

## DECISION SUPPORT SYSTEM SELECTING CRYPTOCURRENCY EXCHANGE USING AHP METHOD

Dewi Monica<sup>\*1</sup>, Wahyu Tisno Atmojo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pradita  
Email: <sup>1</sup>[dewi.monica@student.pradita.ac.id](mailto:dewi.monica@student.pradita.ac.id), <sup>2</sup>[wahyu.tisno@pradita.ac.id](mailto:wahyu.tisno@pradita.ac.id)

(Naskah masuk: 12 Juli 2022, Revisi: 2 Agustus 2022, Diterbitkan: 23 Maret 2023)

### Abstract

*Cryptocurrency is a digital currency that functions as a standard currency and can be traded virtually without service fee and have a reliable institution. Investors and traders are interested in buying or acquiring cryptocurrencies and expect to make a profit when selling them. Apart from mining, cryptocurrencies can obtain by buying through cryptocurrency exchanges. The cryptocurrency exchange is helpful as an intermediary for buying and selling crypto assets. There are many types of cryptocurrency exchanges circulating, and it makes users have to select carefully the exchanger they will use. Based on this problem, a decision support system is needed to facilitate the decision-making. The method used in this research is the Analytical Hierarchy Process (AHP). This method is selected because it helps multi-criteria decision-making, solves complex problems into small forms, and receives input from human understanding by defining problems, making hierarchies, conducting comparative assessments, determining priorities, and calculating consistency values. The final result of this research using the AHP method can be seen that Binance is the most recommended cryptocurrency exchange to be used for investing or trading because it earns a percentage of 35.34%, followed by FTX at 28.35%, Huobi Global at 18.05%, Gate.io at 6.96%, KuCoin at 5.76%, and Indodax 5.55%. The results of this calculation are obtained by calculating the priority criteria and alternatives.*

**Keywords:** *analytical hierarchy process, cryptocurrency, cryptocurrency exchange, decision support system.*

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MEMILIH CRYPTOCURRENCY EXCHANGE MENGGUNAKAN METODE AHP

### Abstrak

*Cryptocurrency merupakan mata uang digital yang berfungsi seperti mata uang standar dan dapat diperdagangkan secara virtual tanpa biaya layanan dan memiliki institusi yang dapat diandalkan. Para investor dan trader tertarik untuk membeli atau mendapatkan cryptocurrency, dan berharap akan mendapatkan keuntungan ketika menjualnya. Selain menambang, cryptocurrency dapat diperoleh dengan membeli di cryptocurrency exchange. Cryptocurrency exchange berguna sebagai perantara untuk melakukan jual beli aset kripto. Terdapat banyak jenis cryptocurrency exchange yang beredar, dan membuat penggunaanya harus dengan teliti memilih exchanger yang akan digunakan. Berdasarkan permasalahan ini, diperlukan sistem pendukung keputusan untuk mempermudah pengambilan keputusan tersebut. Metode yang akan dipakai pada penelitian ini adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode ini dipilih karena berguna untuk membantu pengambilan keputusan multikriteria, dapat menyelesaikan permasalahan rumit menjadi bentuk kecil, dan menerima masukan dari pemahaman manusia yaitu dengan cara mendefinisikan masalah, membuat hierarki, melakukan penilaian komparatif, menentukan prioritas, dan menghitung nilai konsistensi. Hasil akhir dari penelitian ini dengan menggunakan metode AHP dapat diketahui bahwa Binance merupakan cryptocurrency exchange yang paling direkomendasikan untuk digunakan untuk melakukan investasi atau trading karena memperoleh persentase sebesar 35,34%, diikuti dengan FTX 28,35%, Huobi Global 18,05%, Gate.io 6,96%, KuCoin 5,76%, dan Indodax 5,55%. Hasil perhitungan ini didapatkan dengan menghitung prioritas kriteria dan alternatif.*

**Kata kunci:** *cryptocurrency, cryptocurrenct exchange, proses hirarki analitik, sistem pendukung keputusan*

### 1. PENDAHULUAN

Investasi adalah suatu kegiatan penanaman modal pada suatu lembaga atau organisasi dalam

jangka waktu tertentu dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan sesuai dengan harapan atau manfaat lain dari hasil penanaman modal yang dilakukan [1]. Orang yang melakukan investasi atau

penanaman modal disebut sebagai investor. Investasi dianggap berjangka panjang jika lebih dari 5 tahun, berjangka menengah jika 1-5 tahun, dan berjangka pendek jika kurang dari 1 tahun [2]. Investasi memiliki banyak jenis seperti saham, properti, emas, *cryptocurrency*, dan sebagainya. Investor biasanya akan mendiadakan investasinya selama beberapa hari hingga beberapa tahun, baru kemudian menjualnya jika sudah mencapai tujuan investasinya.

*Trading* merupakan kegiatan perdagangan di pasar keuangan yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan dalam waktu yang singkat. *Trading* dapat dilakukan di dalam skala nasional atau internasional, sehingga memiliki harga yang dapat bersaing. Orang yang melakukan *trading* disebut sebagai *trader*. Seiring berkembangnya teknologi, muncul sistem perdagangan yang dapat melakukan *trading online* dengan terhubung ke internet melalui perangkat, sehingga mempermudah transaksi perdagangan [3]. *Trader* harus lebih aktif untuk melakukan *buy* dan *sell* karena pasar bergerak dengan cepat, sedangkan investor dapat bersikap lebih pasif. Terdapat beberapa jenis *trading* seperti forex, saham, emas, kripto, dan sebagainya.

