

## Implementasi Metode MOORA dan Rank Sum dalam Menentukan Emulator Android di Platform Windows

Bernardo Ng<sup>1\*</sup>, Felix Hartono Chiesa<sup>2</sup>, Sylvinho Novian Wijaya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia

\*bernardo.ng@itbss.ac.id

### INFORMASI ARTIKEL

#### Kata Kunci:

emulator Android;  
MOORA;  
Rank Sum;  
Sistem Pendukung Keputusan.

### ABSTRAK

Aplikasi emulator Android merupakan aplikasi yang merekayasa sebuah lingkungan sistem operasi Android dalam perangkat yang tidak menjalankan sistem Android seperti Windows. Terdapat berbagai pilihan aplikasi emulator Android yang ditawarkan dalam sistem operasi Windows dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing yang menjadi pertimbangan bagi pengguna aplikasi tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Rank Sum dan MOORA dalam pembuatan SPK (Sistem Pendukung Keputusan) untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria seperti performa, kompatibilitas, konsumsi sumber daya, kemudahan penggunaan dan fitur tambahan. Data dikumpulkan melalui survei yang diisi oleh 18 partisipan dengan 16 data partisipan valid yang diambil dari Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia yang memiliki pengalaman dengan aplikasi emulator yang dinilai, kemudian diproses dengan metode *geometric mean* untuk mendapatkan rata-rata nilai kriteria yang berhubungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memproses data dan menghasilkan peringkat setiap alternatif dan dapat memberi rekomendasi berdasarkan nilai optimasi serta menunjukkan alternatif terbaik yaitu A4 (NoxPlayer) dengan nilai optimasi atau Yi sebesar 0,291830.

#### Keywords:

Android emulator;  
Decision Support System;  
MOORA;  
Rank Sum.

### ABSTRACT

Android emulators are apps that recreate the Android operating system environment in devices that do not natively run the Android system such as Windows. There are multiple choices for Android emulator apps that are available in Windows, each with their pros and cons that are part of the consideration for the users of the app. This research uses the Rank Sum and MOORA method in developing a DSS (Decision Support System) to determine the best alternative based on multiple criteria such as performance, compatibility, resource consumption, ease of use and additional features. Data were collected through a survey filled out by 18 participants with 16 valid participant data taken from those who have experience with the emulator apps that are evaluated and processed using the geometric mean method to achieve the average score of the related criteria. The result shows that the system is capable of processing data and ranking each alternative as well as giving recommendations based on the optimization value and can show the best alternative available which is A4 (NoxPlayer) with the optimization value or Yi of 0,291830.

Dikirim : 25 Januari 2026

Direvisi : 8 Juni 2026

Disetujui : 8 Juni 2026

Diterbitkan : 29 Juni 2026

\*Corresponding Author

Copyright ©2026 Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)

Published by LPPM Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia.

## 1. PENDAHULUAN

Sebuah sistem operasi merupakan perangkat lunak yang mengatur sebuah perangkat komputer dan menyediakan platform dan dukungan aplikasi serta bersifat sebagai antarmuka bagi pengguna (Adekotujo et al., 2020). Sistem operasi Android yang dikembangkan oleh Google merupakan sistem operasi paling populer yang digunakan pada perangkat smartphone dan tablet (Alzaylaee et al., 2017). Sebuah emulator merupakan perangkat lunak yang mampu membuat ulang sebuah lingkungan yang mempertimbangkan variabel seperti memori, penyimpanan, kapasitas dan pemrosesan yang diperlukan sebuah perangkat lunak untuk berjalan dalam perangkat keras (Oswal et al., 2016). Penggunaan emulator sudah berkembang seiring perkembangan zaman, emulasi sistem Android dalam lingkungan desktop merupakan cara alternatif untuk menjalankan aplikasi yang dibangun untuk sistem Android dalam sistem operasi desktop seperti Windows. Xu et al. (2021) menjelaskan bahwa aplikasi emulator sistem Android dapat memanfaatkan performa desktop yang biasanya lebih tinggi dan fitur fungsionalitas lain seperti *keyboard-mapping* untuk membantu

Implementasi Metode MOORA dan Rank Sum dalam Menentukan Emulator Android di Platform Windows, Ng, dkk.

pengguna melakukan suatu aktivitas. Penggunaan *emulator* Android di platform Windows memunculkan berbagai pihak pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasi *emulator* untuk platform desktop seperti Windows dengan berbagai fitur dan keunikannya masing-masing. Dengan banyaknya layanan atau aplikasi *emulator* Android yang beredar, banyak yang menawarkan berbagai fitur dan menjanjikan performa yang stabil serta konsumsi sumber daya minimal, hal ini dapat menyebabkan situasi dimana pengguna kebingungan atau kesulitan untuk memilih aplikasi yang tepat untuk digunakan. Hal tersebut membuka kesempatan untuk menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk membantu pengguna memilih aplikasi yang tepat.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang dirancang untuk menganalisis data menggunakan metode tertentu berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk menunjukkan opsi atau pilihan terbaik berdasarkan data yang telah diproses. Penggunaan SPK dalam dunia digital, terutama untuk memilih aplikasi bukan lagi merupakan hal yang baru. Penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhan et al., 2024) menggunakan SPK dengan metode WASPAS untuk memilih aplikasi manajemen bisnis dan keuangan. Penelitian yang dilakukan oleh Agustina dan Sutinah (2022) menggunakan SPK dengan metode MOORA untuk memilih aplikasi dompet digital. Penelitian yang dilakukan oleh Marsono et al. (2023) menggunakan SPK dengan metode ROC dan WASPAS untuk memilih aplikasi jasa transportasi online. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa SPK dapat digunakan dalam konteks pemilihan aplikasi digital dan dapat disesuaikan untuk memilih aplikasi *emulator* untuk desktop dengan sistem operasi Windows.

Metode MOORA atau *multi-objective optimization on the basis of ratio analysis* merupakan salah satu contoh metode yang dapat digunakan untuk memilih alternatif terbaik. Penggunaan MOORA sudah diterapkan dalam banyak bidang. Penelitian Mesran et al. (2018) menggunakan MOORA dalam bidang kesehatan dimana MOORA digunakan untuk pemilihan peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat berdasarkan kriteria seperti pendapatan, lama waktu tinggal, pekerjaan, jenis dinding dan lantai rumah. Penelitian Pinem et al. (2020) yang menggunakan MOORA untuk menentukan lokasi industri berbasis parsial berdasarkan kriteria seperti kota, lahan, lereng, sungai, pemukiman, dan jalan, merupakan contoh penggunaan MOORA dalam bidang industri. Penelitian yang dilakukan oleh Amaliah dan Suprianto (2021) menggunakan MOORA dalam bidang pendidikan untuk menentukan penerima beasiswa tidak mampu berdasarkan kriteria luas lantai rumah, jenis lantai, dinding, dan atap rumah, ketersediaan WC, listrik dan air, sarana transportasi dan penghasilan orang tua. Penelitian yang dilakukan Nuari (2024) menggunakan MOORA dalam bidang teknologi untuk menentukan platform pengembangan aplikasi terbaik. Penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa metode MOORA dapat menghasilkan keputusan terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan.

