

ANALISIS PENERAPAN WASPAS DAN TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MEMILIH ASET DIGITAL NFT GUNA

Muhammad Ramulia Siregar¹, Imran Lubis², Arief Budiman³, Budi⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

⁴Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

e-mail: ¹ramuliasiregar29@gmail.com, ²imran.loebis.medan@gmail.com,
³ariefbudiman@unhar.ac.id, ⁴delibiru2010@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi blockchain, terutama Non-Fungible Tokens (NFT), telah menciptakan tantangan bagi investor dalam menentukan nilai investasi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menilai NFT sebagai alternatif investasi. Proses penelitian melibatkan beberapa tahap, termasuk identifikasi masalah, analisis permasalahan, studi literatur, pengumpulan data, dan analisis data. Kriteria yang digunakan dalam penilaian NFT mencakup harga, pemilik/asal usul, format, kelangkaan, dan industri, masing-masing dengan bobot yang ditetapkan. Setelah mengumpulkan data tentang berbagai NFT, matriks keputusan dibangun dan dinormalisasi untuk mencerminkan kinerja setiap alternatif. Metode WASPAS dan TOPSIS digunakan untuk memberikan nilai preferensi bagi setiap alternatif NFT berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan negatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa NFT yang diberi nama "Video Klip" (A3) memiliki nilai tertinggi dengan preferensi 0,671, diikuti oleh "Lagu" (A5) dengan nilai 0,445, dan "Buku" (A2) dengan nilai 0,465. Sementara itu, "Foto Selvie" (A4) dan "Foto" (A1) memiliki preferensi terendah masing-masing 0,196 dan 0,189. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengambilan keputusan investasi NFT, dengan menyediakan pendekatan sistematis dan berbasis data yang dapat mengurangi risiko dan memaksimalkan potensi keuntungan bagi investor. Kombinasi metode WASPAS dan TOPSIS menawarkan kerangka kerja yang komprehensif untuk penilaian NFT, sehingga dapat diadopsi oleh investor dan pengembang platform NFT dalam mengevaluasi nilai aset digital secara lebih efektif.

Kata kunci: non fungible token, metode waspas, metode topsis, video klip

ABSTRACT

The development of blockchain technology, especially Non-Fungible Tokens (NFT), has created challenges for investors in determining the right investment value. This study aims to develop a

decision support system using the Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) method and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to assess NFT as an investment alternative. The research process involves several stages, including problem identification, problem analysis, literature study, data collection, and data analysis. The criteria used in assessing NFT include price, owner/origin, format, rarity, and industry, each with a set weight. After collecting data on various NFTs, a decision matrix is constructed and normalized to reflect the performance of each alternative. The WASPAS and TOPSIS methods are used to assign preference values to each NFT alternative based on their proximity to the positive and negative ideal solutions. The analysis results show that NFT named "Video Clip" (A3) has the highest value with a preference of 0.671, followed by "Song" (A5) with a value of 0.445, and "Book" (A2) with a value of 0.465. Meanwhile, "Selvie Photo" (A4) and "Photo" (A1) have the lowest preferences of 0.196 and 0.189, respectively. This study contributes to NFT investment decision making, by providing a systematic and data-driven approach that can reduce risk and maximize potential profits for investors. The combination of WASPAS and TOPSIS methods offers a comprehensive framework for NFT valuation, so that it can be adopted by investors and NFT platform developers in evaluating the value of digital assets more effectively.

Keywords: non fungible token, waspas method, topsis method, video clip

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *blockchain* telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor investasi digital[1]. Salah satu inovasi yang paling menonjol adalah *Non-Fungible Tokens* (NFT), yang merupakan aset digital unik dan tidak dapat dipertukarkan yang direkam di *blockchain*[2] NFT telah menjadi instrumen investasi yang menarik bagi banyak investor karena keunikannya dan potensinya untuk menghargai nilai [3]. Namun, di tengah maraknya NFT, muncul tantangan dalam menentukan NFT mana yang memiliki potensi nilai investasi jangka panjang. Dengan ribuan NFT baru yang dirilis setiap bulan di berbagai platform, keputusan investasi menjadi semakin kompleks dan memerlukan pendekatan yang sistematis dan berbasis data untuk mengurangi risiko dan memaksimalkan potensi keuntungan [4].

