

**PENERAPAN METODE MOORA DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN
PEMILIHAN VENDOR BUKU TAHUNAN
SEKOLAH SMA NEGERI 1 CISARUA**

Wahid Sri Hardianto¹, Cahyani Budihartanti²

Program Studi Sistem Informasi^{1,2}

STMIK Nusa Mandiri Jakarta^{1,2}

wahidsrihardianto@gmail.com¹, cahyani.cbh@nusamandiri.ac.id²

ABSTRAK

Buku tahunan sekolah atau yang dapat disebut juga *year book* merupakan salah satu media cetak yang dapat digunakan untuk mengabadikan momen dan kenangan saat masa-masa sekolah, yang berisi dokumentasi foto siswa siswi kelas 12, profile sekolah, data sekolah, kegiatan-kegiatan kesiswaan dan sebagainya yang juga dapat dijadikan sebagai media promosi dari sekolah tersebut. Untuk meminimalisir masalah tersebut, penulis bermaksud menerapkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA) adalah multiobjektif sistem mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. menerapkan metode *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA). Hasil akhir perangkian dari proses perhitungan dengan menggunakan metode MOORA dalam pengambilan keputusan didapat alternatif 3 (A3), memperoleh nilai terbesar yaitu 0.455 dan menjadi vendor yang terpilih yaitu *vendor* Paramata Std. Sedangkan pada urutan ke dua alternatif 1 (A1), yaitu *vendor* Abank Ireng dengan nilai 0.347, urutan ketiga alternatif 5 (A5), yaitu *vendor* Rainbow dengan nilai 0.234, urutan keempat alternatif 2 (A2), yaitu *vendor* Creativision dengan nilai 0.201 dan urutan kelima dengan nilai terkecil ada pada alternatif 4 (A4), yaitu *vendor* Creative Story dengan nilai 0.145.

Kata kunci: Pemilihan Vendor, Buku Tahunan Sekolah, Metode MOORA, Sistem Pendukung Keputusan

Abstract: *School yearbook or what can be called a year book is one of the print media that can be used to capture moments and memories during school days, containing photo documentation of 12th grade students, school profiles, school data, student activities and so on which can also be used as a promotional medium for the school. To minimize this problem, the author intends to implement a Decision Support System (SPK) with Multi-Objective Optimization On The Base Of Ratio Analysis (MOORA) is a multi-objective system optimizing two or more conflicting attributes simultaneously. apply the Multi-Objective Optimization method on the basis of ratio analysis (MOORA). The final ranking of the calculation process using the MOORA method in decision making obtained alternative 3 (A3), obtained the largest value of 0.455 and became the selected vendor, the Paramata Std vendor. Whereas in the second order alternative 1 (A1), namely Abank Ireng vendor with a value of 0.347, third order alternative 5 (A5), namely the Rainbow vendor with a value of 0.234, fourth order alternative 2 (A2), namely the Creativision vendor with a value of 0.201 and the order the fifth with the smallest value is in alternative 4 (A4), namely the Creative Story vendor with a value of 0.145.*

Keywords: *Vendor Selection, School Yearbook, MOORA Method, Decision Support System*

I. PENDAHULUAN

Buku tahunan sekolah atau yang dapat disebut juga *year book* merupakan salah satu media

cetak yang dapat digunakan untuk mengabadikan momen dan kenangan saat masa-masa sekolah, yang berisi dokumentasi foto siswa siswi kelas 12, profile sekolah, data sekolah, kegiatan-kegiatan kesiswaan dan sebagainya yang juga dapat dijadikan sebagai media promosi dari sekolah tersebut.

Seperti halnya siswa-siswa pada sekolah SMA Negeri 1 Cisarua Bogor, setiap tahunnya siswa kelas 12 selalu disibukkan oleh kegiatan membuat buku tahunan sekolah, buku tahunan sekolah yang akan disajikan berisi semua kegiatan kesiswaan, foto-foto siswa angkatan kelas 12, momen-momen seru dari setiap pribadi siswa di sekolah, profil sekolah dan data-data sekolah yang tentunya akan menjadi sumber kenangan saat masa-masa sekolah di SMA.

Proses pembuatan buku tahunan sekolah tentunya melalui proses yang tidak mudah, oleh karena itu dibentuklah panitia buku tahunan yang tugasnya di mulai dari membuat perencanaan apa yang harus disajikan dalam buku tahunan, memilih vendor atau *supplier* yang akan mencetak buku tahunan sampai akhirnya jadi sebuah buku yang sarat dengan kenangan saat masa-masa SMA.

Namun, menjadi panitia buku tahunan tidaklah mudah, banyak hal yang harus diperhatikan terkait dalam menyajikan buku tahunan, semuanya harus dilakukan dengan cermat dan rapi agar tidak menimbulkan masalah, karena dalam pembuatan buku tahunan sekolah ini tidak dapat dilakukan oleh pihak sekolah saja, namun ada beberapa pihak-pihak yang saling bekerja sama agar proses pembuatan buku sesuai dengan kebutuhan dan keinginan baik siswa maupun sekolah. Salah satu hal yang harus diperhatikan saat menjadi panitia buku tahunan adalah mencari *vendor* yang tepat agar tidak menimbulkan dan buku tahunan dapat selesai tepat pada waktunya.

Vendor buku tahunan sekolah ini sangat menentukan berhasil atau tidaknya pembuatan buku tahunan sekolah, karena akan bekerja sama dalam waktu yang cukup lama, dimana pembuatan buku tahunan ini biasanya memerlukan waktu sekitar kurang lebih 8 (delapan) bulan, oleh karena

itu jika pemilihan *vendor* tidak tepat maka akan berdampak kurang baik saat hasil akhir buku tahunan sekolah.