*Cryptocurrency* adalah mata uang digital yang fungsinya sama seperti mata uang standar untuk bertransaksi secara *virtual* tanpa biaya jasa dan terdapat otoritas yang dapat dipercaya [1]. *Cryptocurrency* pada dasarnya merupakan mata uang digital yang menggunakan teknologi *blockchain* dan kriptografi sehingga memungkinkan transaksi tetap aman dan anonim [4]. Transaksi di dalam *cryptocurrency* akan melalui pengamanan dan verifikasi, serta *token* yang baru tercipta akan dikontrol dengan menggunakan kriptografi [5]. Mata uang digital yang berada di *cryptocurrency* dapat berbentuk *coin* atau *token*. Bitcoin merupakan *cryptocurrency* yang berhasil dan dikenal oleh seluruh dunia, yang muncul pada tahun 2009 [6]. Setiap melakukan transaksi menggunakan *cryptocurrency* akan tercatat di *blockchain*, sehingga seluruh transaksi akan menjadi transparan dan terhindar dari korupsi, dengan menggunakan sistem terdesentralisasi *blockchain* menjadi sulit untuk diretas, transaksi *cryptocurrency* menjadi lebih aman. *Cryptocurrency* dapat digunakan pemiliknya sebagai alat transaksi elektronik, berinvestasi atau *trading* [7]. Mata uang kripto yang beredar diperkirakan terdapat lebih dari 6000 jenis yang dapat diperjual belikan. Investor atau *trader* yang ingin mendapatkan *cryptocurrency* dapat melakukan *mining* dengan menyelesaikan persamaan berupa *hash* di dalam *blockchain*, jika berhasil *miners* akan mendapatkan mata uang digital dan menjadi pemilik pertamanya. Selain itu *cryptocurrency* juga dapat diperoleh melalui *cryptocurrency exchange*.

*Cryptocurrency exchange* merupakan *platform* yang berguna sebagai tempat untuk dilakukannya pertukaran mata uang kripto dengan cara memperjualbelikan aset kripto dan aset digital yang

dimiliki. Pusat untuk melakukan transaksi jual atau beli aset kripto dengan menggunakan uang *fiat* disebut *exchanger* [8]. *Cryptocurrency exchange* merupakan cara yang paling terkenal untuk menukar uang *fiat* dengan *cryptocurrency* dan sebaliknya, maka dari itu penting untuk mengetahui keamanannya [9]. Ada banyak jenis *platform cryptocurrency exchange* yang dapat digunakan oleh investor atau *trader* untuk melakukan transaksi, dan kelebihanannya masing-masing. Namun sebelum mendaftar dan melakukan transaksi pada *exchanger*, terdapat beberapa kriteria yang perlu diperhatikan oleh investor atau *trader*. Terdapat banyak *exchanger* dan beberapa kriteria yang perlu diperhatikan, seperti volume perdagangan, biaya transaksi, keamanan, jumlah koin, dan kriteria yang lain. Investor atau *trader* perlu mengetahui peringkat dari setiap *exchanger* berdasarkan kriteria yang ada. Biasanya investor atau *trader* akan mencari peringkat *exchanger* dari *website* yang menyajikan setiap *exchanger* berdasarkan beberapa kriteria tertentu, namun tidak dapat mengetahui keamanan dari *exchanger* yang dipaparkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk membantu investor atau *trader* baru memilih menggunakan *exchanger* sesuai dengan kriteria yang sudah diberikan oleh narasumber berpengalaman, dari permasalahan tersebut akan diteliti dan kemudian dapat dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan menggunakan metode *AHP* (*Analytical Hierachy Proses*) yang akan membantu investor atau *trader* memilih *exchanger* yang ingin digunakan untuk melakukan investasi atau *trading*. Metode *AHP* dipilih sebagai metode untuk sistem pendukung keputusan dikarenakan data dapat diperoleh berdasarkan persepsi manusia berupa, pengukuran aktual, pengalaman seseorang, dan fakta. Metode *AHP* dapat membantu untuk memperoleh prioritas, memperhitungkan konsistensi data yang didapatkan, atribut dapat diperoleh dengan cara kuatitatif dan kualitatif, mudah dipahami dan digunakan. Avrianto [10] mengimplementasikan metode *AHP* dalam memilih metode pembayaran pada pasar *online*. Utomo [11] juga menggunakan metode *AHP* dalam sistem pendukung keputusan pemilihan rumah para perumahan di Kabupaten Bandung Barat.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan merupakan metode *research and development* (R&D). Metode R&D merupakan metode yang digunakan untuk memproduksi produk dengan cara menganalisis kebutuhan menggunakan metode kualitatif dan menilai keefektifan produk tersebut dengan melakukan metode eksperimen [12].

