

# Implementasi Algoritma Promethee II Pada Pemilihan Media Belajar Daring Di Era Pandemi Covid-19

Asep Syaputra<sup>[1]\*</sup>, Sasmita<sup>[2]</sup>

Program Studi Teknik Informatika<sup>[1], [2]</sup>

Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram

Pagar Alam, Sumatera Selatan, Indonesia

asepsyaputra68@sttpagaralam.ac.id<sup>[1]\*</sup>, sasmita@sttpagaralam.ac.id<sup>[2]</sup>

**Abstract**— In order to support government policies to suppress the spread of COVID19, educational institutions are closed to face-to-face learning to support social distancing programs. Science and technology (IPTEK), especially information and communication technology (ICT), is growing very rapidly. These advances will inevitably affect all areas of life, including education. Only through the utilization of information and communication technology in the process of autonomy education and globalization of education can be successfully achieved. The trend of using online learning media from various circles of society has many functions, such as: news updates, communication tools, online learning and sharing (data, images, and sounds) without having to come face to face. The research aims to select the most popularly used learning media based on function, interest, or interface. This study uses the Promethee II method as an analysis of online media selection decisions with the results of calculations using ms. Excel 2019. Alternative criterion objects in this study use popular online learning media such as Zoom Meeting, E-Learning, Whatsapp, Youtube, and Google Classroom. This method uses the stages of data collection, namely survey methods, disseminating questionnaires to respondents to provide responses to the most popular and effective online learning media assessors.

**Keywords**— *Promethee II, DSS, Online Learning*

**Abstrak**— Dalam rangka mendukung kebijakan pemerintah untuk menekan penyebaran COVID19, institusi pendidikan diliburkan untuk belajar tatap muka guna mendukung program social distancing. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), khususnya teknologi informasi dan komunikasi (TIK), berkembang sangat pesat. Kemajuan ini pasti akan mempengaruhi semua bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Hanya melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pendidikan otonomi dan globalisasi pendidikan dapat berhasil dicapai. Tren penggunaan media belajar daring dari berbagai kalangan masyarakat memiliki banyak fungsi, seperti: update berita, alat komunikasi, belajar online dan berbagi (data, gambar, dan suara) tanpa harus bertatap muka. Penelitian ini bertujuan untuk memilih media belajar yang paling populer digunakan berdasarkan fungsi, minat, atau antarmuka. Penelitian ini menggunakan metode Promethee II sebagai analisis keputusan pemilihan media belajar online dengan hasil perhitungan menggunakan ms.Excel 2019. Objek kriteria alternatif dalam penelitian ini menggunakan media belajar online populer seperti Zoom Meeting, E-Learning, Whatsapp, Youtube, dan Google

**Classroom. Penelitian Metode ini menggunakan tahapan pengumpulan data yaitu survey metode, menyebarkan kuesioner kepada responden untuk memberikan tanggapan terhadap penilai media belajar online paling populer dan efektif.**

**Kata Kunci**—*Promethee II, DSS, Belajar Daring*

## I. PENDAHULUAN

Belajar adalah inti dari proses pendidikan. Mutu pendidikan menggambarkan kualitas pendidikan. Kualitas pendidikan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan kualitas pengajaran [1]. Berbagai upaya telah dilakukan untuk peningkatan kualitas belajar. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menawarkan berbagai kemungkinan untuk peningkatan kualitas pendidikan [2]. Teknologi dapat digunakan sebagai sumber dalam proses pembelajaran, sebagai alat bantu interaktif dalam proses pembelajaran, dan sebagai platform pembelajaran untuk meningkatkan dan mengembangkan keterampilan profesional guru [3]. TIK dapat mempromosikan dan mendukung pembelajaran siswa dan guru. TIK dapat digunakan untuk banyak tujuan: dari pasif untuk tujuan tampilan, pengumpulan informasi, interaksi dan komunikasi hingga yang paling aktif untuk pembuatan produk [4]. Era disrupsi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mempengaruhi segalanya. Dibidang pendidikan, dampak disrupsi TIK adalah pembelajaran *online*. Pembelajaran *online* mengacu pada pembelajaran yang tidak memerlukan komunikasi tatap muka antara guru dan siswa. Tapi ini terjadi secara *online*. Pelatihan dilakukan melalui *video conference* [5].