Masalah utama yang dihadapi investor adalah kurangnya alat dan metodologi yang efektif untuk menilai NFT sebagai investasi yang berharga. Keberagaman karakteristik NFT, seperti volume perdagangan, popularitas, orisinalitas, dan performa historis, membuat penilaian NFT menjadi tugas yang tidak sederhana[5] Kebutuhan akan sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) menjadi semakin krusial dalam konteks ini. Sistem pendukung keputusan (SPK), dapat diartikan atau didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dapat dan mampu memberikan solusi atau kemampuan baik kemampuan pemberian solusi atau pemecahan masalah maupun kemampuannya mengkomunikasikan terhadap masalah masalah semi terstruktur.[6] Sistem ini diharapkan dapat membantu investor dalam mengidentifikasi NFT dengan nilai investasi yang berharga di masa depan [7]WASPAS menggabungkan pendekatan agregasi jumlah dan produk tertimbang yang memungkinkan penilaian yang lebih holistik, sementara TOPSIS membantu dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal [8].[9]Kombinasi kedua metode ini dapat menyediakan pendekatan yang lebih komprehensif dan andal dalam penilaian NFT [10].

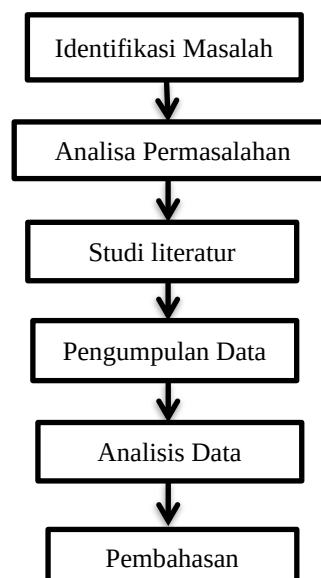
Pemilihan metode WASPAS dan TOPSIS sebagai kombinasi untuk sistem pendukung keputusan didasarkan pada kemampuan masing-masing metode dalam

menangani permasalahan multi-kriteria [11]WASPAS memungkinkan penilaian yang mempertimbangkan bobot kriteria secara agregat, sedangkan TOPSIS mempermudah dalam membandingkan alternatif yang berbeda dengan solusi ideal dan anti-ideal. Dengan menggunakan kombinasi metode ini, diharapkan sistem dapat memberikan rekomendasi NFT dengan nilai investasi yang lebih terprediksi dan sesuai dengan preferensi investor. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang tidak hanya mengotomatisasi proses seleksi NFT tetapi juga memberikan justifikasi yang transparan dan berbasis data dalam setiap rekomendasi yang dihasilkan.

Lebih lanjut, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam literatur terkait pengambilan keputusan investasi di sektor digital yang saat ini masih berkembang. Penelitian ini berusaha untuk mengurangi ketidakpastian di pasar NFT dengan menyediakan pendekatan yang sistematis dan berbasis data dalam seleksi aset. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi investor individu tetapi juga dapat menjadi referensi bagi pengembang platform NFT dan pelaku pasar lainnya untuk mengadopsi praktik evaluasi yang lebih baik dan lebih terstruktur. Melalui pendekatan kombinasi WASPAS dan TOPSIS, penelitian ini berusaha untuk meminimalkan risiko investasi dan memaksimalkan potensi keuntungan dari aset digital NFT.

2. METODE PENELITIAN

Metodeologi penelitian merupakan suatu yang membahas tentang cara atau metode yang digunakan dalam suatu penelitian. Berikut merupakan metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan seperti gambar 1 sebagai berikut. [12].