## 2.1 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Studi Pendahuluan, pada tahapan ini dilakukan studi literatur dengan membaca buku dan teori yang berhubungan dengan *cryptocurrency*, *exchanger*, investasi, *trading*, serta berkonsultasi dengan orang yang berpengalaman untuk memperoleh informasi yang terkait dengan topik yang akan penelitian, serta menentukan topik untuk diteliti.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah, pada tahapan ini dilakukan penentuan permasalahan yang akan diteliti untuk diselesaikan permasalahannya.
3. Pengumpulan Data, pada tahapan ini dilakukan wawancara dengan orang yang sudah berpengalaman menggunakan berbagai macam *cryptocurrency exchange*, dan melakukan studi pustaka untuk mengetahui lebih banyak mengenai *cryptocurrency exchange*.
4. Pengolahan Data, pada tahapan ini dilakukan analisis dan menentukan tujuan, kriteria, dan alternatif; membuat struktur hierarki; melakukan penilaian pada kriteria dan alternatif; dan melakukan perhitungan *Analytical Hierarchy Process* dengan menggunakan *software* Microsoft Excel.
5. Kesimpulan, pada tahapan ini berisi kumpulan dari pembahasan analisis yang sudah dilakukan.

## 2.2 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

*Decision Support System* (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem informasi yang berguna untuk membantu manajer sebuah organisasi ataupun individu mengambil keputusan [13]. Sistem pendukung keputusan pada dasarnya dirancang untuk mendukung semua fase pengambilan keputusan, mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, hingga mengevaluasi opsi yang lain [14]. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan.

## 2.3 ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu metode kerangka berpikir yang membantu para pembuat keputusan untuk memecahkan masalah secara terorganisir, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan menjadi efektif [11]. Metode AHP berguna untuk membantu pengambilan keputusan dengan bentuk multikriteria. Perbandingan berpasangan didapatkan dengan cara pengukuran aktual, pengukuran relatif, tingkat kepentingan, intuisi, pengalaman seseorang, dan fakta yang menjadi skala dasar untuk merefleksikan kekuatan dan preferensi relatif. Dengan

menggunakan AHP, masalah akan didekomposisi berdasarkan kriteria menggunakan sistem hierarki, kemudian diolah hingga menemukan alternatif yang optimal [15]. Terdapat tahapan-tahapan [16] dalam menggunakan metode AHP, yaitu:

1. Mendefinisikan masalah yang ingin diselesaikan dan menentukan tujuan utama yang ingin dicapai dengan menggunakan sistem pendukung keputusan
2. Menyusun hierarki keputusan dari atas ke bawah dengan membagi permasalahan yang semula utuh menjadi bentuk kecil, sehingga membentuk struktur hierarki masalah.
3. Melakukan penilaian komparatif mengenai kepentingan relatif antara dua elemen di tingkatan tertentu yang terkait dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini mempunyai pengaruh pada prioritas dari elemen yang ada. Hasil penilaian ini kemudian ditulis dalam bentuk perbandingan matriks berpasangan. Setelah dilakukan matriks perbandingan berpasangan akan diketahui derajat kepentingan relatif antar kriteria. Untuk melakukan perbandingan berpasangan diperlukan skala angka untuk mengetahui kepentingan setiap elemen yang akan dibandingkan.

Tabel 1. Skala dasar bilangan mutlak [13]

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya
3	Kepentingan sedang
5	Sangat penting
7	Sangat kuat pentingnya
9	Kepentingannya ekstrim
2, 4, 6, 8	Nilai diantara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i memiliki satu angka bukan nol di atasnya jika dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan jika dibandingkan dengan i.

4. Menentukan prioritas dengan menghitung nilai *eigenvector* untuk mengetahui *local priority* atau *total priority value (TPV)*. Untuk mengetahui *global priority* perlu untuk menghitung *local priority* pada setiap tingkat.
5. Menghitung nilai konsisten dari data yang diberikan oleh ahli. Untuk dapat menghitung nilai konsistensi, terdapat 2 rumus untuk dapat mengetahuinya, yaitu:
  - a. Menghitung konsistensi indeks terlebih dahulu dengan menggunakan rumus  $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ . Hierarki dianggap konsisten ketika  $CI < 0,1$ .
  - b. Kemudian menghitung rasio konsisten dengan menggunakan rumus  $CR = CI / IR$ , jika  $CR < 0,1$ , maka hierarki cukup konsisten. Jika  $CR > 0,1$ , maka hierarki tidak konsisten.

Keterangan:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Indeks Random

$\lambda_{max}$  = nilai rata-rata Vektor Konsistensi

n = jumlah faktor yang dibandingkan

Index Random (IR) merupakan nilai yang didapatkan dari rata-rata nilai Consistency Index. Namun untuk menghitungnya sudah dipermudah dengan adanya tabel untuk menyesuaikan dengan jumlah ukuran matriks.