Berdasarkan pemaparan penggunaan MOORA, belum ada penelitian yang menggunakan gabungan metode MOORA, *Rank Sum* serta *Geometric Mean* dalam konteks menilai aplikasi *emulator android* sehingga penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan ketiga metode tersebut dalam mengembangkan SPK. Penelitian ini akan berfokus pada penerapan SPK dengan menggunakan metode *Rank Sum* untuk menentukan bobot kriteria serta menggunakan metode MOORA untuk menemukan alternatif terbaik berdasarkan data survei yang telah diisi oleh 16 partisipan. Tujuannya adalah untuk menentukan aplikasi *emulator* terbaik berdasarkan pilihan-pilihan yang sudah ditentukan berdasarkan kriteria performa aplikasi, kompatibilitas aplikasi, konsumsi sumber daya, kemudahan penggunaan, dan fitur tambahan. Penelitian ini diharapkan dapat memberi rekomendasi aplikasi *emulator* yang paling tepat untuk melakukan emulasi sistem Android dalam platform Windows.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang dirancang untuk membantu seseorang atau sebuah pihak untuk mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan kandidat yang tersedia. Sistem pendukung keputusan didesain untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan berdasarkan data yang diolah menggunakan metode matematika atau statistika yang menghasilkan rekomendasi atau opsi yang dapat membantu mengambil keputusan (Sarwandi et al. 2023). El Faritsi et al. (2022) juga menyatakan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sistem berbasis komputer yang mampu menyelesaikan masalah dalam penentuan peringkat dengan menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Penggunaan sistem pendukung keputusan dapat digunakan dalam situasi terstruktur maupun tidak terstruktur.

### 2.2 Emulator Android

*Emulator* Android merupakan sejenis perangkat lunak yang memungkinkan pengguna desktop untuk mensimulasikan atau menjalankan sistem operasi Android dalam lingkungan lain seperti desktop. Xu et al. (2021) mendeskripsikan emulator Android sebagai software yang membuat sebuah perangkat Android virtual dalam perangkat host yang dapat menjalankan aplikasi Android dalam lingkungan desktop. Yang et al. (2019) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi dan maraknya perkembangan *mobile-gaming* di era modern membuat permintaan untuk *emulator* Android dalam platform desktop seperti Windows meningkat. Banyak layanan *emulator* untuk platform Android yang tersedia dalam lingkup Windows yang menawarkan berbagai fitur dan dengan performa yang bervariasi serta dengan konsumsi sumber daya dan kompatibilitas yang berbeda dalam sistem yang mengakibatkan seorang pengguna perlu mempertimbangkan aspek-aspek tersebut untuk menemukan *emulator* yang cocok untuk digunakan.

### 2.3 Geometric Mean

*Geometric Mean* merupakan salah satu metode agregasi data yang digunakan dengan tujuan mendapat satu nilai yang mewakili banyak nilai data dari pengumpulan data. *Geometric mean* didefinisikan sebagai eksponen dari nilai harapan (*expected value*) logaritma dari suatu variabel acak positif (Vogel, 2020). Metode agregasi dengan *geometric mean* dinilai lebih unggul dibandingkan metode rata-rata biasa ketika mengevaluasi subset kriteria yang berbeda karena kemampuannya dalam mencerminkan informasi preferensi lebih akurat dan lebih memungkinkan untuk menghindari terjadinya pembalikan peringkat (Anggriawan et al., 2025).

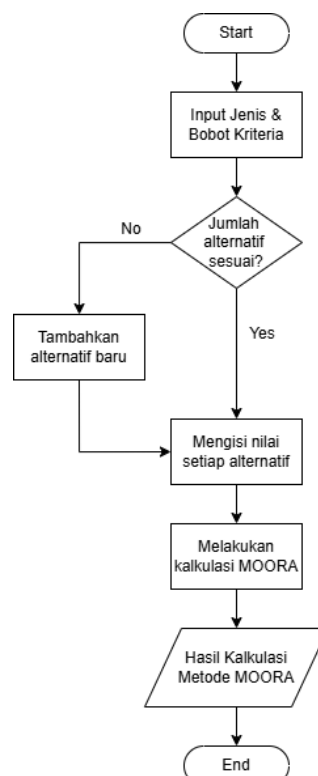
### 2.4 Rank Sum

*Rank Sum* merupakan salah satu metode pembobotan yang mengandalkan urutan prioritas dalam penentuan nilai bobotnya. Citra et al. (2024) merincikan proses pembobotan dengan menggunakan metode *rank sum* melibatkan pemberian peringkat atau urutan pada setiap nilai dalam kelompok data, diikuti dengan memberikan bobot pada setiap peringkat tersebut. Metode ini memberikan keunggulan karena tidak memerlukan asumsi distribusi tertentu pada data dan dapat mengatasi ketidakpastian serta subjektivitas dalam penentuan bobot kriteria (Citra et al., 2024). *Rank Sum* juga memiliki keunggulan dalam kemampuannya untuk mengatasi data yang bersifat ordinal yang biasanya melibatkan penilaian subjektif (Saputra et al., 2024).

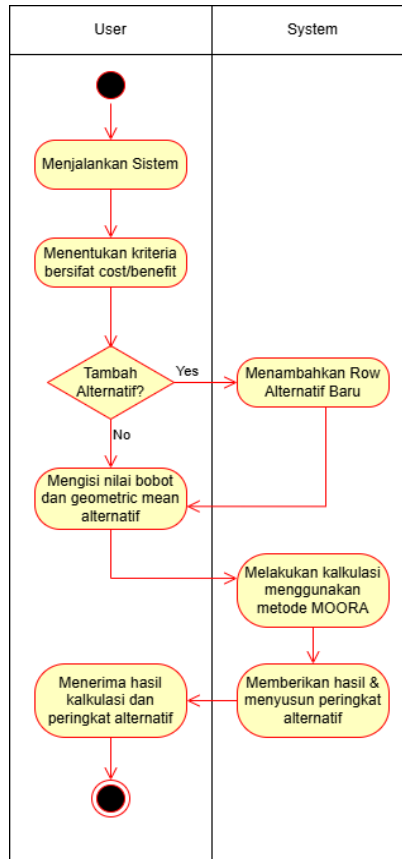
## 3. METODOLOGI

### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan survei sebagai teknik pengumpulan data, menggunakan metode *Geometric Mean* sebagai metode untuk menentukan nilai rata-rata yang didapatkan dari hasil survei, *Rank Sum* sebagai teknik pembagian bobot dan MOORA sebagai metode untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan yaitu performa (*benefit*), kompatibilitas (*benefit*), konsumsi sumber daya (*cost*), kemudahan penggunaan (*benefit*), dan fitur tambahan (*benefit*). Metode MOORA dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk teknologi. Langkah penelitian dimulai dengan pengumpulan data dengan menggunakan survei yang dibagikan kepada 16 partisipan dengan pertanyaan yang berhubungan dengan kriteria yang akan dinilai dari 5 aplikasi *emulator* Android yaitu BlueStacks, LDPlayer, NoxPlayer, MEMuPlay, dan GameLoop. Alternatif-alternatif dipilih berdasarkan popularitas penggunaan, serta dengan mempertimbangkan informasi yang diberikan dari situs resmi aplikasi tersebut yang mencantumkan fungsionalitas serta *system requirement* yang dibutuhkan seperti OS yang didukung, Prosesor atau CPU, kapasitas RAM dan penyimpanan. Data yang didapatkan kemudian akan diproses dengan metode *Geometric Mean* untuk menentukan nilai rata-rata yang didapatkan, *Rank Sum* untuk menentukan bobot setiap kriteria berdasarkan prioritas yang telah ditentukan dan MOORA untuk menentukan alternatif terbaik dari kelima aplikasi *emulator* yang dibandingkan. Sistem kemudian dikembangkan sesuai dengan *activity diagram* dan *flowchart* yang tertera pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah.