Pemilihan *vendor* dilaksanakan untuk mengetahui *vendor* mana yang dirasa terbaik dan ideal dalam membuat buku tahunan pada SMA Negeri 1 Cisarua, dimana bertujuan untuk meminimalisir masalah-masalah yang ada, baik pada saat dimulainya proses pembuatan buku sampai buku selesai di cetak.

Untuk meminimalisir masalah tersebut, penulis bermaksud menerapkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menerapkan metode *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya [1, p. 4]. Sedangkan metode *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA) adalah multiobjektif sistem mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks [2, p. 85].

Dalam penelitiannya, Sianturi, dkk pada tahun 2018 [3], melakukan penelitian bagaimana membantu mengambil keputusan dalam pemilihan *supplier* barang yang terbaik dengan menggunakan metode MOORA, dimana penentuan bobot dan kriteria pemilihan *supplier* barang sangat mempengaruhi hasil perhitungan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam menentukan pemilihan *vendor* buku tahunan sekolah, dan berdasarkan referensi-referensi yang terkait dengan permasalahan tersebut, maka penulis menetapkan judul pada penelitian ini yaitu, "Penerapan Metode MOORA dalam Pengambilan Keputusan Pemilihan Vendor Buku Tahunan Sekolah SMA Negeri 1 Cisarua.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah :

a. Wawancara

Penelitian dilakukan dengan wawancara kepada pihak terkait, yang bertanggung jawab dalam membuat buku tahunan sekolah, yaitu dengan Bapak Dede Syaifudin, S.Pd. selaku wakil kepala sekolah bagian kesiswaan.

b. Observasi

Penulis melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan sesuai dengan objek penelitian, observasi dilakukan pada tanggal 03-14 Februari 2020.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari data dari buku, jurnal, *e-book* dan sumber *literature* yang sesuai dengan penelitian.

III. PEMBAHASA DAN HASIL

3.1. Analisis Masalah

Acuan dalam penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini secara umum dilakukan berdasarkan penilaian pada proses pemilihan vendor buku tahunan sekolah. Dimana dalam proses perhitungan, setiap vendor akan dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Dalam penerapan metode *Multi - Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis* (MOORA) diperlukan kriteria-kriteria, bobot dan rating atribut untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapat alternatif terbaik, dalam kasus ini alternatif yang dimaksud adalah para vendor. Ada 5 (lima) vendor yang akan dijadikan sebagai alternatif, yaitu :

1. Abank Ireng
2. *Creativision*
3. Paramata Std
4. *Creative Story*
5. *Rainbow*

Pada penelitian ini pihak panitia buku tahunan sekolah harus menentukan vendor yang tepat, agar buku tahunan sekolah dapat tercetak dengan baik dan tepat waktu, serta sesuai dengan

yang diharapkan. Ada beberapa kriteria yang akan diterapkan yaitu :

1. Pengalaman Vendor,
2. Kualitas Produk,
3. Fasilitas Pelayanan,
4. Harga
5. *Discount*

a. Identifikasi Permasalahan

Dari analisis yang telah dilakukan dalam kegiatan pemilihan vendor yang dilakukan secara konvensional, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang ada, yaitu :

1. Bagaimana mengambil keputusan yang tepat dalam melakukan pemilihan *vendor* buku tahunan sekolah yang tepat pada SMA Negeri 1 Cisarua?
2. Bagaimana menentukan kriteria yang tepat dalam pengambilan keputusan menggunakan metode MOORA ?

b. Penyelesaian Permasalahan

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, maka peneliti memberikan solusi dalam pengambilan keputusan pemilihan dengan menerapkan metode *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA). Kriteria-kriteria yang akan digunakan adalah Pengalaman Vendor, Kualitas Produk, Fasilitas Pelayanan, Harga dan *Discount*. Kriteria-kriteria tersebut yang akan digunakan dalam menentukan vendor yang terbaik. Dan himpunan *fuzzy* yang akan digunakan adalah Sangat Baik (SB), Cukup Baik (CB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K).

c. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan terbagi menjadi dua bagian, yaitu analisa kebutuhan *input* dan analisa kebutuhan *output*. Analisa kebutuhan *input* merupakan kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam proses pengolahan data, yang terdiri dari Pengalaman Vendor, Kualitas Produk, Fasilitas Pelayanan, Harga dan *Discount*. Sedangkan analisa kebutuhan *output*, yaitu hasil pengolahan data yang menampilkan alternatif yang memiliki nilai terbesar yang akan dijadikan pengambilan keputusan dalam

pemilihan vendor buku tahunan sekolah pada SMA Negeri 1 Cisarua.

3.2. Perhitungan Metode MOORA

Pada tahapan ini akan dijelaskan mengenai proses perhitungan dengan menggunakan metode MOORA dalam pengambilan keputusan pemilihan vendor buku tahunan sekolah. Data awal diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Dede Syaifudin, S.Pd, selaku Wakil Kepala Sekolah bagian kesiswaan. Data awal tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data awal Penelitian

Nama Vendor	Pengalaman Vendor	Kualitas Produk	Fasilitas Pelayanan	Harga	Discount
Abank Ireng	20 tahun	Sangat Baik	Baik	120 000	Tidak Ada
Creative vision	15 tahun	Cukup	Baik	115 000	Tidak Ada
Paramata Std	3 tahun	Sangat Baik	Sangat Baik	110 000	Ada
Creative Story	3 tahun	Cukup	Baik	110 000	Tidak Ada
Rainbow	10 tahun	Baik	Baik	120 000	Tidak Ada

Sumber: Olah Data (2020)

Dari data awal tersebut, akan diolah dengan menggunakan metode MOORA. Tahapan –

tahapan dalam penerapan dengan menggunakan metode MOORA adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria-kriteria dan Pembobotan
Pada tahapan ini, akan ditentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan serta bobot yang akan dinilai dalam proses pengolahan data.