Pembelajaran *online* merupakan salah satu konsep dan teknologi di era 4.0. Teknologi ini menuntut guru dan dosen untuk berusaha menguasai dan mengoptimalkan aplikasi [6]. Di sisi lain, siswa juga perlu menguasainya yang banyak memakan tenaga dan biaya, karena berkaitan dengan waktu, biaya kuliah dan biaya internet yang harus mereka keluarkan dalam proses pembelajaran, termasuk kekuatan jaringan atau lokasi sinyal internet setiap murid [7]. Dengan ditiadakannya pembelajaran secara tatap muka karena penyebaran virus corona, belajar online menjadi solusi untuk mendukung proses belajar mengajar [8]. Selama pandemi, semakin banyak aplikasi pembelajaran *online* yang tersedia untuk dipilih [9]. Perubahan kebiasaan belajar ini membawa beberapa tantangan. Pergeseran

dari metode belajar klaksial dan tatap muka ke metode pengajaran *online* telah menyebabkan tanggapan yang berbeda dari siswa [10].

Sistem *online* ini diharapkan siswa lebih terbantu dalam memperoleh ilmu dan pembelajaran tanpa harus berkunjung ke kampus. Sistem pembelajaran jarak jauh merupakan solusi untuk mengatasi kesulitan pengajaran tatap muka [11]. Namun, penerapan pembelajaran jarak jauh selama penyebaran pandemi Covid-19 menimbulkan banyak masalah [12]. Contoh masalah ini adalah guru dan siswa masih kesulitan untuk menggunakan aplikasi daring tersebut. Media belajar yang menyenangkan dan menarik dapat membantu menghilangkan kebosanan belajar. Belajar *online* membutuhkan perubahan tersendiri untuk menghilangkan kebosanan. Selain menggunakan media belajar yang menarik dalam perkuliahan online, kreativitas guru sangat penting dalam mempelajari cara menghindari kebosanan [13].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang membahas Keputusan Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP- PPA Menggunakan Metode AHP-PROMETHEE II, Nilai aktual atau akurasi AHP-PROMETHEE II dalam mengidentifikasi calon penerima beasiswa BPP-PPA cukup tinggi karena mendekati pendapat ahli. Saat melakukan pemeringkatan menggunakan LF, rata-rata akurasi sistem adalah 78%. Pada saat yang sama, ketika peringkat menggunakan EF, akurasi rata-rata sistem adalah 85%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemeringkatan menggunakan EF dapat meningkatkan akurasi identifikasi calon penerima beasiswa BPP-PPA [14]. Penelitian selanjutnya membahas tentang Pemilihan Produk Conditioner Sebagai Upaya Peningkatan Minat Beli Konsumen menggunakan PROMETHEE II, penelitian ini menghasilkan keputusan dengan metode PROMETHEE II pada pemilihan produk conditioner sesuai dengan minat beli konsumen dapat diterapkan dimana hasil menyimpulkan dari 4 alternatif yang direkomendasikan, produk *conditioner Tresemme* (A3) sebagai rekomendasi pertama dengan *net flow* 0.55 dan produk *conditioner Sunsluk* (A2) sebagai rekomendasi kedua dengan *net flow* 0.35 [15].

Pada sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode *Promethee* II untuk memilih perangkat pembelajaran *online*. Beberapa standar yang digunakan: *interface*, *role*, dan *interest*. Untuk menentukan perangkat pembelajaran interaktif yang banyak digunakan oleh pengguna, penelitian ini menyarankan pemilihan perangkat pembelajaran interaktif yang berbeda, seperti *Google Classroom*, *Large Meeting*, *e-Learning*, *WhatsApp*, *YouTube*, dan *Telegram*. Perhitungan *Promethee* II ini digunakan untuk menentukan media pembelajaran *online* yang paling umum digunakan dan jejaring sosial yang paling sesuai dengan minat pengguna atau siswa.