Gambar 1: Alur Kerja (*Flowchart*) Sistem



Gambar 2: Activity Diagram Sistem

### 3.2 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa survei serta metode *Geometric Mean*, *Rank Sum* dan MOORA sebagai dasar sistem SPK. Proses pengumpulan data dilakukan dengan 16 partisipan berupa mahasiswa dari Institut Teknologi dan Bisnis Sabda Setia yang pernah menggunakan aplikasi *emulator* yang akan dinilai. Adapun *minimum requirement* yang tertera pada situs resmi setiap alternatif *emulator* yang digunakan dalam penelitian ini berupa Bluestacks dengan OS berbasis Windows 7 ke atas, Prosesor yang tidak dirincikan, RAM sejumlah 4GB, dan Penyimpanan sebesar 5GB; LDPlayer dengan OS berbasis Windows XP ke atas, Prosesor x86, RAM sejumlah 2GB dan Penyimpanan sebesar 36GB; MEmuPlay dengan OS berbasis Windows 7 ke atas, Prosesor 2-core ke atas, RAM sejumlah 4GB, dan Penyimpanan sebesar 5GB; NoxPlayer dengan OS berbasis Windows XP ke atas, Prosesor 2-core ke atas, RAM sejumlah 1,5GB, dan Penyimpanan sebesar 1,5 GB; serta GameLoop yang tidak secara spesifik menjelaskan spesifikasi sistem yang dibutuhkan, melainkan menyatakan spesifikasi sistem yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi-aplikasi tertentu yang bersifat fluktuatif. Adapun penjabaran alternatif dan kriteria pada Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah.

Tabel 1

Tabel Alternatif <i>Emulator</i>	
Alternatif	Keterangan
A1	BlueStacks
A2	LDPlayer
A3	MEmuPlay
A4	NoxPlayer
A5	GameLoop

Tabel 2  
Tabel Kriteria dan Jenisnya

Kriteria	Keterangan	Jenis
C1	Performa <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>
C2	Kompatibilitas <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>
C3	Penggunaan Sumber Daya	<i>Cost</i>
C4	Kemudahan Penggunaan	<i>Benefit</i>
C5	Fitur Tambahan <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>

Dalam implementasi metode MOORA, nilai optimasi ditentukan dari selisih nilai optimasi kriteria berjenis *benefit* dengan nilai optimasi kriteria berjenis *cost*. Pada penelitian ini, kriteria C3 (Penggunaan Sumber Daya) pada Tabel 3 ditetapkan sebagai kriteria berjenis *cost* karena penggunaan sumber daya yang tinggi merupakan sebuah kekurangan karena dapat menurunkan performa dan pengalaman pengguna dalam menggunakan *emulator* Android tersebut secara negatif. Sementara itu, kriteria lain yakni C1 yaitu performa *emulator* pada Tabel 4, C2 yaitu kompatibilitas *emulator* pada Tabel 5, C4 yaitu kemudahan penggunaan *emulator* pada Tabel 6, dan C5 yaitu fitur tambahan *emulator* pada Tabel 7 ditetapkan sebagai kriteria berjenis *benefit* karena baik performa, kompatibilitas, kemudahan penggunaan, dan fitur tambahan dari *emulator* merupakan sebuah nilai tambah yang dapat menambah pengalaman pengguna dalam menggunakan *emulator* secara positif. Pengumpulan data kemudian akan dilaksanakan dengan menggunakan skala Likert untuk memperoleh data dari preferensi dan pengalaman penggunaan dari user dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 3  
Tabel Skala Likert Kriteria Pertama

Kriteria	Nilai	Pilihan Jawaban
C1 Performa <i>Emulator</i>	1	Sangat Tidak Lancar
	2	Tidak Lancar
	3	Netral
	4	Lancar
	5	Sangat Lancar

Tabel 4  
Tabel Skala Likert Kriteria Kedua

Kriteria	Nilai	Pilihan Jawaban
C2 Kompatibilitas <i>Emulator</i>	1	Selalu Bermasalah
	2	Sering Bermasalah
	3	Cukup Bermasalah
	4	Jarang Bermasalah
	5	Tidak Pernah Bermasalah

Tabel 5  
Tabel Skala Likert Kriteria Ketiga

Kriteria	Nilai	Pilihan Jawaban
C3 Penggunaan Sumber Daya <i>Emulator</i>	1	Sangat Rendah
	2	Rendah
	3	Sedang
	4	Tinggi
	5	Sangat Tinggi

Tabel 6  
Tabel Skala Likert Kriteria Keempat

Kriteria	Nilai	Pilihan Jawaban
C4 Kemudahan Penggunaan <i>Emulator</i>	1	Sangat Sulit
	2	Cukup Sulit
	3	Netral
	4	Cukup Mudah
	5	Sangat Mudah

Tabel 7  
Tabel Skala Likert Kriteria Kelima

Kriteria	Nilai	Pilihan Jawaban
C5 Fitur Tambahan <i>Emulator</i>	1	Tidak Lengkap
	2	Kurang Lengkap
	3	Cukup Lengkap
	4	Hampir Lengkap
	5	Sangat Lengkap

Penelitian dibantu dengan beberapa metode dan teknik pengolahan data. *Geometric Mean* merupakan metode untuk menentukan rata-rata nilai dengan mengalikan semua nilai dan dipangkatkan dengan nilai  $1/n$  dimana  $n$  merupakan jumlah data yang didapatkan. Nilai yang diperoleh dari pemrosesan *Geometric Mean* akan digunakan sebagai nilai yang didapatkan alternatif dalam kriteria tersebut.

$$GM = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * x_3 * \dots * x_n} \quad (1)$$

Dimana,

**GM** = Nilai Rata-Rata Geometrik

**x** = Nilai Data

**n** = Jumlah Responden

*Rank Sum* merupakan metode pembagian bobot yang disesuaikan dengan prioritas atau tingkat kepentingan sebuah kriteria. *Rank Sum* akan mengambil jumlah data yang berupa jumlah kriteria dan akan dikurangi dengan **r<sub>j</sub>** atau posisi prioritas dan akan ditambahkan dengan 1, hasil tersebut kemudian akan dibagi dengan jumlah dari posisi kriteria.