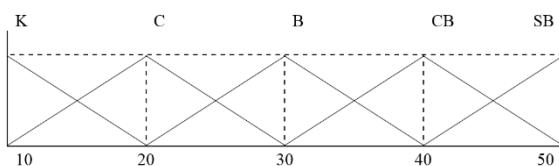
a. Kriteria

Kriteria-kriteria yang akan digunakan pada pengambilan keputusan dalam pemilihan vendor buku tahunan sekolah adalah :

- 1) Pengalaman Vendor,
Dari data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan, berdasarkan pengalaman vendor terdiri dari :
 - a) < 5 thn
 - b) 5 - 10 thn
 - c) 11 - 15 thn
 - d) > 16 thn
- 2) Kualitas Produk,
Dari data awal yang diperoleh, kriteria kualitas produk terbagi menjadi :
 - a) Sangat Baik
 - b) Biasa
 - c) Cukup
- 3) Fasilitas Pelayanan,
Kriteria Fasilitas pelayanan, berdasarkan data awal, terbagi menjadi :
 - a) Sangat Baik
 - b) Baik
- 4) Harga
Dari data awal yang diperoleh, Kriteria harga terbagi menjadi :
 - a) 110.000
 - b) 115.000
 - c) 120.000
- 5) *Discount*.
Pada kriteria *discount*, terbagi menjadi :
 - a) Ada
 - b) Tidak Ada

b. Menentukan Bilangan Fuzzy Tiap Kriteria

Untuk memudahkan proses pengolahan data, maka perlu ditentukan nilai atau bobot dari masing-masing kriteria. Sebelum menentukan pembobotan pada setiap kriteria, maka perlu ditentukan terlebih dahulu, bilangan fuzzy yaitu : Sangat Baik (SB), Cukup Baik (CB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K).



Sumber : Olah Data (2020)

Gambar 1. Bilangan Fuzzy

Setelah menentukan batasan bilangan fuzzy, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai pebobotan dari setiap kriteria berdasarkan nilai fuzzy.

- 1) Nilai Bilangan Fuzzy untuk Kriteria Pengalaman Vendor

Tabel 2. Nilai Fuzzy Kriteria Pengalaman Vendor

Pengalaman Vendor	Bilangan Fuzzy	Nilai
< 5 thn	Cukup	20
5 - 10 thn	Baik	30
11 - 15 thn	Cukup Baik	40
> 16 thn	Sangat Baik	50

Sumber : Olah Data (2020)

- 2) Nilai Bilangan Fuzzy untuk Kriteria Kualitas Produk

Tabel 3. Nilai Fuzzy Kriteria Kualitas Produk

Kualitas Produk	Bilangan Fuzzy	Nilai
Sangat Baik	Sangat Baik	50
Biasa	Baik	30
Cukup	Cukup	20

Sumber : Olah Data (2020)

- 3) Nilai Bilangan Fuzzy untuk Kriteria Fasilitas Pelayanan

Tabel 4. Nilai Fuzzy Kriteria Fasilitas Pelayanan

Fasilitas Pelayanan	Bilangan Fuzzy	Nilai
Sangat Baik	Sangat Baik	50
Baik	Baik	30

Sumber : Olah Data (2020)

- 4) Nilai Bilangan Fuzzy untuk Kriteria Harga

Tabel 5. Nilai Fuzzy Kriteria Harga

Harga	Bilangan Fuzzy	Nilai
110000	Sangat Baik	50
115000	Cukup Baik	40
120000	Baik	30

Sumber : Olah Data (2020)

- 5) Nilai Bilangan Fuzzy untuk Kriteria Discount

Tabel 6. Nilai Fuzzy Kriteria Discount

Discount	Bilangan Fuzzy	Nilai
Ada	Sangat Baik	50
Tidak Ada	Kurang	10

Sumber : Olah Data (2020)

- c. Meng-input nilai fuzzy untuk setiap alternatif
Berdasarkan nilai-nilai fuzzy yang sudah ditentukan sebelumnya pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah meng-input kan nilai fuzzy pada masing-masing alternatif dari data pada tabel 1. Hasil nilai fuzzy untuk setiap alternatif pada setiap kriteria akan terlihat pada table 7.

Tabel 7. Nilai *Fuzzy* Untuk Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria

Kode	Nama Vendor	Pengalaman Vendor	Kualitas Produk	Fasilitas Pelayanan	Haraga	Diskount
A1	Bank Ireng	50	50	30	30	10
A2	Creativevision	40	20	30	40	10
A3	Paramata Std	20	50	50	50	50
A4	Creative Story	20	20	30	50	10
A5	Rainbow	30	30	30	30	10

Sumber : Olah Data (2020)

d. Menentukan Jenis dan Bobot pada setiap Kriteria

Pada tahap ini akan dilakukan penentuan jenis dari setiap kriteria, dimana kriteria akan terbagi menjadi dua, yaitu kriteria *benefit* dan *cost*. *Benefit*, yaitu jenis kriteria dimana jika nilai semakin besar maka akan semakin baik, dan jika semakin kecil maka bernilai tidak baik. *Cost*, yaitu jenis kriteria dimana jika nilai semakin kecil maka akan semakin baik, dan jika semakin besar maka akan bernilai tidak baik. Pada tabel 8, akan ditampilkan jenis dan bobot pada setiap kriteria.