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Keterangan :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah merupakan upaya dalam menjelaskan masalah dan membuat penjelasan yang bisa diukur tersebut.

2. Analisa Permasalahan

Analisa Permasalahan adalah suatu usaha yang dilakukan dengan metode untuk mengamati sesuatu secara detail. Analisa sangat dibutuhkan untuk menganalisa dan mengamati sesuatu yang tentunya bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir dari pengamatan yang sudah dilakukan tersebut.

3. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti melakukan studi literatur suatu penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan buku-buku, jurnal, perpustakaan, bahan dari internet dan lain sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dikaji tersebut.

4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mencari data yang berbagai sumber dari internet, referensi jurnal yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam suatu penelitian. Pengumpulan data serta kualifikasi pengumpul data sangat di perlukan menganalisis data yang berkualitas.

5. Analisis Data

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap data yang digunakan sebagai acuan dari solusi permasalahan, seperti klasifikasi data, dalam menentukan nilai kriteria dan bobot nilai yang digunakan dalam menentukan nilai alternatif.

6. Pembahasan

Pada tahap ini yang dilakukan pembahasan dari penerapan metode terhadap data yang digunakan sebagai mencari solusi menyelesaikan permasalahan. Pada pembahasan ini peneliti menggunakan metode waspas dan metode topsis untuk menentukan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan aset digital nft guna.

Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)

Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) adalah metode yang dapat mengurangi kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Demikian, tujuan utama pendekatan MCDM adalah memilih opsi terbaik dari sekumpulan alternatif di hadapan berbagai kriteria yang saling bertentangan. [13]

Berikut Merupakan langkah-langkah kerja dari metode waspas, yaitu :

1. Mempersiapkan sebuah Matriks

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{M1} & x_{M2} & \dots & x_{Mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Menormalisasikan nilai

a. Kriteria Benefit

$$\bar{X}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

b. Kriteria Cost

$$\bar{X}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

3. Menghitung nilai Alternatif (Qi)

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n X_{ij}w + 0.5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad (4)$$

Keterangan :

Qi= Nilai dari Q ke i

XijW= Perkalian nilai Xij dengan nilai (bobot) W

0.5= Ketetapan metode Waspas

4. Nilai Qi yang terbaik merupakan nilai yang tertinggi

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Metode Topsis merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk menyeleksi alternatif terbaik dari sekelompok alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Metode topsis memberikan solusi dengan mempertimbangkan kedekatan (similaritas) setiap alternatif dengan solusi ideal dan solusi anti ideal. [14]

Langkah penyelesaian dalam metode topsis akan dijelaskan secara detail sebagai berikut.

1. Menentukan Kriteria dan Rating Kecocokan

Tahapan pertama menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci dan sifat dari masing-masing kriteria. Selanjutnya membuat rating kecocokan dari alternatif untuk setiap kriteria

2. Normalisasi Matrik Keputusan

Tahapan kedua membuat rating kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria yang ternormalisasi dengan menggunakan rumus, yaitu:

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

3. Perkalian Antara Bobot Dengan Matrik Keputusan

Tahapan ketiga melakukan perkalian ini untuk membentuk matrik Y, dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (2)$$

4. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif Dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Tahapan keempat menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dengan rumus sebagai berikut.

$$Y_j^+ = \begin{cases} \text{Max}_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ atribut benefit} \\ \text{min}_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ atribut cost} \end{cases} \quad (3)$$

$$Y_j^- = \begin{cases} \text{Min}_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ atribut benefit} \\ \text{max}_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ atribut cost} \end{cases} \quad (4)$$

5. Menghitung Jarak Matriks Solusi Ideal Positif Dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Tahapan kelima menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dengan rumus sebagai berikut

$$Di^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (5)$$

Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif dengan sebagai berikut

$$Di^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (6)$$

6. Menghitung Nilai Preferensi

Tahapan keenam menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_i = \frac{Di^-}{Di^- + Di^+} \quad (7)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria dan Bobot