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Promethee* II pada pemilihan media belajar yang efektif dan sesuai dengan kegunaan dari media tersebut, algoritma *Promethee* II memiliki keunggulan terletak pada konsep logika

matematika yang digunakan dalam pengembangan *software DSS MCDM*, secara teoritis dapat dikembangkan dengan menambahkan alternatif, standar dan bobot untuk menghasilkan solusi yang lebih akurat berdasarkan data multi-standar dan lebih akurat.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam studi kasus pemilihan media sosial ini menggunakan pengumpulan dan pengolahan data. Tahapan pengumpulan dan pengolahan data adalah sebagai berikut:

### A. *Promethee*

*Multi criteria Decision Making (MCDM)* telah menjadi salah satu bidang penelitian operasional dengan pertumbuhan tercepat selama dua dekade terakhir. Teori *MCDM* sendiri dapat dibagi menjadi *Multi Objective Decision Making (MODM)* dan *Multi Attribute Decision Making (MADM)* [16]. *MODM* terus menganalisis subset dari ruang vektor, biasanya dibatasi oleh kendala, mengalokasikan semua solusi yang efisien, sebelum menentukan nilai optimal berdasarkan pilihan pengguna [17]. Oleh karena itu, *MODM* memungkinkan penggunaannya dalam perencanaan operasional, seperti perencanaan tujuan. *MADM* merupakan pendukung keputusan dengan input atribut/variabel yang berbeda. Dalam literatur teori keputusan, metode *MADM* diklasifikasikan berdasarkan informasi tertentu. Pada dasarnya metode ini membandingkan dua langkah matematis, yaitu mengumpulkan pertimbangan/evaluasi dengan menelaah setiap kriteria dan setiap alternatif serta mengurutkan alternatif-alternatif tersebut menurut aturan pengumpulan. Dalam *MADM* memperhitungkan alternatif A dan T yang harus diklasifikasikan, serta kriteria K yang harus dioptimalkan [18].

$$A := \{a_1, \dots, a_T\}.$$

$$F := \{f_1, \dots, f_K\}.$$

*Promethee* adalah metode untuk menentukan urutan (prioritas) dalam *MCDM*. Masalah utama dengan metode ini adalah kesederhanaan, kejelasan dan stabilitas. Praduga dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outclassing*. Dalam metode ini, semua parameter yang dideklarasikan memiliki efek nyata dari sudut pandang ekonomi. Di *Promethee* ada enam bentuk fungsi preferensi kriteria. Meskipun tidak mutlak, bentuk-bentuk ini cukup baik untuk beberapa kasus [19].

Untuk memberikan gambaran yang lebih baik dari daerah yang tidak sama, digunakan perbedaan fungsi nilai kriteria antara alternatif H (d), dimana ini memiliki hubungan langsung dengan fungsi preferensi P, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1).

$$\left. \begin{array}{l} \forall a, b \in A \\ f(a), f(b) \end{array} \right\} \begin{array}{l} f(a) > f(b) \Leftrightarrow aPb \\ f(a) = f(b) \Leftrightarrow aIb \end{array} \quad (1)$$

### B. Perancangan Algoritma Perhitungan Metode *Promethee*

Metode *Promethee* dalam perhitungan tes yang akan dilakukan melibatkan beberapa langkah yang harus diikuti [20]:

1. Tentukan beberapa alternative
2. Tentukan beberapa kriteria
3. Menentukan tipe evaluasi dimana tipe evaluasi memiliki 2 tipe yaitu tipe minimal dan tipe maksimal.
4. Penentuan jenis preferensi untuk masing-masing kriteria yang paling sesuai didasarkan pada data dan pertimbangan pengambil keputusan.
5. Memberikan nilai threshold atau kecenderungan untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi yang telah dipilih.
6. Perhitungan *Entering Flow*, *Leaving Flow* & *Net Flow*.
7. Pengurutan hasil dari hasil pemeringkatan dimana pada metode promethee terdapat dua jenis pemeringkatan yaitu ranking parsial berdasarkan nilai *Flow In* dan *Out* dan ranking penuh/penuh berdasarkan nilai *NetFlow*.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah data primer, dimana data diperoleh secara langsung dengan mengamati subjek survei yaitu penggunaan media belajar daring diberbagai kalangan. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan sebagai data utama dan mengirimkan kuesioner kepada responden. Langkah kedua adalah melakukan wawancara melalui pertanyaan dan jawaban langsung pengguna media belajar daring, serta mengumpulkan jawaban sesuai kriteria evaluasi yaitu dari segi tampilan, kesenangan dan kemudahan penggunaan. Langkah ketiga adalah mempelajari perpustakaan. Kegiatan ini termasuk mencari tautan ke data teoritis yang pada dasarnya terkait dengan penelitian yang sedang berlangsung, sehingga penelitian tersebut dibahas melalui penelitian kepustakaan, jurnal penelitian, bahan ajar, dan sumber pengetahuan lainnya [21].