Tabel 8. Jenis dan Bobot Setiap Kriteria

No	Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
----	----------	------------	-------	-------

1	C1	Pengalaman Vendor	0.15	<i>Benefit</i>
2	C2	Kualitas Produk	0.30	<i>Benefit</i>
3	C3	Fasilitas Pelayanan	0.20	<i>Benefit</i>
4	C4	Harga	0.15	<i>Cost</i>
5	C5	Discount	0.20	<i>Benefit</i>

Sumber : Olah Data (2020)

e. Memasukkan nilai kriteria pada setiap alternatif

Dari data pada tabel 7 dan tabel 8, maka akan dibuat tabel baru seperti pada tabel 9, dimana pada tabel 9, merupakan data yang sudah siap untuk diproses menggunakan metode MOORA.

Tabel 9. Nilai Kriteria Untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	50	50	30	30	10
A2	40	20	30	40	10
A3	20	50	50	50	50
A4	20	20	30	50	10
A5	30	30	30	30	10

Sumber : Olah Data (2020)

2. Membuat Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya akan dibuat matriks keputusan, data diambil berdasarkan nilai pada tabel 9. Perubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan adalah sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1i} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{ji} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{jn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mi} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan :

x_{ij} : Respon alternative j pada kriteria i
 i : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan kriteria
 j : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan alternatif
 X : Matriks Keputusan

Matriks keputusan dari proses pengolahan data pada penelitian ini, sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 50 & 50 & 30 & 30 & 10 \\ 40 & 20 & 30 & 40 & 10 \\ 20 & 50 & 50 & 50 & 50 \\ 20 & 20 & 30 & 50 & 10 \\ 30 & 30 & 30 & 30 & 10 \end{bmatrix}$$

3. Membuat Matriks Normalisasi

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai normalisasi untuk setiap kriteria dari setiap alternatif sesuai dengan persamaan matriks keputusan yang telah dibuat sebelumnya. Rumus membuat matriks normalisasi adalah sebagai berikut : $x^*_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^n x^2_{i,j}]}}$

Keterangan :

$x_{i,j}$: Matriks alternatif j pada kriteria i
 i : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan kriteria
 j : 1, 2, 3, ..., n adalah nomor urutan alternatif
 $x^*_{i,j}$: Matriks Normalisasi kriteria i pada alternatif j

Berikut perhitungan detail matriks normalisasi untuk setiap kriteria pada setiap alternatifnya.

a. Normalisasi Matriks dari Kriteria 1 (C1)

1) Normalisasi Matriks (1,1) - Kriteria 1 (C1), Alternatif 1 (A1)

$$x^*_{1,1} = \frac{x_{1,1}}{\sqrt{x^2_{1,1} + x^2_{1,2} + x^2_{1,3} + x^2_{1,4} + x^2_{1,5}}}$$

$$x^*_{1,1} = \frac{50}{\sqrt{50^2 + 40^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x^*_{1,1} = \frac{50}{\sqrt{5800}}$$

$$x^*_{1,1} = \frac{50}{76.158}$$

$$x^*_{1,1} = 0.657$$

2) Normalisasi Matriks (1,2) - Kriteria 1 (C1), Alternatif 2 (A2)

$$x^*_{1,2} = \frac{x_{1,2}}{\sqrt{x^2_{1,1} + x^2_{1,2} + x^2_{1,3} + x^2_{1,4} + x^2_{1,5}}}$$

$$x^*_{1,2} = \frac{40}{\sqrt{50^2 + 40^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x^*_{1,2} = \frac{40}{\sqrt{5800}}$$

$$x^*_{1,2} = \frac{40}{76.158}$$

$$x^*_{1,2} = 0.525$$

3) Normalisasi Matriks (1,3) - Kriteria 1 (C1), Alternatif 3 (A3)

$$x^*_{1,3} = \frac{x_{1,3}}{\sqrt{x^2_{1,1} + x^2_{1,2} + x^2_{1,3} + x^2_{1,4} + x^2_{1,5}}}$$

$$x^*_{1,3} = \frac{20}{\sqrt{50^2 + 40^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x^*_{1,3} = \frac{20}{\sqrt{5800}}$$

$$x^*_{1,3} = \frac{20}{76.158}$$

$$x^*_{1,3} = 0.263$$

4) Normalisasi Matriks (1,4) - Kriteria 1 (C1), Alternatif 4 (A4)

$$x^*_{1,4} = \frac{x_{1,4}}{\sqrt{x^2_{1,1} + x^2_{1,2} + x^2_{1,3} + x^2_{1,4} + x^2_{1,5}}}$$

$$x^*_{1,4} = \frac{20}{\sqrt{50^2 + 40^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x^*_{1,4} = \frac{20}{\sqrt{5800}}$$

$$x^*_{1,4} = \frac{20}{76.158}$$

$$x^*_{1,4} = 0.263$$

5) Normalisasi Matriks (1,5) - Kriteria 1 (C1), Alternatif 5 (A5)

$$x^*_{1,5} = \frac{x_{1,5}}{\sqrt{x^2_{1,1} + x^2_{1,2} + x^2_{1,3} + x^2_{1,4} + x^2_{1,5}}}$$

$$x^*_{1,5} = \frac{30}{\sqrt{50^2 + 40^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x^*_{1,5} = \frac{30}{\sqrt{5800}}$$

$$x^*_{1,5} = \frac{30}{76.158}$$

$$x^*_{1,5} = 0.394$$

b. Normalisasi Matriks dari Kriteria 2 (C2)

