77% mengarah kepada MA PGAI Sumatera Barat sebagai pilihan untuk melanjutkan pendidikannya berdasarkan hasil dari pembobotan kriteria dan penilaian setiap kriteria pada setiap alternatif sekolah. Diikuti dengan MA Sabbihisma dengan keseimbangan optimal sebesar 0,65 atau 65%. Lalu MA Ar-risalah menempati urutan ketiga dengan utilitas sebesar 0,39 atau 39% dan diurutan terakhir terdapat MA Dar El Iman dengan utilitas sebesar 0,34 atau 34%.

Perhitungan metode ARAS dilakukan kepada penilaian kriteria masing-masing alternatif kepada setiap decision maker. Setiap decision maker dapat menginput penilaiannya masing-masing untuk mendapatkan hasil perankingan pribadi. Hasil perankingan Budi dan Yanti adalah sebagai berikut:

Tabel 20. Hasil Perankingan Metode ARAS oleh Budi

Ranking	Alternatif	Utilitas
1	MA Sabbihisma	0,88
2	MA PGAI	0,82
3	MA Dar El Iman	0,80
4	MA Ar-risalah	0,69

Tabel 21. Hasil Perankingan Metode ARAS oleh Yanti

Ranking	Alternatif	Utilitas
1	MA Dar El Iman	0,87
2	MA Sabbihisma	0,75
3	MA PGAI	0,62
4	MA Ar-risalah	0,58

3. Prosedur Perhitungan Metode Borda

Pada tahap perhitungan metode Borda, hasil perankingan dengan utilitas masing-masing decision maker dihitung satu per-satu untuk setiap alternatif. Alternatif dengan utilitas tertinggi dari hasil perhitungan metode ARAS yang ada pada Tabel 19, Tabel 20, Tabel 21 akan diberi nilai dengan jumlah alternatif (n). Untuk peringkat kedua, maka poin-nya sama dengan n-1. Lalu

untuk peringkat ketiga poin-nya sama dengan n-2 dan peringkat keempat poin-nya sama dengan n-3[6]. Setelah diberi poin borda, maka poin tersebut dikalikan dengan bobot decision maker seperti yang ada pada Tabel 3. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 22. Hasil Poin Borda

Alternatif	Decision Maker		
	Andi	Yanti	Budi
MA Ar-risalah	2	1	1
MA PGAI	4	2	3
MA Sabbihisma	3	3	4
MA Dar El Iman	1	4	2

Pada Tabel III.20 diatas dapat dilihat poin borda untuk masing-masing alternatif oleh tiap decision maker. Untuk peringkat pertama, diberi poin 4 karena alternatif berjumlah 4. Untuk peringkat kedua diberi nilai 3, lalu peringkat ketiga diberi poin 2 dan untuk peringkat keempat diberi nilai 1.

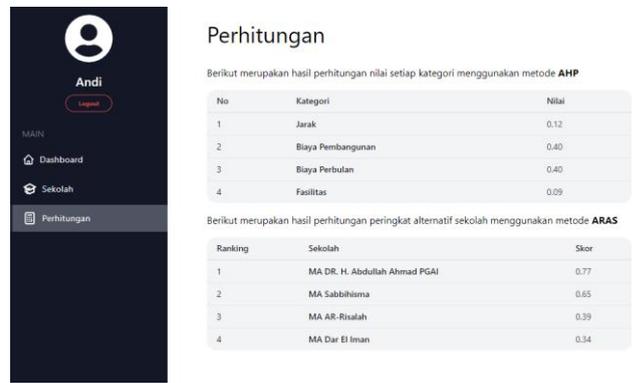
Tabel 23. Hasil Perhitungan Borda

Alternatif	Decision Maker			Total
	Andi	Yanti	Budi	
MA Ar-risalah	2 * (0,2)	1 * (0,4)	1 * (0,4)	1,2
MA PGAI	4 * (0,2)	2 * (0,4)	3 * (0,4)	2,8
MA Sabbihisma	3 * (0,2)	3 * (0,4)	4 * (0,4)	3,4
MA Dar El Iman	1 * (0,2)	4 * (0,4)	2 * (0,4)	2,6

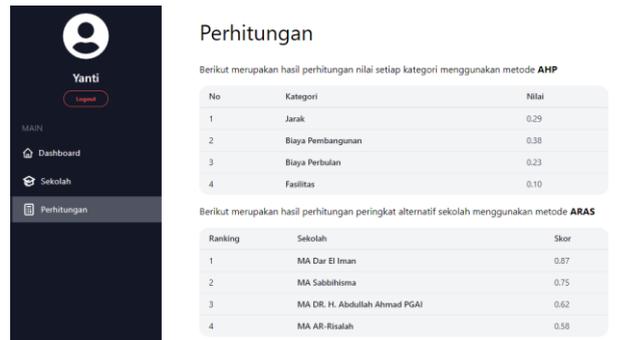
Tabel 24. Hasil Perankingan Metode Borda