Tabel 2. Index random [15]

Ukuran Matriks	Indeks Random (IR)
1, 2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

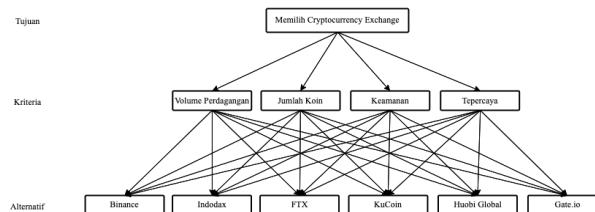
Perhitungan metode AHP dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel. Microsoft Excel merupakan aplikasi yang diluncurkan oleh Microsoft pada tahun 1985 yang berguna bagi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan dalam membuat bagan, menghitung data statistik, dan membuat formula[17].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 STRUKTUR HIERARKI MASALAH

Struktur hierarki berguna untuk membantu pengambilan keputusan dengan mengilustrasikan permasalahan yang ada kedalam bentuk struktur hierarki. Struktur hierarki disusun berdasarkan pendekatan top-down, yang dimulai dari tujuan, kemudian kriteria, dan alternatif. Tujuan dari permasalahan yang dihadapi untuk pengambilan keputusan adalah memilih *cryptocurrency exchange*. Sedangkan kriteria yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan adalah kriteria volume perdagangan, jumlah

koin, keamanan, dan terpercaya. Kemudian alternatif yang dapat pilihan adalah Binance, Indodax, FTX, KuCoin, Huobi Global, dan Gate.io. Adapun struktur hierarki pada permasalahan yang dihadapi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur hierarki masalah

#### 3.2 PERHITUNGAN NILAI KRITERIA

Melakukan perhitungan pada seluruh nilai kriteria yang sudah didapatkan dengan menggunakan metode AHP untuk dapat mengetahui dan menentukan prioritas.

- Melakukan penilaian matriks berpasangan dengan mendefinisikan nilai yang sudah didapatkan menggunakan skala dasar bilangan mutlak yang dikonversi ke bentuk desimal. Berikut ini merupakan matriks perbandingan berdasarkan data yang didapatkan.

Tabel 3. Matriks perbandingan berpasangan kriteria

Kriteria	Volume	Jumlah Koin	Keamanan	Tepercaya
<b>Volume</b>	1	3	0,250	0,333
<b>Jumlah Koin</b>	0,333	1	0,250	0,250
<b>Keamanan</b>	4	4	1	3
<b>Tepercaya</b>	3	4	0,333	1

- Melakukan perkalian pada setiap baris matriks dengan kolom matrik untuk menghasilkan normalisasi. Setiap baris kriteria yang sudah dinormalisasikan kemudian dijumlahkan dan ditotalkan. Selanjutnya menghitung nilai *eigenvector* dengan cara membagi jumlah baris dengan total baris matriks untuk mengetahui prioritas dari setiap kriteria. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Matriks normalisasi perhitungan semua kriteria

Kriteria	Volume	Normalisasi			SUM	Eigenvector	%
		Jumlah Koin	Keamanan	Tepercaya			
<b>Volume</b>	4	8,333	1,361	2,167	15,861	0,13397	13,40
<b>Jumlah Koin</b>	2,417	4	0,667	1,361	8,444	0,07133	7,13
<b>Kemanan</b>	18,333	32	4	6,333	60,667	0,51244	51,24
<b>Tepercaya</b>	8,667	18,333	2,417	4	33,417	0,28226	28,23
<b>Total</b>					<b>118,389</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

- Menghitung rasio konsistensi dengan menentukan vektor jumlah tertimbang (VJT) dengan cara mengalikan setiap baris matriks

perbandingan kriteria dengan kolom *eigenvector*. Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (VK) dengan cara membagi setiap elemen VJT dengan setiap elemen

*eigenvector*. Kemudian  $\lambda_{max}$  dicari dengan cara menghitung rata-rata VK. Setelah itu menghitung *CI* dan *CR*. Hasil perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Matriks perhitungan rasio konsistensi kriteria

Vektor Jumlah Tertimbang	Vektor Konsistensi	CI= $(\lambda_{max} - n)/(n - 1)$
0,5702	4,2557	$\lambda_{max}$ 4,2405
0,3147	4,4115	CI= 0,08017392
2,1804	4,2550	CR= CI/IR 0,08908213
1,1403	4,0399	

4. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada nilai kriteria, diketahui bahwa data yang diberikan oleh narasumber konsisten, karena  $CR < 0,1$ . Dari hasil perhitungan yang dilakukan pada tabel 4 dapat diketahui peringkat kriteria untuk memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan berinvestasi atau *trading*. Kriteria yang menjadi prioritas tertinggi adalah keamanan *cryptocurrency exchange* dengan persentase sebesar 51,24%, berikutnya kriteria prioritas ke-2 adalah tepercaya dengan

persentase 28,23%, selanjutnya kriteria prioritas ke-3 adalah volume perdagangan dengan persentase 13,40%, dan kriteria prioritas ke-4 adalah jumlah koin yang ada pada *cryptocurrency exchange* dengan persentase 7,13%.

### 3.3 PERHITUNGAN NILAI ALTERNATIF

Melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan pada 6 alternatif dengan 4 kriteria untuk mengetahui dan menentukan prioritas setiap alternatif menggunakan metode *AHP*. Perbandingan alternatif dilakukan sebanyak 4 kali berdasarkan jumlah kriteria.