1) Normalisasi Matriks (2,1) - Kriteria 2 (C2), Alternatif 1 (A1)

$$x_{2,1}^* = \frac{x_{2,1}}{\sqrt{x_{2,1}^2 + x_{2,2}^2 + x_{2,3}^2 + x_{2,4}^2 + x_{2,5}^2}}$$

$$x_{2,1}^* = \frac{50}{\sqrt{50^2 + 20^2 + 50^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x_{2,1}^* = \frac{\sqrt{6700}}{50}$$

$$x_{2,1}^* = \frac{81.854}{50}$$

$$x_{2,1}^* = 0.611$$

2) Normalisasi Matriks (2,2) - Kriteria 2 (C2), Alternatif 2 (A2)

$$x_{2,2}^* = \frac{x_{2,2}}{\sqrt{x_{2,1}^2 + x_{2,2}^2 + x_{2,3}^2 + x_{2,4}^2 + x_{2,5}^2}}$$

$$x_{2,2}^* = \frac{20}{\sqrt{50^2 + 20^2 + 50^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x_{2,2}^* = \frac{\sqrt{6700}}{20}$$

$$x_{2,2}^* = \frac{81.854}{20}$$

$$x_{2,2}^* = 0.244$$

3) Normalisasi Matriks (2,3) - Kriteria 2 (C2), Alternatif 3 (A3)

$$x_{2,3}^* = \frac{x_{2,3}}{\sqrt{x_{2,1}^2 + x_{2,2}^2 + x_{2,3}^2 + x_{2,4}^2 + x_{2,5}^2}}$$

$$x_{2,3}^* = \frac{50}{\sqrt{50^2 + 20^2 + 50^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x_{2,3}^* = \frac{\sqrt{6700}}{50}$$

$$x_{2,3}^* = \frac{81.854}{50}$$

$$x_{2,3}^* = 0.611$$

4) Normalisasi Matriks (2,4) - Kriteria 2 (C2), Alternatif 4 (A4)

$$x_{2,4}^* = \frac{x_{2,4}}{\sqrt{x_{2,1}^2 + x_{2,2}^2 + x_{2,3}^2 + x_{2,4}^2 + x_{2,5}^2}}$$

$$x_{2,4}^* = \frac{20}{\sqrt{50^2 + 20^2 + 50^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x_{2,4}^* = \frac{\sqrt{6700}}{20}$$

$$x_{2,4}^* = \frac{81.854}{20}$$

$$x_{2,4}^* = 0.244$$

5) Normalisasi Matriks (2,5) - Kriteria 2 (C2), Alternatif 5 (A5)

$$x_{2,5}^* = \frac{x_{2,5}}{\sqrt{x_{2,1}^2 + x_{2,2}^2 + x_{2,3}^2 + x_{2,4}^2 + x_{2,5}^2}}$$

$$x_{2,5}^* = \frac{30}{\sqrt{50^2 + 20^2 + 50^2 + 20^2 + 30^2}}$$

$$x_{2,5}^* = \frac{\sqrt{6700}}{30}$$

$$x_{2,5}^* = \frac{81.854}{30}$$

$$x_{2,5}^* = 0.367$$

c. Normalisasi Matriks dari Kriteria 3 (C3)

1) Normalisasi Matriks (3,1) - Kriteria 3 (C3), Alternatif 1 (A1)

$$x_{3,1}^* = \frac{x_{3,1}}{\sqrt{x_{3,1}^2 + x_{3,2}^2 + x_{3,3}^2 + x_{3,4}^2 + x_{3,5}^2}}$$

$$x_{3,1}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2}}$$

$$x_{3,1}^* = \frac{\sqrt{6100}}{30}$$

$$x_{3,1}^* = \frac{78.102}{30}$$

$$x_{3,1}^* = 0.384$$

2) Normalisasi Matriks (3,2) - Kriteria 3 (C3), Alternatif 2 (A2)

$$x_{3,2}^* = \frac{x_{3,2}}{\sqrt{x_{3,1}^2 + x_{3,2}^2 + x_{3,3}^2 + x_{3,4}^2 + x_{3,5}^2}}$$

$$x_{3,2}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2}}$$

$$x_{3,2}^* = \frac{\sqrt{6100}}{30}$$

$$x_{3,2}^* = \frac{78.102}{30}$$

$$x_{3,2}^* = 0.384$$

3) Normalisasi Matriks (3,3) - Kriteria 3 (C3), Alternatif 3 (A3)

$$x_{3,3}^* = \frac{x_{3,3}}{\sqrt{x_{3,1}^2 + x_{3,2}^2 + x_{3,3}^2 + x_{3,4}^2 + x_{3,5}^2}}$$

$$x_{3,3}^* = \frac{50}{\sqrt{30^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2}}$$

$$x_{3,3}^* = \frac{\sqrt{6100}}{50}$$

$$x_{3,3}^* = \frac{78.102}{50}$$

$$x_{3,3}^* = 0.640$$

4) Normalisasi Matriks (3,4) - Kriteria 3 (C3), Alternatif 4 (A4)

$$x_{3,4}^* = \frac{x_{3,4}}{\sqrt{x_{3,1}^2 + x_{3,2}^2 + x_{3,3}^2 + x_{3,4}^2 + x_{3,5}^2}}$$

$$x_{3,4}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2}}$$

$$x_{3,4}^* = \frac{30}{\sqrt{6100}}$$

$$x_{3,4}^* = \frac{78.102}{30}$$

$$x_{3,4}^* = 0.384$$

5) Normalisasi Matriks (3,5) - Kriteria 3 (C3), Alternatif 5 (A5)

$$x_{3,5}^* = \frac{x_{3,5}}{\sqrt{x_{3,1}^2 + x_{3,2}^2 + x_{3,3}^2 + x_{3,4}^2 + x_{3,5}^2}}$$

$$x_{3,5}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 30^2 + 50^2 + 30^2 + 30^2}} x_{3,5}^*$$

$$= \frac{30}{\sqrt{6100}}$$

$$x_{3,5}^* = \frac{30}{78.102}$$

$$x_{3,5}^* = 0.384$$

d. Normalisasi Matriks dari Kriteria 4 (C4)