$$W_j = \frac{2(n - r_j + 1)}{n(n + 1)} \quad (2)$$

Dimana,

**W<sub>j</sub>** = Bobot Kriteria ke-j

**n** = Jumlah Kriteria

**r<sub>j</sub>** = Posisi Prioritas Kriteria

MOORA (*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*) merupakan metode MCDM (*Multi-Criteria Decision Making*) untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria dan akan menjumlahkan kriteria yang bersifat sebagai *benefit* dan akan dikurangi dengan kriteria yang bersifat *cost* untuk menentukan nilai akhir sebuah alternatif yang kemudian akan dibandingkan dengan alternatif lainnya untuk menentukan yang terbaik (Singh et al., 2024). Nilai dan bobot yang akan digunakan berupa nilai yang diproses menggunakan *Geometric Mean* dan bobot yang didapatkan dari *Rank Sum*. Adapun tahapan-tahapan dalam menentukan alternatif terbaik menggunakan metode MOORA yakni sebagai berikut.

a. Identifikasi matriks keputusan

Pada tahap awal, nilai untuk matriks perlu ditetapkan agar atribut yang digunakan dapat diidentifikasi. Nilai untuk matriks dapat diperoleh dari survei atau wawancara dengan ahli bidang tersebut. Kemudian, buatlah sebuah tabel matriks keputusan untuk setiap atribut berdasarkan data yang tersedia. Adapun bentuk dari matriks keputusan adalah sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Dimana *i* menyatakan urutan alternatif dan *j* menyatakan urutan kriteria hingga alternatif dan kriteria terakhir.

b. Normalisasi matriks keputusan

Setelah mengidentifikasi dan membentuk tabel matriks keputusan, nilai pada matriks tersebut kemudian dinormalisasikan. Tujuan dilakukannya normalisasi ini adalah agar skala nilai tiap kriteria menjadi seragam yakni dalam rentang 0-1. Adapun rumus normalisasi dalam metode MOORA adalah sebagai berikut (El Faritsi et al., 2022).

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

Dimana,

**R<sub>ij</sub>** = Nilai Normalisasi untuk Alternatif ke-i dan Kriteria ke-j

**x<sub>ij</sub>** = Nilai untuk Alternatif ke-i dan Kriteria ke-j pada Matriks Keputusan

**m** = Jumlah Alternatif

c. Membuat matriks normalisasi terbobot

Langkah berikutnya setelah memperoleh matriks normalisasi (**R**) adalah mengalikan nilai matriks tersebut dengan bobot sesuai kriterianya. Hal ini dilakukan agar hasil perhitungan selanjutnya dan peringkat akhir akan difaktori dengan bobot kriteria yang menjadi prioritas lebih. Adapun rumus dalam membentuk matriks normalisasi terbobot adalah sebagai berikut.

$$V_{ij} = R_{ij} * W_j \quad (5)$$

Dimana,

**V<sub>ij</sub>** = Nilai Normalisasi Terbobot untuk Alternatif ke-i dan Kriteria ke-j

**R<sub>ij</sub>** = Nilai Normalisasi untuk Alternatif ke-i dan Kriteria ke-j

$W_j$  = Bobot Kriteria ke- $j$

d. Mencari nilai optimasi

Dengan menggunakan nilai normalisasi terbobot ( $V$ ), nilai optimasi ( $Y$ ) dapat dihitung dengan mencari selisih total nilai normalisasi terbobot dengan jenis kriteria *benefit* dan jenis kriteria *cost*. Penghitungan nilai optimasi untuk alternatif ke- $i$  dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Y_i = \sum_{j \in B_i} - \sum_{j \in C_i} \quad (6)$$

Dimana,

$Y_i$  = Nilai Optimasi Alternatif ke- $i$

$j \in B_i$  = Himpunan Nilai dengan Kriteria *Benefit* untuk Alternatif ke- $i$

$j \in C_i$  = Himpunan Nilai dengan Kriteria *Cost* untuk Alternatif ke- $i$

e. Menentukan peringkat alternatif

Langkah terakhir dalam perhitungan dengan metode MOORA adalah menentukan peringkat alternatif terbaik. Penentuan peringkat alternatif terbaik akan dilakukan dengan mengurutkan nilai optimasi tiap alternatif. Semakin positif nilai optimasi alternatif menandakan semakin baik pula alternatif tersebut berdasarkan perhitungan dengan metode MOORA. Sebaliknya, semakin negatif nilai optimasi alternatif menandakan semakin buruk alternatif tersebut karena nilai optimasi kriteria jenis *cost* alternatif tersebut lebih besar dibanding nilai optimasi kriteria jenis *benefit*-nya. Dengan demikian urutan alternatif dapat ditentukan dengan mengurutkan nilai optimasi alternatif dari yang paling tinggi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Kriteria dan Alternatif

Dari kuesioner yang telah disebarkan sebelumnya, didapatkan jawaban dari 18 responden. Namun terdapat 2 responden yang mengisi jawaban yang sama yakni 5 untuk setiap kriteria di masing-masing alternatif. Hal ini tentunya tidak konsisten untuk terjadi mengingat kriteria konsumsi sumber daya (C3) yang berjenis *cost* dapat mempengaruhi kriteria performa *emulator* (C1). Oleh karena itu kedua jawaban responden dianulir dan hanya 16 jawaban responden yang akan digunakan dalam penelitian ini. Mengingat beragamnya jawaban responden dalam mengisi kuesioner yang telah dibagikan, data jawaban para responden akan dirata-ratakan untuk memperoleh jawaban preferensi pengguna secara tunggal untuk kriteria yang ditanyakan. Hasil dari jawaban responden terhadap alternatif dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini. Hal serupa dilakukan untuk alternatif-alternatif selanjutnya yaitu alternatif kedua pada Tabel 9, alternatif ketiga pada Tabel 10, alternatif keempat pada Tabel 11, dan alternatif kelima pada Tabel 12

Tabel 8  
Tabel Jawaban Responden untuk A1 BlueStacks

Alternatif	A1 BlueStacks				
	C1	C2	C3	C4	C5
R1	3	3	3	3	3
R2	4	2	5	4	4
R3	2	4	4	3	4
R4	3	4	5	2	4
R5	3	3	3	3	3
R6	3	2	4	3	4
R7	4	2	5	5	3
R8	4	4	5	3	3
R9	2	3	4	4	3
R10	2	4	5	5	3
R11	4	2	5	4	3
R12	3	4	2	4	2
R13	2	2	4	5	4
R14	4	3	4	4	4
R15	2	3	3	2	3
R16	4	3	4	5	3

Tabel 9  
Tabel Jawaban Responden untuk A2 LDPlayer

Alternatif	A2 LDPlayer				
	C1	C2	C3	C4	C5
R1	2	2	3	4	3
R2	1	1	3	4	3
R3	4	4	4	4	4
R4	4	4	3	4	4
R5	3	3	3	3	3

Alternatif	A2 LDPlayer				
	C1	C2	C3	C4	C5
R6	3	3	3	3	2
R7	5	3	4	5	2
R8	3	3	4	2	3
R9	3	3	2	5	4
R10	1	3	5	4	4
R11	4	2	1	4	3
R12	3	4	3	3	4
R13	4	3	3	3	2
R14	4	4	2	4	5
R15	3	4	3	4	4
R16	4	3	4	3	4