Ranking	Alternatif
1	MA Sabbihisma
2	MA PGAI
3	MA Dar El Iman
4	MA Ar-risalah

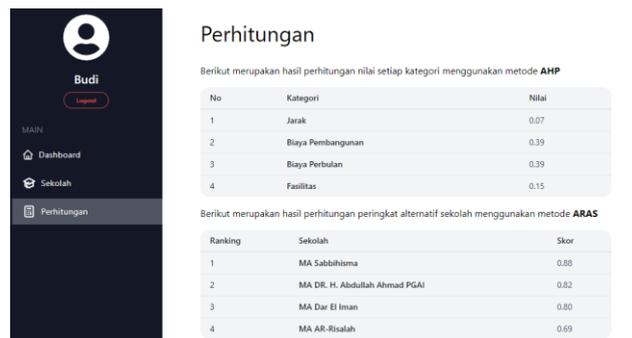
Setelah melihat Tabel 23 dapat dilihat dari total penghitungan voting setiap alternatif. Alternatif yang mendapat skor tertinggi dapat dianggap sebagai rekomendasi teratas dari alternatif lainnya. Pada Tabel 24 dapat dilihat urutan perankingan alternatif dari keputusan bersama dimana rekomendasi teratas ditempati oleh MA Sabbihisma dengan skor 3,4. Lalu diikuti MA PGAI dengan skor 2,8. Di urutan ketiga yaitu MA Dar El Iman dengan skor 2,6 dan urutan terbawah ditempati oleh MA Ar-risalah dengan skor 1,2. Berikut merupakan hasil perhitungan berdasarkan skenario Andi, Budi, dan Yanti pada perhitungan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Kelompok yang telah dibangun.



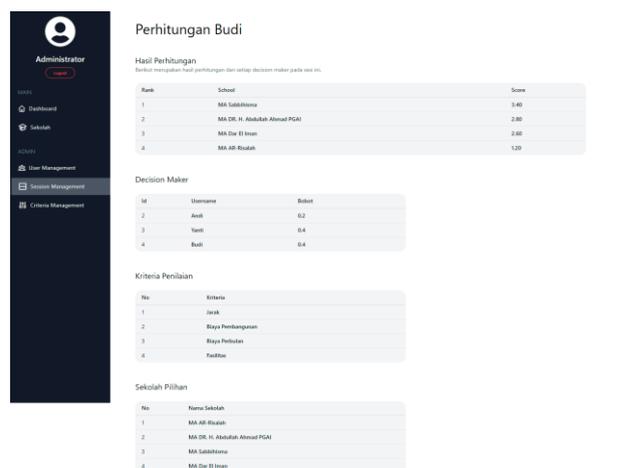
Gambar 2. Hasil Perhitungan Metode AHP dan ARAS oleh Andi



Gambar 3. Hasil Perhitungan Metode AHP dan ARAS oleh Yanti



Gambar 4. Hasil Perhitungan Metode AHP dan ARAS oleh Budi



Gambar 5. Hasil Perhitungan Metode Borda

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Decision maker pada sebuah sesi melakukan

- perhitungan dengan kriteria yang sama dengan decision maker lainnya pada sesi tersebut sehingga terdapat parameter yang jelas dalam melakukan perhitungan untuk mendapat rekomendasi keputusan.
2. Pada tahap pembobotan kriteria menggunakan metode AHP, nilai bobot dapat dinyatakan tidak valid karena angka consistency ratio (CR) lebih dari 0,1. Jika nilai CR lebih dari 0,1 maka input pembobotan kriteria diulang hingga dapat dianggap konsisten (nilai CR kurang dari 0,1).
 3. Penggunaan metode AHP, ARAS dan Borda dapat diterapkan pada kasus sistem pendukung keputusan berkelompok dalam pemilihan pondok pesantren tingkat MA di Kota Padang dengan jumlah kriteria dan decision maker dan alternatif yang berjumlah dinamis.

B. Saran

Dalam sistem pendukung keputusan berkelompok ini masih terdapat beberapa kekurangan, oleh sebab itu ada beberapa hal yang perlu dikembangkan lebih luas dan lebih baik lagi, antara lain:

1. Sistem dapat digunakan secara online sehingga user tidak harus menggunakan perangkat keras (device) yang sama saat perhitungan.
2. Penggunaan metode AHP, ARAS dan Borda pada sistem pendukung keputusan berkelompok dapat dikembangkan pada kasus lain yang lebih luas.

VI. REFERENSI

- [1] I. Syafe', U. Islam, N. Raden, and I. Lampung, "PONDOK PESANTREN: LEMBAGA PENDIDIKAN PEMBENTUKAN KARAKTER," *Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 8, 2017.
- [2] E. Turban and Jay E. Aronson, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 6th ed. Prentice Hall, 2001.
- [3] N. Heri Cahyana and A. Sasmito Aribowo, "Group Decision...(Nur Heri) GROUP DECISION SUPPORT SYSTEM (GDSS) UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PROYEK," pp. 147–152, 2014.
- [4] D. Pawestri and S. Widya Sihwi, "Perbandingan Penggunaan Metode AHP dan SAW untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Layanan Internet," *JURNAL ITSMART*, vol. 1, pp. 74–81, 2012.
- [5] E. K. Zavadskas and Z. Turskis, "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making," *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 16, no. 2, pp. 159–172, 2010, doi: 10.3846/tede.2010.10.
- [6] D. Nur Ilham, S. Mulyana, and A. Penempatan Praktek Kerja Lapangan, "Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan Tempat PKL Mahasiswa dengan Menggunakan Metode AHP dan Borda," *IJCCS*, vol. 11, no. 1, pp. 55–66, 2017.
- [7] S. Rismanto and M. Akbar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Pertama Swasta Menggunakan Metode Simple Additive

Weighting (Studi Kasus Kota Yogyakarta)," vol. 9, no. 1, pp. 36–45, 2021, doi: 10.12928/jstie.v8i3.xxx.

- [8] P. Kurnia Putri and I. Mahendra, "IMPLEMENTASI METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN RUMAH DI KOTA TANGERANG," *Jurnal TEKNOINFO*, vol. 13, no. 1, pp. 36–40, 2019.
- [9] I. M. Arya Budhi Saputra and R. Wardoyo, "Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Topsis dan Borda," *IJCCS*, vol. 11, no. 2, pp. 165–176, 2017.