Pada tahap awal pemecahan permasalahan, terlebih dahulu menentukan jenis-jenis kriteria dalam pemilihan aset NFT. Kriteria – kriteria yang dibutuhkan dalam pemilihan aset NFT adalah harga, pemilik/asal usul, format, kelangkaan dan industri. Sehingga diperoleh table kriteria sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria dan Bobot

Kriteria	Keterangan	Bobot	Nilai Preferensi
C1	Harga	20%	5
C2	Pemilik/Asal Usul	20%	4
C3	Format	20%	3
C4	Kelangkaan	20%	2
C5	Industri	20%	1

Sub Kriteria dan Bobot

Kriteria Pertama : C1 = Harga

Harga adalah jumlah uang yang ditukarkan konsumen dengan manfaat dari memiliki atau menggunakan produk dan jasa. Harga berperan sebagai salah satu penentu utama pilihan pembeli.

Kriteria Kedua : C2 = Pemilik/Asal Usul

Kita harus memperhatikan asal usul aset NFT, mulai dari siapa penciptanya, apa dan bagaimana karya-karyanya. Jika penciptanya seorang seniman ternama, maka aset NFT yang kita beli bakal makin berharga serta mahal dari waktu ke waktu.

Tabel 2 Kriteria Pemilik/Asal Usul

No	Uraian	Bobot
1	Umum	1
2	Atlit	2
3	Politikus	3
4	Seniman/Artis	4

Kriteria Ketiga : C3 = Format

NFT umumnya muncul dengan format digital, seperti JPEG, PNG, GIF dan yang lainnya. Jika kita sudah memiliki aset NFT, kita bisa menggunakannya untuk barang jual beli

dengan baik dan bijak. Kita bisa mulai menjualnya dengan mencetak salah satu aset digital kita sebagai NFT. Barang yang dapat dijual dalam bentuk NFT bisa berupa karya seni, game dan lainnya. Dokumen pun bisa sangat mudah untuk diubah menjadi NFT. Tentunya, harga jual akhir karya kita akan bergantung dengan faktor subjektif seperti kualitas, kreativitas dan reputasi.

Tabel 3 Kriteria Format

No.	Uraian	Bobot
1	Audio	1
2	Gambar	2
3	Video	3

Kriteria Keempat : C4 = Kelangkaan

Kelangkaan adalah salah satu faktor paling penting ketika kita hendak membeli dan berinvestasi di aset NFT. NFT terbaik adalah yang tergolong langka dan diinginkan oleh banyak kolektor. Kedua faktor ini menyebabkan harga NFT akan melonjak drastis. Semakin langka aset NFT yang diperjualbelikan, makin bernilai dan mahal harganya. Ini sangat sesuai dengan teori dasar ekonomi tentang sifat barang langka. Apalagi, aset NFT tersebut biasanya punya ciri khas khusus yang takkan ditemui di aset lain.

Tabel 4 Kriteria Kelangkaan

No.	Uraian	Bobot
1	Tidak Langka	1
2	Langka	2
3	Sangat Langka	3

Kriteria Kelima : C5 = Industri

NFT adalah aset digital berbasis blockchain yang dapat mewakili objek tertentu, seperti lukisan dan properti lainnya. NFT dianggap sebagai salah satu metode terbaik untuk membeli dan menjual aset digital. Sebab, NFT menyediakan sertifikasi kepemilikan yang hanya bisa diakses pembeli dan penjual. Berdasarkan hal tersebut, NFT sudah diterapkan dalam banyak industri, mulai dari sektor hiburan, bisnis hingga kesenian.