Tabel 10  
Tabel Jawaban Responden untuk A3 MEmuPlay

Alternatif	A3 MEmuPlay				
	C1	C2	C3	C4	C5
R1	3	3	3	3	3
R2	3	3	2	3	3
R3	4	3	4	4	2
R4	4	2	3	3	5
R5	3	3	3	3	3
R6	3	3	3	3	3
R7	3	4	5	5	2
R8	3	3	3	3	3
R9	3	3	4	3	3
R10	2	3	5	3	3
R11	3	3	2	3	3
R12	5	3	3	4	3
R13	5	4	2	5	4
R14	4	4	4	4	4
R15	3	2	2	2	3
R16	3	3	3	4	3

Tabel 11  
Tabel Jawaban Responden untuk A4 NoxPlayer

Alternatif	A4 NoxPlayer				
	C1	C2	C3	C4	C5
R1	4	4	3	4	4
R2	3	4	3	4	4
R3	4	3	2	3	4
R4	4	4	3	5	5
R5	3	3	3	3	3
R6	3	3	2	3	2
R7	4	4	5	4	3
R8	3	3	3	3	3
R9	3	4	4	5	3
R10	1	3	5	4	3
R11	5	4	4	5	3
R12	3	4	2	4	2
R13	3	3	4	3	4
R14	4	4	4	4	4
R15	2	3	2	3	4
R16	2	3	3	3	4

Tabel 12  
Tabel Jawaban Responden untuk A5 GameLoop

Alternatif	A5 GameLoop				
	C1	C2	C3	C4	C5
R1	3	3	3	3	3
R2	3	3	3	3	3
R3	2	3	1	4	3
R4	5	3	4	4	4
R5	3	3	3	3	3
R6	2	2	2	2	3

Alternatif	A5 GameLoop				
	C1	C2	C3	C4	C5
R7	3	3	5	4	4
R8	3	3	3	3	3
R9	3	3	2	4	3
R10	2	3	5	4	3
R11	3	3	3	2	3
R12	3	3	2	2	4
R13	3	4	4	3	3
R14	4	3	3	4	4
R15	3	2	4	4	2
R16	3	3	4	5	3

Dengan menggunakan *geometric mean*, akan didapatkan rata-rata jawaban ke-16 responden untuk setiap kriteria masing-masing alternatif. Dari jawaban ke-16 responden yang valid, didapat perhitungan rata-rata geometrik untuk alternatif 1 dapat dilihat pada Tabel 13 di bawah. Hal serupa dilakukan untuk alternatif-alternatif selanjutnya yaitu alternatif kedua pada Tabel 14, alternatif ketiga pada Tabel 15, alternatif keempat pada Tabel 16, dan alternatif kelima pada Tabel 17.

Tabel 13  
Proses Penghitungan *Geometric Mean* Untuk Alternatif 1

Kolom	Proses Penghitungan
A1C1	$\sqrt[16]{3 \times 4 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 2 \times 2 \times 4 \times 3 \times 2 \times 4 \times 2 \times 4} = 2,944047$
A1C2	$\sqrt[16]{3 \times 2 \times 4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4 \times 2 \times 4 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3} = 2,891586$
A1C3	$\sqrt[16]{3 \times 5 \times 4 \times 5 \times 3 \times 4 \times 5 \times 5 \times 4 \times 5 \times 5 \times 2 \times 4 \times 4 \times 3 \times 4} = 3,946034$
A1C4	$\sqrt[16]{3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 4 \times 5 \times 4 \times 4 \times 5 \times 4 \times 2 \times 5} = 3,544993$
A1C5	$\sqrt[16]{3 \times 4 \times 4 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3} = 3,258124$

Tabel 14  
Proses Penghitungan *Geometric Mean* Untuk Alternatif 2

Kolom	Proses Penghitungan
A2C1	$\sqrt[16]{2 \times 1 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 3 \times 1 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 4} = 2,932196$
A2C2	$\sqrt[16]{2 \times 1 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3} = 2,912951$
A2C3	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 2 \times 5 \times 1 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 4} = 2,953861$
A2C4	$\sqrt[16]{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 5 \times 2 \times 5 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3} = 3,600112$
A2C5	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 4 \times 2 \times 5 \times 4 \times 4} = 3,255595$

Tabel 15  
Proses Penghitungan *Geometric Mean* Untuk Alternatif 3

Kolom	Proses Penghitungan
A3C1	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5 \times 4 \times 3 \times 3} = 3,290582$
A3C2	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 2 \times 3} = 3,009788$
A3C3	$\sqrt[16]{3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 4 \times 5 \times 2 \times 3 \times 2 \times 4 \times 2 \times 3} = 3,049689$
A3C4	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 5 \times 4 \times 2 \times 4} = 3,350282$
A3C5	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 2 \times 5 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3} = 3,052058$

Tabel 16  
Proses Penghitungan *Geometric Mean* Untuk Alternatif 4

Kolom	Proses Penghitungan
A4C1	$\sqrt[16]{4 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 1 \times 5 \times 3 \times 3 \times 4 \times 2 \times 2} = 3,007452$
A4C2	$\sqrt[16]{4 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3} = 3,464102$
A4C3	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 2 \times 5 \times 3 \times 4 \times 5 \times 4 \times 2 \times 4 \times 4 \times 2 \times 3} = 3,105019$
A4C4	$\sqrt[16]{4 \times 4 \times 3 \times 5 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 5 \times 4 \times 5 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3} = 3,677646$
A4C5	$\sqrt[16]{4 \times 4 \times 4 \times 5 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} = 3,339151$

Tabel 17  
Proses Penghitungan *Geometric Mean* Untuk Alternatif 5

Kolom	Proses Penghitungan
A5C1	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 2 \times 5 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3} = 2,922660$
A5C2	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 3} = 2,903478$
A5C3	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 1 \times 4 \times 3 \times 2 \times 5 \times 3 \times 2 \times 5 \times 3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4} = 2,973376$
A5C4	$\sqrt[16]{3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 4 \times 3 \times 4 \times 4 \times 2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 4 \times 5} = 3,255595$

$$A5C5 \quad \sqrt[16]{3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 2 \times 3} = 3,143042$$

Dari perhitungan rata-rata geometrik yang telah dilakukan pada masing-masing alternatif, didapatkan tabel definisi awal yang kemudian digunakan sebagai nilai awal dalam proses perhitungan menggunakan metode MOORA. Adapun tabel definisi awal dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18  
Tabel Definisi Awal

Alternatif	Keterangan	GM C1	GM C2	GM C3	GM C4	GM C5
A1	BlueStacks	2,944047	2,891586	3,946034	3,544993	3,258124
A2	LDPlayer	2,932196	2,912951	2,953861	3,600112	3,255595
A3	MEmuPlay	3,290582	3,009788	3,049689	3,350282	3,052058
A4	NoxPlayer	3,007452	3,464102	3,105019	3,677646	3,339151
A5	GameLoop	2,922660	2,903478	2,973376	3,255595	3,143042

#### 4.2 Nilai Bobot Kriteria dengan Teknik Rank Sum

Sebelumnya, kriteria dalam penelitian ini masih belum ditentukan bobotnya. Namun kriteria sudah ditentukan prioritasnya sesuai dengan kode yang telah diberikan pada masing-masing kriteria. Oleh karena itu pembobotan akan dilakukan dengan menggunakan teknik *Rank Sum* dengan melihat prioritas kriteria yang sudah ada sebelumnya. Hasil pembobotan dapat dilihat pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19  
Pembobotan Kriteria Menggunakan *Rank Sum*

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot ( <i>Rank Sum</i> )
C1	Performa <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>	0,333333
C2	Kompatibilitas <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>	0,266667
C3	Penggunaan Sumber Daya	<i>Cost</i>	0,200000
C4	Kemudahan Penggunaan	<i>Benefit</i>	0,133333
C5	Fitur Tambahan <i>Emulator</i>	<i>Benefit</i>	0,066667

#### 4.3 Implementasi Metode MOORA

Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan akan digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan menggunakan metode MOORA. Adapun tahapan dalam penentuan alternatif terbaik menggunakan metode MOORA adalah sebagai berikut.