1. Melakukan perhitungan matriks berpasangan pada nilai alternatif dengan kriteria volume perdagangan untuk mendefinisikan nilai yang didapatkan menggunakan skala dasar bilangan mutlak yang dikonversikan ke bentuk desimal. Berikut merupakan matriks perbandingan berdasarkan data yang didapatkan:

Tabel 6. Matriks perbandingan berpasangan kriteria volume perdagangan

Volume	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io
<b>Binance</b>	1	8	3	4	3	4
<b>Indodax</b>	0,125	1	0,200	0,250	0,200	2
<b>FTX</b>	0,333	5	1	4	2	5
<b>KuCoin</b>	0,250	4	0,250	1	0,333	2
<b>Huobi Global</b>	0,333	5	0,500	3	1	4
<b>Gate.io</b>	0,250	0,500	0,200	0,500	0,250	1

Kemudian melakukan perkalian pada setiap baris matriks dengan kolom matrik untuk menghasilkan normalisasi. Setiap baris alternatif berdasarkan kriteria volume perdagangan yang sudah dinormalisasikan kemudian dijumlahkan dan ditotalkan. Selanjutnya menghitung nilai

*eigenvector* dengan cara membagi jumlah baris dengan total baris matriks untuk mengetahui prioritas dari setiap alternatif berdasarkan kriteria volume perdagangan. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 7. Matriks normalisasi perhitungan untuk kriteria volume perdagangan

Volume	Normalisasi						SUM	Eigenvector	%
	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io			
Binance	6	64	10,900	33	15,933	59	188,833	0,39923	39,92
Indodax	0,946	6	1,338	3,400	1,758	6,800	20,242	0,04279	4,28
FTX	4,208	41,167	6	19,083	8,583	37,333	116,375	0,24604	24,60
KuCoin	1,694	13,917	2,617	6	3,217	15,583	43,028	0,09097	9,10
Huobi Global	3,208	29,167	4,550	12,583	6	27,833	83,342	0,17620	17,62
Gate.io	0,838	7,250	1,500	3,675	1,917	6	21,179	0,04478	4,48
<b>Total</b>							<b>472,999</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Selanjutnya menghitung rasio konsistensi dengan menentukan vektor jumlah tertimbang (VJT) dengan cara perkalian pada setiap baris matriks perbandingan alternatif berdasarkan kriteria volume perdagangan dengan kolom *eigenvector*. Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (VK) dengan cara membagi setiap elemen VJT dengan setiap elemen *eigenvector*. Kemudian  $\lambda_{max}$  dicari

dengan cara menghitung rata-rata VK. Setelah itu menghitung *CI* dan *CR*. Hasil perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 8. Matriks rasio konsistensi kriteria volume perdagangan

Vektor Jumlah Tertimbang	Vektor Konsistensi	CI= $(\lambda_{max} - n)/(n - 1)$
2,5513	6,3905	$\lambda_{max}$ 6,4516
0,2894	6,7635	CI= 0,09031500
1,5332	6,2317	CR= 0,07283468
0,5717	6,2851	
1,0983	6,2332	
0,3047	6,8054	

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan pada nilai kriteria volume perdagangan, diketahui bahwa data yang diberikan oleh narasumber konsisten, karena  $CR < 0,1$ . Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan pada tabel 7 dapat diketahui peringkat alternatif berdasarkan kriteria volume perdagangan dalam memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan berinvestasi atau *trading*. Alternatif prioritas tertinggi adalah Binance

dengan persentase sebesar 39,92%, alternatif prioritas ke-2 adalah FTX dengan persentase 24,60%, alternatif prioritas ke-3 adalah Huobi Global dengan persentase 17,62%, alternatif prioritas ke-4 adalah KuCoin dengan persentase 9,10%, alternatif prioritas ke-5 adalah Gate.io dengan persentase 4,48%, dan alternatif prioritas ke-6 adalah Indodax dengan persentase 4,28%.

2. Melakukan perhitungan matriks berpasangan pada nilai alternatif dengan kriteria jumlah koin untuk mendefinisikan nilai yang sudah didapatkan menggunakan skala dasar bilangan mutlak yang dikonversikan ke bentuk desimal. Berikut merupakan matriks perbandingan berdasarkan data yang didapatkan:

Tabel 9. Matriks perbandingan berpasangan kriteria jumlah koin

Jumlah Koin	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io
Binance	1	4	2	0,200	0,333	0,143
Indodax	0,250	1	0,333	0,200	0,250	0,143
FTX	0,500	3	1	0,200	0,333	0,143
KuCoin	5	5	5	1	2	0,333
Huobi Global	3	4	3	0,500	1	0,167
Gate.io	7	7	7	3	6	1

Kemudian melakukan perkalian pada setiap baris matriks dengan kolom matrik untuk menghasilkan normalisasi. Setiap baris alternatif berdasarkan kriteria jumlah koin yang sudah dinormalisasikan kemudian dijumlahkan dan ditotalkan. Selanjutnya menghitung nilai *eigenvector*

dengan cara membagi jumlah baris dengan total baris matriks untuk mengetahui prioritas dari setiap alternatif berdasarkan kriteria jumlah koin. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 10. Matriks normalisasi perhitungan untuk kriteria jumlah koin