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 50 orang dari kelompok yang berbeda dengan menggunakan kategori responden yang ditunjukkan pada Tabel I. Lihat Tabel 2.

TABEL 1. DATA RESPONDEN

Responden		Jumlah	Persentase
Usia	<12 Th	8	16%
	12-20 Th	24	48%
	>20 Th	18	36%
Status	Pelajar	30	60%
	Umum	20	40%
Total %			100%

TABEL 2. DATA TANGGAPAN KUESIONER

Uraian Pertanyaan	Jawaban	Frekuensi	Persentase
Media belajar daring yang anda gunakan! (boleh lebih dari satu)	<i>E-learning</i>	30	60%
	<i>Zoom meeting</i>	50	100%
	<i>Google classroom</i>	45	90%
	<i>Whatsapp</i>	20	40%
	<i>Youtube</i>	18	36%
	<i>Lainnya</i>	9	18%

Apa fungsi penggunaan media belajar daring?	Komunikasi Promosi	38 12	76% 24%
	Bagaimana tampilan media belajar daring menurut anda?	Mudah dimengerti Susah dimengerti	18 32
Apakah anda termasuk tipe yang memiliki keterbatasan terhadap akses internet?	Iya	11	22%
	Tidak	39	78%

Tabel 2 merupakan rangkuman hasil angket yang memuat pertanyaan-pertanyaan kriteria evaluasi, meliputi antar muka, fungsi dan minat.

D. Pengolahan Data

Promethee II merupakan salah satu metode pemeringkatan atau penentuan prioritas *Multi Criterion Decision Making (MCDM)*, sehingga metode ini dikenal dengan konsepnya yang sederhana dan efektif [22]. Penggunaan *promethee* adalah untuk mengidentifikasi dan memutuskan berbagai alternatif. Langkah-langkah perhitungan metode *Promethee II* adalah sebagai berikut:

Promethee II memutuskan beberapa alternatif, dan kemudian membandingkan satu alternatif dengan yang lain (tatap muka) [23]. Alternatif tersedia untuk seleksi, Promethee II memulai pemeringkatan dengan memeriksa bahwa nilai aliran keluaran adalah nilai tertinggi dibandingkan dengan nilai data lainnya, dan nilai aliran udara adalah nilai terendah, sehingga ada prioritas data alternatif. *Promethee II* adalah produk Promethee dan termasuk NPV dalam proses klasifikasi [24].

Keuntungan dari metode promethee adalah mempertimbangkan beberapa ukuran pada saat yang sama, yang tidak mungkin dilakukan dengan proses pengambilan keputusan dasar yang umum hanya berdasarkan satu ukuran (ukuran yang berbeda dapat digunakan untuk setiap dimensi). Kelemahan dari metode promethee adalah jika didapatkan nilai parameter delta = 0, maka metode promethee tidak dapat dijalankan. Untuk itu diberikanlah nilai delta yang = 0 dan nilai  $H(d) = 1$ .

Ada enam (6) jenis/preferensi di *Promethee*: 1) Usual Criterion: preferensi mutlak untuk alternatif dengan nilai terbaik; 2) Quasi Criterion: penentuan nilai quasi (q) yang nantinya dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan; 3) Uji linieritas: terlebih dahulu menilai kecenderungan nilai preferensi (p) yang digunakan dalam pengambilan keputusan; 4) Tingkat kriteria: Ada tiga (3) tingkat keputusan dalam proses pengambilan keputusan, yaitu preferensi lemah, mutlak baik dan buruk; 5) Kriteria linieritas: mempertimbangkan tren peningkatan linier dalam preferensi;

1. Melakukan Normalisasi

Langkah normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan

cara ini, yaitu nilai skala yang berbeda memiliki nilai baru dengan bobot skala yang sama, minimal 0 (nol), dan paling banyak 1 (satu). Normalisasi menggunakan persamaan berikut:

$$R_{ij} = (X_{ij} - \text{Min}(X_{ij})) / (\text{Max}(X_j) - \text{Min}(X_j)) \quad (2)$$

Dimana:

$R_{ij}$  = nilai  $i$  dalam kriteria  $j$  yang ternormalisasi.