Tabel 5 Kriteria Industri

No.	Uraian	Bobot
1	Hiburan	1
2	Bisnis	2
3	Kesenian	3

Tabel 6 Perhitungan Pemilihan Data aset digital NFT Sebagai berikut :

No.	Nama NFT	Harga	Pemilik/Asal Usul	Format	Kelangkaan	Industri
-----	----------	-------	-------------------	--------	------------	----------

1	Foto	\$30	Atlit	Gambar	Sangat Langka	Bisnis
2	Buku	\$70	Politikus	Gambar	Langka	Hiburan
3	Video Klip	\$150	Seniman/Artis	Video	Tidak Langka	Kesenian
4	Foto Selvie	\$125	Standar	Gambar	Tidak Langka	Kesenian
5	Lagu	\$180	Atlit	Audio	Langka	Hiburan

Tabel 7 Ranting Kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	30	2	2	3	2
A2	70	3	2	2	1
A3	150	4	3	1	3
A4	125	1	2	1	3
A5	180	2	1	2	1

Langkah - langkah Perhitungan Pemilihan Aset Digital NFT:

Langkah 1 : Membuat Matriks Keputusan X:

$$X = \begin{bmatrix} 30 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 70 & 3 & 2 & 2 & 1 \\ 150 & 4 & 3 & 1 & 3 \\ 125 & 1 & 2 & 1 & 3 \\ 180 & 2 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Langkah 2 : Membuat normalisasi matriks keputusan R, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R:

Untuk dapat melakukan perhitungan normalisasi terhadap matriks X dengan kriteria Cost atau Benefit, terlebih dahulu kita tentukan variabel kriteria itu Cost atau Benefit.

Tabel 8 Variabel Cost dan Benefit

Kriteria	Keterangan	Jenis
C1	Harga	Cost
C2	Pemilik/Asal Usul	Benefit
C3	Format	Benefit
C4	Kelangkaan	Benefit
C5	Industri	Benefit

Perhitungan Kriteria Cost

$$X1 = 30 + 70 + 150 + 125 + 180$$

$$A_{11} = 20 / 30 = 1$$

$$A_{21} = 20 / 70 = 0,428$$

$$A_{31} = 20 / 150 = 0,2$$

$$A_{41} = 20 / 125 = 0,24$$

$$A_{51} = 20 / 180 = 0,166$$

Perhitungan Kriteria Benefit

$$X2 = 2 + 3 + 4 + 1 + 2$$

$$A_{12} = 2/4 = 0,5$$

$$A_{22} = 3/4 = 0,75$$

$$A_{32} = 4/4 = 1$$

$$A_{42} = 1/4 = 0,25$$

$$A_{52} = 2/4 = 0,5$$

$$X3 = 2 + 2 + 3 + 2 + 1$$

$$A_{13} = 2/3 = 0,666$$

$$A_{23} = 2/3 = 0,666$$

$$A_{33} = 3/3 = 1$$

$$A_{43} = 2/3 = 0,666$$

$$A_{53} = 1/3 = 0,333$$

$$X4 = 3 + 2 + 1 + 1 + 2$$

$$A_{14} = 3/3 = 1$$

$$A_{24} = 2/3 = 0,666$$

$$A_{34} = 1/3 = 0,333$$

$$A_{44} = 1/3 = 0,333$$

$$A_{54} = 2/3 = 0,666$$

$$X5 = 2 + 1 + 3 + 3 + 1$$

$$A_{15} = 2/3 = 0,666$$

$$A_{25} = 1/3 = 0,333$$

$$A_{35} = 3/3 = 1$$

$$A_{45} = 3/3 = 1$$

$$A_{55} = 1/3 = 0,333$$

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0,5 & 0,666 & 1 & 0,666 \\ 0,428 & 0,75 & 0,666 & 0,666 & 0,333 \\ 0,2 & 1 & 1 & 0,333 & 1 \\ 0,24 & 0,25 & 0,666 & 0,333 & 1 \\ 0,166 & 0,5 & 0,333 & 0,666 & 0,333 \end{bmatrix}$$