##### a. Membuat Matriks Keputusan

Berdasarkan data alternatif dengan jawaban responden yang telah dirata-ratakan dengan menggunakan *geometric mean* yang dapat dilihat pada Tabel 18 diatas, disusun matriks keputusan yang dapat dilihat pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20  
Tabel Matriks Keputusan (X)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2,944047	2,891586	3,946034	3,544993	3,258124
A2	2,932196	2,912951	2,953861	3,600112	3,255595
A3	3,290582	3,009788	3,049689	3,350282	3,052058
A4	3,007452	3,464102	3,105019	3,677646	3,339151
A5	2,922660	2,903478	2,973376	3,255595	3,143042

##### b. Normalisasi Matriks

Setelah matriks keputusan diperoleh, langkah berikutnya adalah menormalisasikan matriks keputusan tersebut. Dalam metode MOORA, normalisasi dilakukan dengan membagi nilai  $x_{ij}$  dengan penyebut berupa akar dari jumlah kuadrat seluruh nilai alternatif pada kriteria yang sama. Proses penentuan penyebut dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21  
Proses Penghitungan Penyebut untuk Normalisasi Matriks

Kriteria	Proses Penghitungan
C1	$\sqrt{2,944047^2 + 2,932196^2 + 3,290582^2 + 3,007452^2 + 2,922660^2} = 6,758685$
C2	$\sqrt{2,891586^2 + 2,912951^2 + 3,009788^2 + 3,464102^2 + 2,903478^2} = 6,807023$
C3	$\sqrt{3,946034^2 + 2,953861^2 + 3,049689^2 + 3,105019^2 + 2,973376^2} = 7,216591$
C4	$\sqrt{3,544993^2 + 3,600112^2 + 3,350282^2 + 3,677646^2 + 3,255595^2} = 7,802317$

$$C5 = \sqrt{3,258124^2 + 3,255595^2 + 3,052058^2 + 3,339151^2 + 3,143042^2} = 7,180388$$

Hasil yang telah diperoleh dari perhitungan di atas kemudian akan dijadikan penyebut untuk matriks keputusan (X) yang telah dijabarkan sebelumnya pada Tabel 21 untuk dilakukan proses normalisasi. Proses normalisasi tabel dapat dilihat pada Tabel 22 berikut.

Tabel 22  
Proses Normalisasi Matriks

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2,944047/6,758685	2,891586/6,807023	3,946034/7,216591	3,544993/7,802317	3,258124/7,180388
A2	2,932196/6,758685	2,912951/6,807023	2,953861/7,216591	3,600112/7,802317	3,255595/7,180388
A3	3,290582/6,758685	3,009788/6,807023	3,049689/7,216591	3,350282/7,802317	3,052058/7,180388
A4	3,007452/6,758685	3,464102/6,807023	3,105019/7,216591	3,677646/7,802317	3,339151/7,180388
A5	2,922660/6,758685	2,903478/6,807023	2,973376/7,216591	3,255595/7,802317	3,143042/7,180388

Dari proses normalisasi pada Tabel 22 diatas, didapatkanlah tabel matriks yang telah dinormalisasi (R) yang dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23  
Tabel Matriks Normalisasi (R)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,435595	0,424795	0,546800	0,454351	0,453753
A2	0,433841	0,427933	0,409315	0,461416	0,453401
A3	0,486867	0,442159	0,422594	0,429396	0,425055
A4	0,444976	0,508901	0,430261	0,471353	0,465038
A5	0,432430	0,426542	0,412019	0,417260	0,437726

c. Mengalikan Matriks Normalisasi dengan Bobot

Setelah normalisasi berhasil dilakukan dan didapat matriks normalisasi yang ada pada Tabel 23, langkah selanjutnya adalah mengalikan matriks normalisasi tersebut dengan bobot untuk menjadikannya matriks normalisasi terbobot (V) yang sesuai dengan bobot kriteria. Proses perkalian matriks normalisasi dengan bobot dapat dilihat pada Tabel 24 di bawah.

Tabel 24  
Proses Perkalian Matriks Normalisasi dengan Bobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	$0,435595 \times 0,333333$	$0,424795 \times 0,266667$	$0,546800 \times 0,200000$	$0,454351 \times 0,133333$	$0,453753 \times 0,066667$
A2	$0,433841 \times 0,333333$	$0,427933 \times 0,266667$	$0,409315 \times 0,200000$	$0,461416 \times 0,133333$	$0,453401 \times 0,066667$
A3	$0,486867 \times 0,333333$	$0,442159 \times 0,266667$	$0,422594 \times 0,200000$	$0,429396 \times 0,133333$	$0,425055 \times 0,066667$
A4	$0,444976 \times 0,333333$	$0,508901 \times 0,266667$	$0,430261 \times 0,200000$	$0,471353 \times 0,133333$	$0,465038 \times 0,066667$
A5	$0,432430 \times 0,333333$	$0,426542 \times 0,266667$	$0,412019 \times 0,200000$	$0,417260 \times 0,133333$	$0,437726 \times 0,066667$

Proses perkalian matriks normalisasi dengan bobot akan membentuk sebuah hasil berupa matriks normalisasi terbobot (V). Tabel matriks normalisasi terbobot (V) dapat dilihat pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25  
Tabel Matriks Normalisasi Terbobot (V)

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,145198	0,113279	0,109360	0,060580	0,030250
A2	0,144614	0,114116	0,081863	0,061522	0,030227
A3	0,162289	0,117909	0,084519	0,057253	0,028337
A4	0,148325	0,135707	0,086052	0,062847	0,031003
A5	0,144143	0,113744	0,082404	0,055635	0,029182

d. Menghitung Nilai Optimasi (Yi)

Setelah didapatkan matriks normalisasi yang telah terbobot (V), langkah selanjutnya dalam implementasi metode MOORA adalah menghitung nilai optimasi (Yi). Untuk menghitung nilai optimasi (Yi), kriteria *benefit* dan *cost* akan dipisah kemudian masing-masing akan dijumlahkan dengan jenis kriteria yang sama. Berikut proses penjumlahan untuk kedua jenis kriteria dapat dilihat pada Tabel 26 di bawah.