$X_{ij}$  = nilai lama alternatif  $i$  dalam kriteria  $j$ .

$\text{Min}(X_j)$  = nilai min dalam kriteria  $j$ .

$\text{Max}(X_j)$  = nilai maks dalam kriteria  $j$ .

2. Menemukan perbedaan alternatif/pasangan.
3. Pemilihan dan perhitungan fungsi preferensi.

Tentukan prevalensi standar. Saat membuat keputusan, pengambil keputusan harus menentukan bobot atau distribusi kriteria. Biaya preferensi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

$H(d)$  = fungsi selisih kriteria antar alternatif

$d$  = selisih nilai kriteria  $\{d = f(a) - f(b)\}$

4. Perhitungan nilai indeks preferensi.

Nilai fungsi preferensi yang sebelumnya diperoleh dari persamaan (1) kemudian dihitung ulang untuk mendapatkan indeks preferensi dengan beberapa kriteria (semua kriteria dalam substitusi). Berikut persamaan yang digunakan:

$$(a, b) = \sum P_i(a, b): \forall a, b \in A \quad (4)$$

5. Menentukan *Leaving flow* dan *Entering flow*.

Perhitungan *Leaving flow*, yang jumlahnya dari arah mendekati simpul  $a$  disebut juga dengan jenis pengukuran *outraking*.

$$\phi^+(a) = 1 - n^{-1} \sum_{n=k} (a, x) \quad (5)$$

Perhitungan *inflow*, kuantitas memiliki arah dari node  $a$  (dimensi atas).

$$\phi^-(a) = 1 - n^{-1} \sum_{n=k} (a, x) \quad (6)$$

6. Gunakan persamaan *Net Flow* berikut untuk mencari persamaan:

$$7. (a) = \phi^-(a) - \phi^+(a) \quad (7)$$

Jika nilai *Entering Flow* lebih tinggi dan nilai *Leaving Flow* lebih rendah, alternatif lebih mungkin dipilih, dan jika nilai *Net Flow* lebih tinggi, urutan yang lebih baik diadopsi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Menentukan Alternatif

Dengan semakin kompleksnya teknologi informasi modern, banyak alat pembelajaran *online* berkembang pesat. Dimasa pandemi saat ini, pengajaran tatap muka tidak memungkinkan, sehingga platform media pembelajaran online digunakan untuk proses pembelajaran dari yang terendah hingga yang tertinggi. Dari sudut pandang pembelajaran langsung, ini bertentangan dengan seruan untuk menjaga jarak fisik dan tinggal di rumah. Penggunaan perangkat pembelajaran *online* diberbagai kalangan sangat beragam, seperti komunikasi jarak jauh, pertukaran informasi, dan metode belajar mengajar. Tabel III memberikan beberapa contoh *platform* media alternatif pembelajaran *online* berdasarkan tren pengguna.

TABEL 3. ALTERNATIF KRITERIA

Tren Media Belajar Daring	Kode
Google Classroom	A
Zoom Meeting	B
E-Learning	C
Whatsapp	D
Youtube	E

#### B. Menentukan Kriteria

Kriteria penilaian perangkat pembelajaran online adalah antarmuka, fungsi, dan minat. Tabel 4 menunjukkan kriteria yang digunakan oleh responden untuk menilai perangkat pembelajaran *online* terpopuler berdasarkan frekuensi penggunaannya. Bisa dilihat di deskripsi sebagai berikut.