Tabel 9 Hasil Perangkingan

Alternatif	Hasil	Peringkat/Prioritas
A1	0,666	1
A3	0,333	3
A2	1	2
A4	1	4
A5	0,333	5

Langkah 3 : Normalisasi matriks terbobot Y dengan berdasarkan nilai setiap elemen pada matriks ternormalisasi R:

$$\begin{aligned}y_{11} &= w_1 \times r_{11} = 5 \times 1 = 5 \\y_{21} &= w_1 \times r_{21} = 5 \times 0,428 = 2,14 \\y_{31} &= w_1 \times r_{31} = 5 \times 0,2 = 1 \\y_{41} &= w_1 \times r_{41} = 5 \times 0,24 = 1,2 \\y_{51} &= w_1 \times r_{51} = 5 \times 0,166 = 0,83\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{12} &= w_2 \times r_{12} = 4 \times 0,5 = 2 \\y_{22} &= w_2 \times r_{22} = 4 \times 0,75 = 3 \\y_{32} &= w_2 \times r_{32} = 4 \times 1 = 4 \\y_{42} &= w_2 \times r_{42} = 4 \times 0,25 = 1 \\y_{52} &= w_2 \times r_{52} = 4 \times 0,5 = 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{13} &= w_3 \times r_{13} = 3 \times 0,666 = 1,998 \\y_{23} &= w_3 \times r_{23} = 3 \times 0,666 = 1,998 \\y_{33} &= w_3 \times r_{33} = 3 \times 1 = 3 \\y_{43} &= w_3 \times r_{43} = 3 \times 0,666 = 1,998 \\y_{53} &= w_3 \times r_{53} = 3 \times 0,333 = 0,999\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{14} &= w_4 \times r_{14} = 2 \times 1 = 2 \\y_{24} &= w_4 \times r_{24} = 2 \times 0,666 = 1,332 \\y_{34} &= w_4 \times r_{34} = 2 \times 0,333 = 0,666 \\y_{44} &= w_4 \times r_{44} = 2 \times 0,333 = 0,666 \\y_{54} &= w_4 \times r_{54} = 2 \times 0,666 = 1,332\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{15} &= w_5 \times r_{15} = 1 \times 0,666 = 0,666 \\y_{25} &= w_5 \times r_{25} = 1 \times 0,333 = 0,333 \\y_{35} &= w_5 \times r_{35} = 1 \times 1 = 1 \\y_{45} &= w_5 \times r_{45} = 1 \times 1 = 1 \\y_{55} &= w_5 \times r_{55} = 1 \times 0,333 = 0,333\end{aligned}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1,998 & 2 & 0,666 \\ 2,14 & 3 & 1,998 & 1,332 & 0,333 \\ 1 & 4 & 3 & 0,666 & 1 \\ 1,2 & 1 & 1,998 & 0,666 & 1 \\ 0,83 & 2 & 0,999 & 1,332 & 0,333 \end{bmatrix}$$

Langkah 4 : Menentukan matriks ideal positif A^+

$$\begin{aligned}Y_1^+ &= \max \{ 5 ; 2,14 ; 1 ; 1,2 ; 0,83 \} = 5 \\Y_2^+ &= \max \{ 2 ; 3 ; 4 ; 1 ; 2 \} = 4 \\Y_3^+ &= \max \{ 1,998 ; 1,998 ; 3 ; 1,998 ; 0,999 \} = 3\end{aligned}$$