Tabel 26  
Proses Penjumlahan Kriteria *Benefit* dan *Cost*

Alternatif	(+)	(-)
A1	0,145198 + 0,113279 + 0,060580 + 0,030250	0,109360
A2	0,144614 + 0,114116 + 0,061522 + 0,030227	0,081863
A3	0,162289 + 0,117909 + 0,057253 + 0,028337	0,084519
A4	0,148325 + 0,135707 + 0,062847 + 0,031003	0,086052
A5	0,144143 + 0,113744 + 0,055635 + 0,029182	0,082404

Dari proses penjumlahan tersebut, akan didapatkan nilai total untuk kedua jenis kriteria baik itu *benefit* maupun *cost*. Jika kriteria yang berjenis *cost* hanya ada satu, maka nilai total untuk jenis kriteria *cost* adalah nilai kriteria itu sendiri. Nilai total kedua jenis kriteria dapat dilihat pada Tabel 27 di bawah.

Tabel 27  
Tabel Nilai Total Kriteria *Benefit* dan *Cost*

Alternatif	(+)	(-)
A1	0,349307	0,109360
A2	0,350478	0,081863
A3	0,365788	0,084519
A4	0,377882	0,086052
A5	0,342704	0,082404

Setelah didapatkan nilai total kedua jenis kriteria, kedua nilai tersebut kemudian akan dicari selisihnya. Selisih dari kedua nilai total tersebutlah yang akan menjadi nilai optimasi alternatif ( $Y_i$ ). Proses penghitungan selisih dapat dilihat pada Tabel 28 di bawah.

Tabel 28  
Proses Penghitungan Nilai Optimasi ( $Y_i$ )

Alternatif	$Y_i$
A1	0,349307 - 0,109360
A2	0,350478 - 0,081863
A3	0,365788 - 0,084519
A4	0,377882 - 0,086052
A5	0,342704 - 0,082404

Nilai selisih yang didapatkan dari proses di atas kemudian akan digunakan sebagai nilai optimasi tiap alternatif ( $Y_i$ ) yang akan digunakan untuk menentukan peringkat akhir tiap alternatif. Hasil nilai optimasi ( $Y_i$ ) dapat dilihat pada Tabel 29 di bawah.

Tabel 29  
Tabel Nilai Optimasi ( $Y_i$ )

Alternatif	Nilai Optimasi
A1	0,239947
A2	0,268615
A3	0,281269
A4	0,291830
A5	0,260300

e. Perankingan Alternatif Terbaik

Dari nilai optimasi ( $Y_i$ ) yang telah diperoleh dari proses implementasi metode MOORA, didapatkanlah urutan/ranking pilihan *emulator* Android untuk platform Windows yang dapat dilihat pada Tabel 30 berikut.

Tabel 30  
Tabel Peringkat Alternatif

Peringkat	Alternatif	Keterangan	Nilai Optimasi
1	A4	NoxPlayer	0,291830
2	A3	MEmuPlay	0,281269
3	A2	LDPlayer	0,268615
4	A5	GameLoop	0,260300
5	A1	BlueStacks	0,239947

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa alternatif *emulator* Android terbaik dari kelima pilihan adalah NoxPlayer (A4). Kemudian diikuti dengan MEMuPlay (A3) di posisi kedua. Posisi ketiga ditempati

## Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)

Vol. 4, No. 1, June 2026, Pages 32-47

E-ISSN: 2988-6635

oleh LDPlayer (A2). Dengan perbedaan tidak begitu jauh, GameLoop (A5) menempati posisi keempat, sementara BlueStacks (A1) menempati posisi terakhir yakni posisi kelima.

### 4.4 Hasil Perancangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan HTML (*Hypertext Markup Language*) dan JavaScript dalam aplikasi web lokal. Tampilan antarmuka, tampilan input data dan hasil pemeringkatan alternatif dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5 di bawah ini.

### MOORA Decision Support System

**Criteria Weights**

Criteria	Weight	Type
C1	<input type="text" value="0.2"/>	Benefit
C2	<input type="text" value="0.2"/>	Benefit
C3	<input type="text" value="0.2"/>	Benefit
C4	<input type="text" value="0.2"/>	Benefit
C5	<input type="text" value="0.2"/>	Benefit

**Alternatives**

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
<input type="text" value="A1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="A2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3: Tampilan Antarmuka Sistem

### MOORA Decision Support System

**Criteria Weights**

Criteria	Weight	Type
C1	<input type="text" value="0.333333"/>	Benefit
C2	<input type="text" value="0.266667"/>	Benefit
C3	<input type="text" value="0.2"/>	Cost
C4	<input type="text" value="0.133333"/>	Benefit
C5	<input type="text" value="0.066667"/>	Benefit

**Alternatives**

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
<input type="text" value="A1"/>	<input type="text" value="2.944047"/>	<input type="text" value="2.891586"/>	<input type="text" value="3.946034"/>	<input type="text" value="3.544993"/>	<input type="text" value="3.258124"/>
<input type="text" value="A2"/>	<input type="text" value="2.932196"/>	<input type="text" value="2.912951"/>	<input type="text" value="2.953861"/>	<input type="text" value="3.600112"/>	<input type="text" value="3.255595"/>
<input type="text" value="A3"/>	<input type="text" value="3.290582"/>	<input type="text" value="3.009788"/>	<input type="text" value="3.049689"/>	<input type="text" value="3.350282"/>	<input type="text" value="3.052058"/>
<input type="text" value="A4"/>	<input type="text" value="3.007452"/>	<input type="text" value="3.464102"/>	<input type="text" value="3.105019"/>	<input type="text" value="3.677646"/>	<input type="text" value="3.339151"/>
<input type="text" value="A5"/>	<input type="text" value="2.922660"/>	<input type="text" value="2.903478"/>	<input type="text" value="2.973376"/>	<input type="text" value="3.255595"/>	<input type="text" value="3.143042"/>

Gambar 4: Tampilan Antarmuka Sistem Saat Data Diinput

## Ranking Results

Rank	Alternative	Final Score
1	A4	0.291830
2	A3	0.281269
3	A2	0.268615
4	A5	0.260300
5	A1	0.239947