TABEL 4. DATA KRITERIA

No	Uraian Kriteria	Bobot	Kode
1	Interface	20%	F1
2	Function	40%	F2
3	Interest	40%	F3

#### C. Implementasi *Promethee II*

Analisis keputusan berdasarkan metode *Promethee II* menggunakan *Ms. Excel 2019*. Perhitungan manual ini digunakan untuk pengembangan *website* dan *desktop*, aplikasi *mobile* dan aplikasi *DSS MCMD* lainnya. Pertama, membandingkan data pengganti dengan kriteria yang diperoleh dari Tabel 2, yaitu. Kuesioner disebarkan sedemikian rupa sehingga evaluasi setiap alternatif lingkungan sosial dilakukan sesuai dengan kriteria evaluasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.

TABEL 5. DATA PENILAIAN

No	Kriteria	Nilai Alternatif				
		A	B	C	D	E
1	F1	4	3	2	3	3
2	F2	3	4	4	2	4
3	F3	4	4	4	3	3
Jumlah Nilai		11	11	10	8	10

Bobot yang digunakan responden untuk menilai pentingnya alternatif (Media Belajar Daring) ditunjukkan pada Tabel 6.

TABEL 6. TINGKAT KEPENTINGAN

Bobot	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

IV. PEMBAHASAN

Pemilihan media pembelajaran online di era pandemi Covid-19 dimodelkan menggunakan metode Promethee. Metode promethee ini digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis pemeringkatan media pembelajaran online yang dijadikan sebagai alternatif. Pemodelan ini didasarkan pada kriteria dan parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam hal pemilihan media pembelajaran online di era pandemi Covid-19, kriteria yang digunakan antara lain Antarmuka, Fungsi, Minat. Selain kriteria yang ditentukan, perlu juga menentukan preferensi dari setiap kriteria dan parameter.

Selain itu, setelah menentukan alternatif dan kriteria pemilihan, selanjutnya dimasukkan detail lokasi berdasarkan kriteria tersebut. Setelah itu, perhitungan prometheus dilakukan. Langkah-langkah dalam perhitungan prometheus ini mencari nilai *outflow*, *inflow*, dan *net flow*. Setelah mendapatkan arus bersih, dapat ditentukan urutan Media Pembelajaran *Online* yang trend positif di era pandemi covid-19.

Setelah data mempunyai bobot nilai, langkah selanjutnya adalah:

1. Hitung selisih nilai antar alternatif berdasarkan kriteria tertentu.

Selisih nilai kriteria (d) dihitung dengan membandingkan alternatif satu dengan alternatif lain, atau alternatif a dikurangi nilai alternatif b, kemudian nilai fungsi preferensi H (d) dihitung menurut rumus berikut, dll Rumus (1). Tahap pertama ditunjukkan pada Tabel 7.

TABEL 7. BOBOT KRITERIA UNTUK SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	A	B	C	D	E
A		f1=1 f2=0 f3=1	f1=1 f2=0 f3=0	f1=1 f2=1 f3=1	f1=1 f2=0 f3=1
B	f1=1 f2=0 f3=1		f1=1 f2=0 f3=0	f1=0 f2=1 f3=1	f1=0 f2=0 f3=1
C	f1=0 f2=1 f3=0	f1=0 f2=0 f3=0		f1=0 f2=1 f3=1	f1=0 f2=0 f3=1
D	f1=0 f2=0 f3=0	f1=0 f2=0 f3=0	f1=1 f2=0 f3=0		f1=0 f2=1 f3=0
E	f1=0 f2=1 f3=0	f1=0 f2=0 f3=0	f1=1 f2=0 f3=0	f1=0 f2=1 f3=0	

2. Hitung nilai indeks preferensi

Nilai indeks preferensi diperoleh dari fungsi preferensi rata-rata tertimbang pada Tabel 8. Dihitung dengan membagi nilai standar setiap alternatif yang diperoleh pada Tabel 8 dengan angka standar, dan hasilnya adalah nilai indeks preferensi alternatif. Tabel 8 menunjukkan hasil keseluruhan indeks preferensi substitusi.