Jumlah Koin	Normalisasi						SUM	Eigenvector	%
	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io			
Binance	6	17,333	8,333	2,195	3,590	1,265	38,717	0,07108	7,11
Indodax	3,417	6	3,917	1,070	1,952	0,477	16,833	0,03090	3,09
FTX	4,750	11,333	6	1,695	2,840	0,908	27,527	0,05054	5,05
KuCoin	22,083	55,333	30	6	10,583	3,143	127,143	0,23343	23,24
Huobi Global	12,167	32,667	17	3,500	6	1,929	73,262	0,13450	13,45
Gate.io	52,250	102	63,333	13,200	24,417	6	261,200	0,47955	47,95
<b>Total</b>							<b>544,682</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Selanjutnya menghitung rasio konsistensi dengan menentukan vektor jumlah tertimbang (VJT) dengan cara perkalian pada setiap baris matriks perbandingan alternatif berdasarkan kriteria jumlah koin dengan kolom *eigenvector*. Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (VK) dengan cara membagi setiap elemen VJT dengan setiap elemen *eigenvector*. Kemudian  $\lambda_{max}$  dicari dengan cara menghitung rata-rata VK. Setelah itu menghitung CI dan CR. Hasil perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Vektor Jumlah Tertimbang	Vektor Konsistensi	CI= $(\lambda_{max} - n)/(n - 1)$
0,4558	6,4122	$\lambda_{max}$ 6,4366
0,2143	6,9357	CI= 0,08732284
0,3388	6,7042	CR= 0,07042165
1,4249	6,1043	
0,8196	6,0936	
3,0545	6,3696	

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan pada nilai kriteria jumlah koin dapat diketahui

Tabel 11. Matriks rasio konsistensi kriteria jumlah koin

bahwa data yang diberikan oleh narasumber konsisten, karena  $CR < 0,1$ . Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan pada tabel 10 dapat diketahui peringkat alternatif berdasarkan kriteria jumlah koin dalam memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan berinvestasi atau *trading*. Alternatif prioritas tertinggi adalah Gate.io dengan persentase sebesar 47,95%, alternatif prioritas ke-2 adalah KuCoin dengan persentase 23,34%, alternatif prioritas ke-3 adalah Huobi Global dengan persentase 13,45%, alternatif prioritas ke-4 adalah Binance dengan persentase 7,11%, alternatif

prioritas ke-5 adalah FTX dengan persentase 5,05%, dan alternatif prioritas ke-6 adalah Indodax dengan persentase 3,09%.

3. Melakukan perhitungan matriks berpasangan pada nilai alternatif dengan kriteria keamanan untuk mendefinisikan nilai yang sudah didapatkan menggunakan skala dasar bilangan mutlak yang dikonversikan ke bentuk desimal. Berikut merupakan matriks perbandingan berdasarkan data yang didapatkan:

Tabel 12. Matriks perbandingan berpasangan kriteria keamanan

Keamanan	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io
Binance	1	8	0,500	7	3	7
Indodax	0,125	1	0,167	2	0,250	2
FTX	2	6	1	7	2	7
KuCoin	0,143	0,500	0,143	1	0,200	0,500
Huobi Global	0,333	4	0,500	5	1	7
Gate.io	0,143	0,500	0,143	2	0,143	1

Kemudian melakukan perkalian pada setiap baris matriks dengan kolom matrik untuk menghasilkan normalisasi. Setiap baris alternatif berdasarkan kriteria keamanan yang sudah dinormalisasikan kemudian dijumlahkan dan ditotalkan. Selanjutnya menghitung nilai

*eigenvector* dengan cara membagi jumlah baris dengan total baris matriks untuk mengetahui prioritas dari setiap alternatif berdasarkan kriteria keamanan. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 13. Matriks normalisasi untuk kriteria keamanan

Keamanan	Normalisasi						SUM	Eigenvector	%
	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io			
Binance	6	38	5,833	62,500	11,400	58	181,733	0,33355	33,36
Indodax	1,238	6	1,092	11,292	1,894	8,792	30,308	0,05563	5,56
FTX	7,417	43	6	64	13,900	57,500	191,817	0,35206	35,21
KuCoin	0,772	4,050	0,612	6	1,311	5,400	18,145	0,03330	3,33
Huobi Global	3,881	19,667	3,548	37,833	6	30,333	101,262	0,18586	18,59
Gate.io	0,967	4,571	0,798	7,714	1,525	6	21,576	0,03960	3,96
<b>Total</b>							<b>544,840</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Selanjutnya menghitung rasio konsistensi dengan menentukan vektor jumlah tertimbang (VJT) dengan cara perkalian pada setiap baris matriks perbandingan alternatif berdasarkan kriteria keamanan dengan kolom *eigenvector*. Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (VK) dengan cara membagi setiap elemen VJT dengan setiap elemen *eigenvector*. Kemudian  $\lambda_{max}$  dicari dengan cara menghitung rata-rata VK. Setelah itu menghitung *CI* dan *CR*. Hasil perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 14. Matriks rasio konsistensi kriteria keamanan

Vektor Jumlah Tertimbang	Vektor Konsistensi	$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$
2,0225	6,0634	$\lambda_{max}$ 6,3029
0,3483	6,2608	$CI =$ 0,06058318
2,2350	6,3482	$CR =$ 0,04885740