Gambar 5: Tampilan Hasil Pemeringkatan Alternatif Dari Sistem

Sistem dikembangkan dengan kemampuan untuk mengatur jenis dan bobot kriteria, jumlah alternatif yang dapat ditambah serta nilai yang dapat diisi untuk fleksibilitas penggunaan. User dapat mengubah jenis kriteria berupa *cost* ataupun *benefit* serta menentukan bobot dari kriteria yang digunakan. User juga dapat menambahkan alternatif-alternatif baru jika diperlukan serta dapat menginput hasil nilai dari setiap kriteria yang ada. Ketika tombol 'Calculate MOORA' ditekan, maka sistem akan secara otomatis menjalankan kalkulasi MOORA dan memberikan hasil serta mengurutkan alternatif yang ada berdasarkan nilai akhir /  $Y_i$  yang didapatkan melalui kalkulasi yang dilakukan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan *emulator*, integrasi metode *Geometric Mean*, *Rank Sum* dan MOORA terbukti dapat memberikan rekomendasi yang objektif di tengah banyaknya pilihan aplikasi *emulator* bagi pengguna Windows. Sistem yang dikembangkan berhasil memberikan output atau hasil yang sesuai dengan hasil kalkulasi MOORA yang dilakukan dan memberikan peringkat alternatif sesuai dengan nilai akhir /  $Y_i$  yang ada di hasil akhir pemeringkatan menempatkan alternatif 4 yaitu NoxPlayer pada posisi pertama dengan nilai optimasi atau  $Y_i$  0,291830, menjadikannya opsi paling seimbang antara performa yang ditawarkan dengan efisiensi sumber daya yang digunakan. Sebaliknya, BlueStacks menempati urutan terakhir dengan nilai 0,239947 karena besarnya penggunaan memori dan prosesor yang dianggap sebagai faktor kelemahan dalam kriteria *cost*. Hasil dari perancangan SPK yang telah dibuat mampu menempatkan dan memilih alternatif terbaik dari kelima alternatif yang telah diberikan sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Adapun keterbatasan yang dihadapi penulis seperti ukuran sampel dan alternatif yang kecil serta keterbatasan teknis dalam menggunakan data objektif dari performa atau spesifikasi teknis untuk menjadi benchmark bagi setiap alternatif. Saran dari penulis untuk peneliti kedepannya yang akan melakukan penelitian yang terkait adalah untuk memperluas dan menambah jumlah responden serta mempertimbangkan metode *MCDM* lain seperti TOPSIS atau COPRAS dengan kriteria yang lebih bersifat teknis dan objektif seperti nilai *latency* atau alternatif aplikasi *emulator* lain untuk sistem yang akan dirancang berikutnya.

## Acknowledgment

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## Conflict of interest

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adekotujo, A., Odumabo, A., Adedokun, A., & Aiyeniko, O. (2020). A Comparative Study of Operating Systems: Case of Windows, UNIX, Linux, Mac, Android and iOS. *International Journal of Computer Applications*, 176(39), 16–23. <https://doi.org/10.5120/ijca2020920494>
- Agustina, N., & Sutinah, E. (2022). Penerapan Metode MOORA Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompot Digital. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(2), 300–304. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v6i2.5012>
- Alzaylaee, M. K., Yerima, S. Y., & Sezer, S. (2017). EMULATOR vs REAL PHONE: Android Malware Detection Using Machine Learning. *Proceedings of the 3rd ACM on International Workshop on Security And Privacy Analytics*, 65–72. <https://doi.org/10.1145/3041008.3041010>
- Amaliah, Y., & Suprianto, S. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Tidak Mampu Menggunakan Metode Moora. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1), 12–18. <https://doi.org/10.36294/jurti.v5i1.1704>

## Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)

Vol. 4, No. 1, June 2026, Pages 32-47

E-ISSN: 2988-6635

- Anggriawan, A., Susilawati, A., & Arief, D. S. (2025). Implementasi analytic hierarchy process dalam penentuan bobot key performance indicators pada pembangkit listrik turbin uap. *Proceeding SNTTM BKS-TM Indonesia*, 23(1), 114-123. <https://doi.org/10.71452/6yw8w905>
- Citra, P., Sriyasa, I. W., & Santoso, H. B. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kinerja Sales Terbaik Menggunakan Kombinasi Grey Relational Analysis dan Pembobotan Rank Sum. *Jurnal Ilmiah Computer Science*, 2(2), 99-108. <https://doi.org/10.58602/jics.v2i2.26>
- El Faritsi, D. M., Saripurna, D., & Mariami, I. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(4), 239-249. <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.4948>
- Marsono, M., Sudarmanto, S., Wasiati, H., & Nasyuha, A. H. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Manajemen Pemilihan Aplikasi Jasa Transportasi Online Menerapkan Metode ROC dan WASPAS. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(1). <https://doi.org/10.47065/bits.v5i1.3613>
- MEmu System Requirements. (n.d.). Diakses pada 2 Juni, 2026, dari <https://www.memuplay.com/blog/system-requirements.html>
- Mesran, M., Pardede, S. D. A., Harahap, A., & Siahaan, A. P. U. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA. 2(2).
- Nuari, R. (2024). Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Platform Pengembangan Aplikasi Web Menggunakan Metode MOORA. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, 2(3), 130-139. <https://doi.org/10.58602/chain.v2i3.146>
- Oswal, S., Thanvi, R. K., & Thakur, N. (2016). Emulating Everything. *International Journal of Nursing Didactics*, 6(01), 23-27.
- PC System Requirements for Android Emulator. (n.d.). diakses pada 2 Juni,, 2026, dari <https://www.ldplayer.net/blog/pc-system-requirements-for-android-emulator.html>
- Pinem, A. P. R., Indriyawati, H., & Pramono, B. A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Industri Berbasis Spasial Menggunakan Metode MOORA. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 7(3), 639-646. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i3.231>
- Ramadhan, I., Nugroho, N., Kurniawanto, H., & Warta, J. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode WASPAS Untuk Pemilihan Aplikasi Manajemen Bisnis dan Keuangan. *J-INTECH*, 12(1), 49-61. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v12i1.1214>
- Saputra, W., Wardana, S. A., Wahyuda, H., & Megawaty, D. A. (2024). Penerapan Kombinasi Metode Multi-Attribute Utility Theory (MAUT) dan Rank Sum Dalam Pemilihan Siswa Terbaik. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, 2(1), 12-21. <https://doi.org/10.58602/itsecs.v2i1.89>
- Sarwandi, L. T. S., Nelly Astuti Hasibuan, I. Gede Iwan Sudipa, Muhammad Syahrizal, Alwendi, Mesran, Muqimuddin, Budanis Dwi Meilani, Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginanta, L. M. Fajar Israwan. (2023). Sistem Pendukung Keputusan.
- Singh, R., Pathak, V. K., Kumar, R., Dikshit, M., Aherwar, A., Singh, V., & Singh, T. (2024). A historical review and analysis on MOORA and its fuzzy extensions for different applications. *Heliyon*, 10(3), e25453. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25453>
- System requirements for BlueStacks 5. (n.d.). Diakses pada 2 Juni, 2026, dari <https://support.bluestacks.com/hc/en-us/articles/360056129211-System-requirements-for-BlueStacks-5>
- System Requirements of Nox App Player - NoxPlayer. (n.d.). Diakses pada 2 Juni, 2026, dari <https://www.bignox.com/blog/system-requirements-of-nox-app-player/>
- Vogel, R. M. (2022). The geometric mean? *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 51(1), 82-94. <https://doi.org/10.1080/03610926.2020.1743313>

**Technology, Business and Entrepreneurship (TECHBUS)**

Vol. 4, No. 1, June 2026, Pages 32-47

E-ISSN: 2988-6635

- Xu, F., Shen, S., Diao, W., Li, Z., Chen, Y., Li, R., & Zhang, K. (2021). Android on PC: On the Security of End-user Android Emulators. *Proceedings of the 2021 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, CCS '21*, 1566–1580. <https://doi.org/10.1145/3460120.3484774>
- Yang, Q., Li, Z., Liu, Y., Long, H., Huang, Y., He, J., Xu, T., & Zhai, E. (2019). Mobile Gaming on Personal Computers with Direct Android Emulation. *The 25th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, MobiCom '19*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/3300061.3300122>