TABEL 8. INDEKS PRESENSI

Alternatif	A	B	C	D	E
A		0,66	0,33	1	0,66
B	0,33		0,33	0,33	0,33
C	0,33	0		0,66	0,33
D	0	0	0,33		0,33
E	0,33	0	0,33	0,33	

3. Hitung *Leaving Flow*

Gunakan persamaan (3) untuk menghitung jumlah data dengan perkiraan arah simpul *a* setelah memilih aliran keluaran dari lingkungan pembelajaran *online*.

$$A \quad \phi + (a) = 1/5 - 1 (0.66+0.33+1+0.66) = 0.25 * 2.66 = 0.66$$

$$B \quad \phi + (a) = 1/5 - 1 (0.33+0.33+0.66+0.33) = 0.25 * 1.66 = 0.41$$

$$C \quad \phi + (a) = 1/5 - 1 (0.33+0+0.66+0.33) = 0.25 * 1.33 = 0.33$$

$$D \quad \phi + (a) = 1/5 - 1 (0+0+0.33+0.33) = 0.25 * 0.66 = 0.16$$

$$E \quad \phi + (a) = 1/5 - 1 (0.33+0+0.33+0.33) = 0.25 * 1 = 0.25$$

4. Hitung *Entering Flow*

Perhitungan pada tahap ini menggunakan persamaan (4), dimana jumlah data yang alamatnya jauh dari node a disebut *overshoot*.

$$A \quad \phi - (a) = 1/5 - 1 (0.33+0.33+0+0.33) = 0.25 * 1 = 0.25$$

$$B \quad \phi - (a) = 1/5 - 1 (0.66+0+0+0) = 0.25 * 0.66 = 0.16$$

$$C \quad \phi - (a) = 1/5 - 1 (0.33+0.33+0.33+0.33) = 0.25 * 1.33 = 0.33$$

$$D \quad \phi - (a) = 1/5 - 1 (1+0.66+0.66+0.33) = 0.25 * 3 = 0.66$$

$$E \quad \phi - (a) = 1/5 - 1 (0.66+0.66+0.66+0.33) = 0.25 * 1.66 = 0.41$$

5. Hitung Net Flow

Net Flow diperoleh dengan mengurangkan Net Flow masuk dari nilai aliran menurut persamaan (5). Tahap Clean Flow merupakan tahap akhir dari proses Promethee II, dimana hasil Clean Flow adalah nilai klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 9.

$$\begin{aligned} \phi(a) &= (0.66 - 0.25) = 0.42 \\ \phi(a) &= (0.41 - 0.16) = 0.25 \\ \phi(a) &= (0.33 - 0.33) = 0 \\ \phi(a) &= (0.16 - 0.66) = -0.50 \\ \phi(a) &= (0.25 - 0.41) = -0.17 \end{aligned}$$

TABEL 9. RANGKING MEDIA BELAJAR DARING

Alternatif	Leaving Flow	Entring Flow	Net Flow	Rangking
Google Classroom	0.66	0.25	0.42	1
Zoom Meeting	0.41	0.16	0.25	2
E-Learning	0.33	0.33	0	3
Whatsapp	0.25	0.41	-0.17	4
Youtube	0.16	0.66	-0.50	5

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di atas, dapat dijelaskan bahwa metode Promethee II dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan untuk memilih perangkat pembelajaran online bagi pengguna perangkat pembelajaran online populer saat ini. Antarmuka pengguna, fungsionalitas, dan minat dalam berbagai alternatif alat pembelajaran online, termasuk Google Classroom, Zoom Meeting, E-Learning, WhatsApp, YouTube. Menurut perhitungan berdasarkan metode Promethee II, hasil pemeringkatan media pembelajaran online yang paling umum dan efektif digunakan adalah media Google Classroom yang memperoleh nilai 0,42 dari 50 responden/pengguna dari berbagai kalangan.

REFERENCES

[1] A. Syaputra, "Aplikasi E-Kelurahan Untuk Peningkatan Pelayanan Administrasi Dalam Mendukung Penerapan E-Government," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 379–388, 2021.

[2] A. Syaputra, "Pelatihan Maintenance Komputer Pada Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika Kota Pagar Alam," *NGABDIMAS*, vol. 3, no. 2, pp. 75–81, 2020.

[3] D. Novita and A. R. Hutasuhut, "Plus Minus Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid 19," *Unimed Medan, June*, pp. 1–11, 2020.