0,2160	6,4869
1,1393	6,1300
0,2585	6,5282

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan pada nilai kriteria keamanan dapat diketahui bahwa data yang diberikan oleh narasumber konsisten, karena  $CR < 0,1$ . Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan pada tabel 13 dapat diketahui peringkat alternatif berdasarkan kriteria keamanan dalam memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan untuk investasi atau *trading*. Alternatif prioritas tertinggi adalah FTX dengan persentase sebesar 35,21%, alternatif prioritas ke-2 adalah Binance dengan persentase 33,36%, alternatif prioritas ke-3 adalah Huobi Global dengan persentase 18,59%, alternatif prioritas ke-4 adalah Indodax dengan persentase 5,56%, alternatif

prioritas ke-5 adalah Gate.io dengan persentase 3,96%, dan alternatif prioritas ke-6 adalah KuCoin dengan persentase 3,33%.

4. Melakukan perhitungan matriks berpasangan pada nilai alternatif dengan kriteria terpercaya

untuk mendefinisikan nilai yang sudah didapatkan menggunakan skala dasar bilangan mutlak yang dikonversikan ke bentuk desimal. Berikut merupakan matriks perbandingan berdasarkan data yang didapatkan:

Tabel 15. Matriks perbandingan berpasangan kriteria terpercaya

Tepercaya	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io
Binance	1	7	3	6	4	7
Indodax	0,143	1	0,200	3	0,200	3
FTX	0,333	5	1	5	2	5
KuCoin	0,167	0,333	0,200	1	0,200	2
Huobi Global	0,250	5	0,500	5	1	5
Gate.io	0,143	0,333	0,200	0,500	0,200	1

Kemudian melakukan perkalian pada setiap baris matriks dengan kolom matrik untuk menghasilkan normalisasi. Setiap baris alternatif berdasarkan kriteria terpercaya yang sudah dinormalisasikan kemudian dijumlahkan dan ditotalkan. Selanjutnya menghitung nilai *eigenvector*

dengan cara membagi jumlah baris dengan total baris matriks untuk mengetahui prioritas dari setiap alternatif berdasarkan kriteria terpercaya. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 16. Matriks normalisasi untuk kriteria terpercaya

Tepercaya	Normalisasi						SUM	Eigenvector	%
	Binance	Indodax	FTX	KuCoin	Huobi Global	Gate.io			
Binance	6	53,333	12	71,500	18	82	242,833	0,43896	43,90
Indodax	1,331	6	2,129	10,357	2,571	15	37,388	0,06758	6,76
FTX	3,429	25,667	6	39,500	8,333	47,333	130,262	0,23547	23,55
KuCoin	0,783	4,500	1,467	6	1,933	8,167	22,850	0,04130	4,13
Huobi Global	2,929	17,583	4,750	31,500	6	39,250	102,012	0,18440	18,44
Gate.io	0,533	3,833	1,095	4,857	1,538	6	17,857	0,03228	3,23
<b>Total</b>							<b>553,202</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Selanjutnya menghitung rasio konsistensi dengan menentukan vektor jumlah tertimbang (VJT) dengan cara perkalian pada setiap baris matriks perbandingan alternatif berdasarkan kriteria terpercaya dengan kolom *eigenvector*. Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (VK) dengan cara membagi setiap elemen VJT dengan setiap elemen *eigenvector*. Kemudian  $\lambda_{max}$  dicari dengan cara menghitung rata-rata VK. Setelah itu menghitung *CI* dan *CR*. Hasil perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 17. Matriks rasio konsistensi kriteria terpercaya

Vektor Jumlah Tertimbang	Vektor Konsistensi	CI= $(\lambda_{max} - n)/(n - 1)$
2,8299	6,4467	$\lambda_{max}$ 6,4874
0,4350	6,4367	CI= 0,09748348
1,4564	6,1853	CR= 0,07861571
0,2855	6,9126	
1,1177	6,0613	
0,2221	6,8818	

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan pada nilai kriteria terpercaya dapat diketahui bahwa data yang diberikan oleh narasumber konsisten, karena  $CR < 0,1$ . Dari hasil perhitungan yang sudah

dilakukan pada tabel 16 dapat diketahui peringkat alternatif berdasarkan kriteria terpercaya dalam memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan berinvestasi atau trading. Alternatif prioritas tertinggi adalah Binance dengan persentase sebesar 43,90%, alternatif prioritas ke-2 adalah FTX dengan persentase 23,55%, alternatif prioritas ke-3 adalah Huobi Global dengan persentase 18,44%, alternatif prioritas ke-4 adalah Indodax dengan persentase 6,76%, alternatif prioritas ke-5 adalah KuCoin dengan persentase 4,13%, dan alternatif prioritas ke-6 adalah Gate.io dengan persentase 3,23%.

### 3.4 PENENTUAN PRIORITAS AKHIR

Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan pada kriteria dan alternatif didapatkan *local priority* dari masing-masing perhitungan, namun belum didapatkan *global priority* alternatif *cryptocurrency exchange* yang akan dipilih untuk direkomendasikan berdasarkan seluruh kriteria. Untuk mengetahuinya perlu dilakukan perbandingan berpasangan antara nilai *eigenvector* alternatif dan kriteria dengan cara mengalikannya seperti pada tabel 18.