1) Normalisasi Matriks (4,1) - Kriteria 4 (C4), Alternatif 1 (A1)

$$x_{4,1}^* = \frac{x_{4,1}}{\sqrt{x_{4,1}^2 + x_{4,2}^2 + x_{4,3}^2 + x_{4,4}^2 + x_{4,5}^2}}$$

$$x_{4,1}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2 + 50^2 + 30^2}}$$

$$x_{4,1}^* = \frac{30}{\sqrt{8400}}$$

$$x_{4,1}^* = \frac{91.652}{30}$$

$$x_{4,1}^* = 0.327$$

2) Normalisasi Matriks (4,2) - Kriteria 4 (C4), Alternatif 2 (A2)

$$x_{4,2}^* = \frac{x_{4,2}}{\sqrt{x_{4,1}^2 + x_{4,2}^2 + x_{4,3}^2 + x_{4,4}^2 + x_{4,5}^2}}$$

$$x_{4,2}^* = \frac{40}{\sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2 + 50^2 + 30^2}}$$

$$x_{4,2}^* = \frac{40}{\sqrt{8400}}$$

$$x_{4,2}^* = \frac{91.652}{40}$$

$$x_{4,2}^* = 0.436$$

3) Normalisasi Matriks (4,3) - Kriteria 4 (C4), Alternatif 3 (A3)

$$x_{4,3}^* = \frac{x_{4,3}}{\sqrt{x_{4,1}^2 + x_{4,2}^2 + x_{4,3}^2 + x_{4,4}^2 + x_{4,5}^2}}$$

$$x_{4,3}^* = \frac{50}{\sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2 + 50^2 + 30^2}}$$

$$x_{4,3}^* = \frac{50}{\sqrt{8400}}$$

$$x_{4,3}^* = \frac{91.652}{50}$$

$$x_{4,3}^* = 0.546$$

4) Normalisasi Matriks (4,4) - Kriteria 4 (C4), Alternatif 4 (A4)

$$x_{4,4}^* = \frac{x_{4,4}}{\sqrt{x_{4,1}^2 + x_{4,2}^2 + x_{4,3}^2 + x_{4,4}^2 + x_{4,5}^2}}$$

$$x_{4,4}^* = \frac{50}{\sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2 + 50^2 + 30^2}}$$

$$x_{4,4}^* = \frac{50}{\sqrt{8400}}$$

$$x_{4,4}^* = \frac{91.652}{50}$$

$$x_{4,4}^* = 0.546$$

5) Normalisasi Matriks (4,5) - Kriteria 4 (C4), Alternatif 5 (A5)

$$x_{4,5}^* = \frac{x_{4,5}}{\sqrt{x_{4,1}^2 + x_{4,2}^2 + x_{4,3}^2 + x_{4,4}^2 + x_{4,5}^2}}$$

$$x_{4,5}^* = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2 + 50^2 + 30^2}}$$

$$x_{4,5}^* = \frac{30}{\sqrt{8400}}$$

$$x_{4,5}^* = \frac{91.652}{30}$$

$$x_{4,5}^* = 0.327$$

e. Normalisasi Matriks dari Kriteria 5 (C5)

1) Normalisasi Matriks (5,1) - Kriteria 5 (C5), Alternatif 1 (A1)

$$x_{5,1}^* = \frac{x_{5,1}}{\sqrt{x_{5,1}^2 + x_{5,2}^2 + x_{5,3}^2 + x_{5,4}^2 + x_{5,5}^2}}$$

$$x_{5,1}^* = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 10^2 + 50^2 + 10^2 + 10^2}}$$

$$x_{5,1}^* = \frac{10}{\sqrt{2900}}$$

$$x_{5,1}^* = \frac{53.852}{10}$$

$$x_{5,1}^* = 0.186$$

2) Normalisasi Matriks (5,2) - Kriteria 5 (C5), Alternatif 2 (A2)

$$x_{5,2}^* = \frac{x_{5,2}}{\sqrt{x_{5,1}^2 + x_{5,2}^2 + x_{5,3}^2 + x_{5,4}^2 + x_{5,5}^2}}$$

$$x_{5,2}^* = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 10^2 + 50^2 + 10^2 + 10^2}}$$

$$x_{5,2}^* = \frac{10}{\sqrt{2900}}$$

$$x_{5,2}^* = \frac{10}{53.852}$$

$$x_{5,2}^* = 0.186$$

- 3) Normalisasi Matriks (5,3) - Kriteria 5 (C5), Alternatif 3 (A3)

$$x_{5,3}^* = \frac{x_{5,3}}{\sqrt{x_{5,1}^2 + x_{5,2}^2 + x_{5,3}^2 + x_{5,4}^2 + x_{5,5}^2}}$$