[4] A. Syaputra, "Sistem Monitoring Prestasi Akademik Siswa Pada Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Pagar Alam," *Jurnal. ilmiah. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 76–84, 2020.

[5] C. Riyana and M. Pd, "Konsep pembelajaran online," *Modul Pembelajaran On-Line*, vol. 1, 2020.

[6] F. Ahmadi and H. Ibda, *Konsep dan aplikasi literasi baru di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0*. CV. Pilar Nusantara, 2019.

[7] H. S. Zainiyati, *Pengembangan Media Pembelajaran Agama Islam Berbasis ICT*. Kencana, 2017.

[8] A. Hasanah, A. S. Lestari, A. Y. Rahman, and Y. I. Daniel, "Analisis aktivitas belajar daring mahasiswa pada pandemi Covid-19," 2020.

[9] M. S. Ulum and J. Pamungkas, "Analisis Kritis Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Online di Madrasah Ibtidaiyah Masa Pandemi COVID 19 (Solusi Menyelamatkan Masa Depan Anak-Anak Indonesia)," *MUBTADI J. Pendidik. Ibtidaiyah*, vol. 2, no. 1, pp. 17–35, 2020.

[10] A. D. Samala, B. R. Fajri, and F. Ranuharja, "Desain Dan Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Menggunakan Moodle Mobile App," *J. Teknol. Inf. Dan Pendidik.*, vol. 12, no. 2, pp. 13–20, 2019.

[11] S. Suprapno *et al.*, "TANTANGAN PENDIDIKAN DI MASA PANDEMI COVID-19." CV. Literasi Nusantara Abadi, 2021.

[12] A. Sholeh, "Implementasi Pendekatan Home Visit Upaya Mengatasi Problematika Pembelajaran Daring pada Siswa Sekolah Dasar Di Masa Pandemi Covid-19," *J. Bid. Pendidik. Dasar*, vol. 5, no. 1, pp. 80–89, 2021.

[13] H. Susanto and H. Akmal, "Media Pembelajaran Sejarah Era Teknologi Informasi (Konsep Dasar, Prinsi Aplikatif, dan Perancangannya)." FKIP Universitas Lambung Mangkurat, 2019.

[14] N. N. Satriani, I. Cholissodin, and M. A. Fauzi, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA Menggunakan Metode AHP-PROMETHEE I Studi Kasus: FILKOM Universitas Brawijaya," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2018.

[15] D. N. Batubara, A. P. Windarto, and M. R. Raharjo, "Penerapan Promethee II Pada Pemilihan Produk Conditioner Sebagai Upaya Peningkatan Minat Beli Konsumen," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 191–197, 2019.

[16] S. Mujilawati, N. Q. Nawafilah, and M. Aliyudin, "Analisis Hasil Prediksi dengan Metode Promethee," *Mnemon. J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2019.

[17] F. R. Umbara, B. Rosidharta, M. B. Chaniago, S. Chintia, D. F. Hasanah, and I. Rijayana, "Adiyasa Nurfalah, Adiwijaya, Arie Ardiyanti Suryani."

[18] A. P. LARASATI, "Pemilihan material untuk perancangan produk menggunakan metode topsis pada UPT Ragam Metal Yogyakarta." UAJY, 2017.

[19] J. Karim, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pembangunan Menggunakan Metode Promethee Pada Desa Ayula Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–91, 2018.

[20] S. Pami, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode Promethee (Studi Kasus: PT. Karya Abadi Mandiri)," *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 125–128, 2017.

[21] A. Syaputra, "Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS dalam Pemilihan Bibit Sayuran Berdasarkan Kondisi Tanah dan Syarat Tumbuh Tanaman," *J. Ilm. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–19, 2021.

[22] G. A. Muhammad, "Penerapan Five Factor Model (FFM) Dan Technique For Oder Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) Pada Pemilihan Tenaga Kerja.(Studi Kasus: PT. X)." Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.

[23] H. Harmayani and V. Dwina, "Analisis Metode Multi Factor Evaluation Process pada Pemilihan Produk Perbankan yang sesuai Kebutuhan Nasabah," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 711–720, 2020.

[24] E. Fitriani, "Perbandingan Algoritma C4.5 Dan Naïve Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 103–115, 2020.