$$Y_4^+ = \max \{ \{ 2 ; 1,332 ; 0,666 ; 0,666 ; 1,332 \} = 2$$

$$Y_5^+ = \max \{ \{ 0,666 ; 0,333 ; 1 ; 1 ; 0,333 \} = 1$$

Langkah 5 : Menentukan matriks ideal negatif A^-

$$Y_1^- = \min \{ 5 ; 2,14 ; 1 ; 1,2 ; 0,83 \} = 0,83$$

$$Y_2^- = \min \{ \{ 2 ; 3 ; 4 ; 1 ; 2 \} = 1$$

$$Y_3^- = \min \{ \{ 1,998 ; 1,998 ; 3 ; 1,998 ; 0,999 \} = 0,999$$

$$Y_4^- = \min \{ \{ 2 ; 1,332 ; 0,666 ; 0,666 ; 1,332 \} = 0,666$$

$$Y_5^- = \min \{ \{ 0,666 ; 0,333 ; 1 ; 1 ; 0,333 \} = 0,333$$

Langkah 6 : Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif:

$$D_1^+ = \sqrt{(5 - 5)^2 + (3 - 6)^2 + (2 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (1,332 - 2)^2} = 2,261$$

$$D_2^+ = \sqrt{(2,14 - 5)^2 + (3 - 4)^2 + (1,998 - 3)^2 + (1,332 - 2)^2 + (0,333 - 1)^2} = 3,327$$

$$D_3^+ = \sqrt{(1 - 5)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (0,666 - 2)^2 + (1 - 1)^2} = 4,216$$

$$D_4^+ = \sqrt{(1,2 - 5)^2 + (1 - 4)^2 + (1,998 - 3)^2 + (0,666 - 2)^2 + (1 - 1)^2} = 5,12$$

$$D_5^+ = \sqrt{(0,83 - 5)^2 + (2 - 4)^2 + (0,999 - 3)^2 + (1,332 - 2)^2 + (0,333 - 1)^2} = 5,126$$

Langkah 7 : Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif:

$$D_1^- = \sqrt{(5 - 0,83)^2 + (2 - 1)^2 + (1,998 - 0,999)^2 + (2 - 0,666)^2 + (0,666 - 0,333)^2} = 4,612$$

$$D_2^- = \sqrt{(2,14 - 0,83)^2 + (3 - 1)^2 + (1,998 - 0,999)^2 + (1,332 - 0,666)^2 + (0,333 - 0,333)^2} = 2,675$$

$$D_3^- = \sqrt{(1 - 0,83)^2 + (4 - 1)^2 + (3 - 0,999)^2 + (0,666 - 0,666)^2 + (1 - 0,333)^2} = 3,671$$

$$D_4^- = \sqrt{(1,2 - 0,83)^2 + (1 - 1)^2 + (1,998 - 0,999)^2 + (0,666 - 0,666)^2 + (1 - 0,333)^2} = 1,256$$

$$D_5^- = \sqrt{(0,83 - 0,83)^2 + (2 - 1)^2 + (0,999 - 0,999)^2 + (1,332 - 0,666)^2 + (0,333 - 0,333)^2} = 1,102$$

Langkah 8 : Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif, sehingga didapat tabel hasil perangkingan:

$$V_1 = 4,612 / (2,261 + 4,612) = 0,671$$

$$V_2 = 2,675 / (3,327 + 2,675) = 0,445$$

$$V_3 = 3,671 / (4,485 + 3,671) = 0,465$$

$$V_4 = 1,256 / (5,12 + 1,256) = 0,196$$

$$V_5 = 1,102 / (5,126 + 1,102) = 0,189$$

Tabel 10 Hasil Perangkingan

Alternatif	Hasil	Peringkat/Prioritas
A3	0,671	1
A5	0,445	2
A2	0,465	3

A4	0,196	4
A1	0,189	5

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan aset digital Non Fungible Token (NFT) menggunakan kombinasi metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Dengan pesatnya perkembangan pasar NFT, investor dihadapkan pada tantangan besar dalam menilai potensi nilai investasi NFT yang beragam. Penelitian ini memberikan pendekatan sistematis dan berbasis data untuk membantu investor membuat keputusan yang lebih terinformasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alternatif NFT dengan penilaian tertinggi adalah "Video Klip" (A3) dengan nilai preferensi 0,671, diikuti oleh "Lagu" (A5) dengan nilai 0,445, dan "Buku" (A2) dengan nilai 0,465. Hal ini menegaskan bahwa faktor kelangkaan dan kualitas pemilik sangat berpengaruh terhadap nilai investasi NFT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Argani and W. Taraka, "Pemanfaatan Teknologi Blockchain Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi," no. 6, pp. 10–21.
- [2] B. E. Atmomintarso, "Sistem Pelaporan Pajak Pertambahan Nilai pada Web dengan Menggunakan Teknik Blockchain," vol. 10, no. 2, 2021.
- [3] S. Mojtaba, H. Bamakan, N. Nezhadsistani, O. Bodaghi, and Q. Qu, "Patents and intellectual property assets as non - fungible tokens ; key technologies and challenges," *Sci. Rep.*, pp. 1–13, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-05920-6.
- [4] J. Penelitian and D. Metode, "All Fields of Science J-LAS Decision Support System for Giving Credit to Debtors Using the," vol. 4, no. 2, pp. 33–44, 2024.
- [5] M. Khairani, Y. S. Siregar, D. Handoko, and N. I. Syahputri, "Sistem Pendukung Keputusan Metode Waspas Dan Topsis Dalam Menentukan Dosen Terbaik Berdasarkan Variabel Bidang Keahlian," vol. 3, no. 1, pp. 258–269, 2023.
- [6] P. Miç, "A Decision-Making Model Based on TOPSIS , WASPAS , and MULTIMOORA Methods for University Location Selection Problem," 2021, doi: 10.1177/21582440211040115.
- [7] M. U. Noor, "NFT (NON-FUNGIBLE TOKEN): MASA DEPAN ARSIP DIGITAL? ATAU HANYA SEKEDAR BUBBLE?," *Pustakaloka J. Kaji. Inf. Dan Perpust.*, vol. 13, no. 2, pp. 224–234, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.iainponorogo.ac.id/index.php/pustakaloka/article/view/3289/1984>

-
- [8] Adi, P. N., & Handayani, S. A. (2021). Analisis Dampak Informasi Pada Nilai Mata Uang Kripto di Indonesia. *Science Technology and Management Journal*, 1(2), 34–40. <https://doi.org/10.53416/stmj.v1i2.16>
- [9] D. Kurniawan, I. Universitas, T. Yogyakarta, and P. Korespondensi, “PENERAPAN METODE WEIGHTED AGGREGATED SUM PRODUCT ASSESMENT DALAM MENENTUKAN BERAS TERBAIK UNTUK PEMBUATAN APPLICATION of THE WASPAS METHOD IN DETERMINING THE BEST RICE FOR MAKING SERABI CAKE,” vol. 7, no. 4, pp. 773–778, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072309.
- [10] Ulfanofa and Almaududi, “Legal Certainty of Digital Assets Non-Fungible Token (NFT) on The Opensea Platform,” *UNES LAW Rev.*, vol. 6, no. 1, pp. 536–546, 2023, [Online]. Available: <https://review-unes.com/index.php/law/article/view/870>
- [11] A. Budiman, Y. D. Lestari, and M. Eka, “Penerapan Metode MAUT dalam Pemilihan Peminatan pada Program Studi Teknik Informatika,” *J. Unitek*, vol. 17, no. 2, pp. 169–180, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.sttdumai.ac.id/index.php/unitek/article/view/921>
- [12] C. Mashuri and A. H. Mujiyanto, “BUKU AJAR SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN Simulasi Optimasi Waktu Produksi Pada Industri,” p. 131, 2021.
- [13] S. Syam and N. Komalasari, “Implementasi Metode WASPAS Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik,” *Jutis (Jurnal Tek. Inform.,* vol. 11, no. 2, pp. 151–159, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/4224>
- [14] S. Setiawansyah, “Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Tempat Wisata Menggunakan Metode TOPSIS,” *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 54–62, 2022, doi: 10.58602/jima-ilkom.v1i2.8.