$$x_{5,3}^* = \frac{50}{\sqrt{10^2 + 10^2 + 50^2 + 10^2 + 10^2}}$$

$$x_{5,3}^* = \frac{50}{\sqrt{2900}}$$

$$x_{5,3}^* = \frac{53.852}{50}$$

$$x_{5,3}^* = 0.928$$

- 4) Normalisasi Matriks (5,4) - Kriteria 5 (C5), Alternatif 4 (A4)

$$x_{5,4}^* = \frac{x_{5,4}}{\sqrt{x_{5,1}^2 + x_{5,2}^2 + x_{5,3}^2 + x_{5,4}^2 + x_{5,5}^2}}$$

$$x_{5,4}^* = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 10^2 + 50^2 + 10^2 + 10^2}}$$

$$x_{5,4}^* = \frac{10}{\sqrt{2900}}$$

$$x_{5,4}^* = \frac{53.852}{10}$$

$$x_{5,4}^* = 0.186$$

- 5) Normalisasi Matriks (5,5) - Kriteria 5 (C5), Alternatif 5 (A5)

$$x_{5,5}^* = \frac{x_{5,5}}{\sqrt{x_{5,1}^2 + x_{5,2}^2 + x_{5,3}^2 + x_{5,4}^2 + x_{5,5}^2}}$$

$$x_{5,5}^* = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 10^2 + 50^2 + 10^2 + 10^2}}$$

$$x_{5,5}^* = \frac{10}{\sqrt{2900}}$$

$$x_{5,5}^* = \frac{53.852}{10}$$

$$x_{5,5}^* = 0.186$$

Dari perhitungan nilai normalisasi di atas, maka akan diperoleh matriks normalisasi (x^*), sebagai berikut :

$$x^* = \begin{bmatrix} 0.657 & 0.611 & 0.384 & 0.327 & 0.186 \\ 0.525 & 0.244 & 0.384 & 0.436 & 0.186 \\ 0.263 & 0.611 & 0.640 & 0.546 & 0.928 \\ 0.263 & 0.244 & 0.384 & 0.546 & 0.186 \\ 0.394 & 0.367 & 0.384 & 0.327 & 0.186 \end{bmatrix}$$

4. Menghitung Nilai Optimasi

Nilai optimasi dihitung untuk setiap alternatif yang diberikan, yang merupakan jumlah

perkalian bobot kriteria dengan nilai atribut maksimum (max) yaitu nilai atribut bertipe *benefit* dikurangi dengan jumlah perkalian dari bobot kriteria dengan nilai atribut minimum (min) yaitu nilai atribut bertipe *cost*. Perhitungan nilai optimasi multiobjektif MOORA jika dirumuskan menjadi :

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij}^*$$

Keterangan :

i : 1, 2, 3, ..., g adalah kriteria dengan status *maximized*

j : $g + 1, g + 2, g + 3, \dots, n$ adalah kriteria dengan status *minimized*

w_j : bobot terhadap alternatif j

Y_i : nilai yang sudah di normalisasi dari alternatif j terhadap semua atribut

Hasil perhitungan nilai optimasi dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Perhitungan nilai optimasi untuk alternatif 1 (A^*1)

$$A^*1 = (x_{1.1(max)}^* \cdot w_1 + x_{1.2(max)}^* \cdot w_2 + x_{1.3(max)}^* \cdot w_3 + x_{1.5(max)}^* \cdot w_5 - (x_{1.4(min)}^* \cdot w_4))$$

$$A^*1 = ((0.657 \cdot 0.15) + (0.611 \cdot 0.3) + (0.384 \cdot 0.2) + (0.186 \cdot 0.2)) - (0.327 \cdot 0.15)$$

$$A^*1 = (0.098 + 0.183 + 0.077 + 0.037) - (0.049)$$

$$A^*1 = 0.396 - 0.049$$

$$A^*1 = 0.347$$

- b. Perhitungan nilai optimasi untuk alternatif 2 (A^*2)

$$A^*2 = (x_{2.1(max)}^* \cdot w_1 + x_{2.2(max)}^* \cdot w_2 + x_{2.3(max)}^* \cdot w_3 + x_{2.5(max)}^* \cdot w_5 - (x_{2.4(min)}^* \cdot w_4))$$

$$A^*2 = ((0.525 \cdot 0.15) + (0.244 \cdot 0.3) + (0.384 \cdot 0.2) + (0.186 \cdot 0.2)) - (0.436 \cdot 0.15)$$

$$\begin{aligned}
 A^*2 &= (0.079 + 0.073 + 0.077 + 0.037) \\
 &\quad - (0.065) \\
 A^*2 &= 0.266 - 0.065 \\
 A^*2 &= 0.201 \\
 \text{c. Perhitungan nilai optimasi untuk alternatif 3} \\
 &\quad (A^*3) \\
 A^*3 &= (x^*_{3.1(max)} \cdot w_1 + x^*_{3.2(max)} \cdot w_2 \\
 &\quad + x^*_{3.3(max)} \cdot w_3 \\
 &\quad + x^*_{3.5(max)} \cdot w_5) \\
 &\quad - (x^*_{3.4(min)} \cdot w_4) \\
 A^*3 &= ((0.263 \cdot 0.15) + (0.611 \cdot 0.3) \\
 &\quad + (0.640 \cdot 0.2) + (0.928 \cdot 0.2)) \\
 &\quad - (0.546 \cdot 0.15) \\
 A^*3 &= (0.039 + 0.183 + 0.128 + 0.186) \\
 &\quad - (0.082) \\
 A^*3 &= 0.536 - 0.082 \\
 A^*3 &= 0.455 \\
 \text{d. Perhitungan nilai optimasi untuk alternatif 4} \\
 &\quad (A^*4) \\
 A^*4 &= (x^*_{4.1(max)} \cdot w_1 + x^*_{4.2(max)} \cdot w_2 \\
 &\quad + x^*_{4.3(max)} \cdot w_3 \\
 &\quad + x^*_{4.5(max)} \cdot w_5) \\
 &\quad - (x^*_{4.4(min)} \cdot w_4) \\
 A^*4 &= ((0.263 \cdot 0.15) + (0.244 \cdot 0.3) \\
 &\quad + (0.384 \cdot 0.2) + (0.186 \cdot 0.2)) \\
 &\quad - (0.546 \cdot 0.15) \\
 A^*4 &= (0.039 + 0.073 + 0.077 + 0.037) \\
 &\quad - (0.082) \\
 A^*4 &= 0.227 - 0.082 \\
 A^*4 &= 0.145 \\
 \text{e. Perhitungan nilai optimasi untuk alternatif 5} \\
 &\quad (A^*5) \\
 A^*5 &= (x^*_{5.1(max)} \cdot w_1 + x^*_{5.2(max)} \cdot w_2 \\
 &\quad + x^*_{5.3(max)} \cdot w_3 \\
 &\quad + x^*_{5.5(max)} \cdot w_5) \\
 &\quad - (x^*_{5.4(min)} \cdot w_4) \\
 A^*5 &= ((0.394 \cdot 0.15) + (0.367 \cdot 0.3) \\
 &\quad + (0.384 \cdot 0.2) + (0.186 \cdot 0.2)) \\
 &\quad - (0.327 \cdot 0.15) \\
 A^*5 &= (0.059 + 0.110 + 0.077 + 0.037) \\
 &\quad - (0.049) \\
 A^*5 &= 0.283 - 0.049 \\
 A^*5 &= 0.234
 \end{aligned}$$

5. Hasil Perangkingan

Langkah terakhir setelah melakukan perhitungan nilai optimasi pada setiap alternatif untuk setiap kriteria, maka hasilnya dapat diurutkan mulai dari

yang terbesar sampai yang terkecil. Dimana hasil perhitungan optimasi dari alternatif yang terbesar menunjukkan alternatif yang terpilih, sedangkan nilai optimasi yang terendah menunjukkan hasil yang terburuk dari hasil data yang diolah. Dari perhitungan optimasi yang telah dilakukan, maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10
Hasil Perangkingan

Alternatif	Nilai Optimasi (Yi)	Rangking
A1	0.347	2
A2	0.201	4
A3	0.455	1
A4	0.145	5
A5	0.234	3

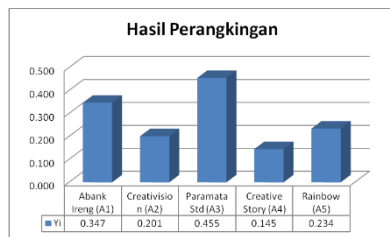
Sumber : Olah Data (2020)

Dari tabel 10, maka diperoleh kesimpulan:

$$\begin{aligned}
 A^*3 &= 0.455 \\
 A^*1 &= 0.347 \\
 A^*5 &= 0.234 \\
 A^*2 &= 0.201 \\
 A^*4 &= 0.145
 \end{aligned}$$

3.3. Hasil Pembahasan

Dari hasil akhir perhitungan optimasi, dapat diambil kesimpulan bahwa alternatif 3 (A3), Vendor dengan nama Paramata, Std dengan nilai optimasi sebesar 0.455, merupakan nilai optimasi terbesar, yang menunjukkan alternatif yang terpilih, sedangkan nilai optimasi terendah adalah alternatif 4 (A4), Vendor dengan nama *Creative Story* dengan nilai optimasi sebesar 0.145. Hasil dari perhitungan menggunakan metode MOORA, ditampilkan dalam bentuk grafik.



Sumber : Olah Data (2020)

Gambar 2. Grafik Perangkingan

Berdasarkan hasil yang di dapat, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode MOORA dapat digunakan dalam pengambilan keputusan pemilihan vendor buku tahunan sekolah pada SMA Negeri 1 Cisarua, yang berarti H1 diterima dan H0 ditolak.

REFERENSI

- [1] A. Fauzi, *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [2] C. F. Sianturi, M. Tondang, S. Batubara, and A. P. U. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Barang Lemari Menerapkan Metode MOORA," in *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018, pp. 171–176, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/article/view/27/27>.
- [3] D. Nofriansyah, "Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan." pp. 1–113, 2017.
- [4] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [5] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [6] H. Pratiwi, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- [7] I. Solihin, *Manajemen Strategik*. Jakarta: Erlangga, 2012.
- [8] M. Riadi, "Supplier, Pemasok atau Vendor (Pengertian, Kriteria dan Metode Pemilihan)," *Kajianpustaka.com*, 2020. <https://www.kajianpustaka.com/2020/03/supplier-pemasok-atau-vendor-pengertian-kriteria-dan-metode-pemilihan.html> (accessed Apr. 25, 2020).

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini tentunya masih banyak mengalami kekurangan, adapun saran-saran yang dapat penulis sampaikan agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik adalah :

1. Agar penelitian selanjutnya dapat dibuatkan aplikasi agar dapat lebih mudah dan cepat dalam pengambilan keputusan.
2. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode yang lain sebagai bahan perbandingan, dan menambahkan beberapa kriteria dan alternatif, agar hasil penelitian selanjutnya dapat lebih maksimal.

Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Deepublish, 2017.