Tabel 18. Hasil penilaian akhir

Peringkat Alternatif	Volume	Jumlah Koin	Keamanan	Tepercaya		Peringkat Kriteria		Hasil
Binance	0,39923	0,07108	0,33355	0,43896		0,13397		0,35338
Indodax	0,04279	0,03090	0,05563	0,06758		0,07133		0,05552
FTX	0,24604	0,05054	0,35206	0,23547	X	0,51244	=	0,28344
KuCoin	0,09097	0,23343	0,03330	0,04130		0,28226		0,05756
Huobi Global	0,17620	0,13450	0,18586	0,18440				0,18049
Gate.io	0,04478	0,47955	0,03960	0,03228				0,06961
<b>Total</b>								<b>1</b>

Setelah melakukan perhitungan akhir untuk menentukan *global priority* atau prioritas akhir, didapatkan peringkat alternatif keseluruhan *cryptocurrency exchange* berdasarkan kriteria. Berikut ini merupakan hasil perhitungan dan peringkat prioritas.

Tabel 19. Hasil Perhitungan dan peringkat prioritas

Peringkat	Alternatif	Hasil	Persentase
1	Binance	0,35338	35,34%
2	FTX	0,05552	28,35%
3	Huobi Globa	0,28344	18,05%
4	Gate.io	0,05756	6,96%
5	KuCoin	0,18049	5,76%
6	Indodax	0,06961	5,55%
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>100%</b>

#### 4. DISKUSI

Tujuan utama dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempermudah dalam memilih *cryptocurrency exchange* mana yang akan digunakan berdasarkan empat kriteria yang dihitung menggunakan metode *AHP* untuk mengetahui peringkat dari enam alternatif. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode *AHP* dapat mempermudah pengguna mengetahui persentase dari setiap alternatif *cryptocurrency exchange* berdasarkan empat kriteria yang ada. Selain itu jumlah dari alternatif yang dihitung masih kurang jumlahnya dibandingkan dengan *cryptocurrency exchange* yang beredar dipasaran. Dengan dilakukannya perhitungan pada alternatif lain yang belum terdapat dipenelitian ini dapat lebih mengembangkan jumlah rekomendasi yang dapat diberikan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan judul Analisis Performa mata uang *virtual (cryptocurrency)* menggunakan *preference ranking organization method for enrichment evaluation* (promethee). Namun peneliti sebelumnya melakukan analisis pada komoditi investasi berupa jenis koin untuk dibeli oleh investor. Maka dari itu, peneliti melakukan penelitian untuk menentukan peringkat rekomendasi dari *cryptocurrency exchange* berdasarkan kriteria yang ada dengan menggunakan perhitungan metode

*AHP*. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat dengan mudah membantu investor atau trader menentukan *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan, dikarenakan terdapat peringkat persetase dari yang paling direkomendasikan.

Selain itu, pada penelitian ini alternatif yang dihitung masih minim dibandingkan jumlah yang beredar luas. Serta cukup sulit menemukan responden yang bersedia mengisi kuesioner yang diberikan. Penelitian mengenai pemilihan *cryptocurrency exchange* menggunakan metode multikriteria yang lain masih belum pernah dilakukan. Dapat dibuktikan dari tidak adanya jurnal yang menjadikannya sebagai tema. Maka dari itu, untuk penelitian kedepannya dapat dilakukan penelitian tersebut.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan dengan sistem pendukung keputusan untuk memilih *cryptocurrency exchange* yang akan digunakan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, dan menghasilkan peringkat prioritas. Setelah melalui beberapa rangkaian pengujian diperoleh hasil akhir, alternatif Binance merupakan *platform cryptocurrency exchange* yang mendapat persentase tertinggi, sebesar 35,34% untuk direkomendasikan kepada investor atau *trader* yang ingin melakukan transaksi jual beli aset kripto. Setelah itu, rekomendasi *cryptocurrency exchange* yang akan diberikan kepada investor atau *trader* adalah FTX, Huobi Global, Gate.io, KuCoin, dan Indodax. Rekomendasi *platform cryptocurrency exchange* dilandasi oleh perhitungan menggunakan kriteria volume perdagangan, jumlah koin, keamanan, dan tepercaya. Hasil penelitian pada sistem pendukung keputusan dengan metode *AHP* cukup membantu investor atau *trader* dalam pengambilan keputusan memilih menggunakan *platform cryptocurrency exchange* berdasarkan prioritas yang ada.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. N. Ilham and M. Sinurat, *Strategi Investasi Aset Digital Cryptocurrency*. 2021.

- [2] I. Indahwati, "Investasi Saham: Investasi, Spekulasi, Atau Judi," *Equilib. J. Ekon.*, vol. 16, no. 1, p. 22, 2020, doi: 10.30742/equilibrium.v16i1.841.
- [3] T. Badriatin, "Metode Online Trading Dengan Relitrade Sebagai Literasi Dalam Pengembangan Pembelajaran Mata Kuliah Pasar Modal," *Ref. J. Ilmu Manaj. dan Akunt.*, vol. 7, no. 2, pp. 69–75, 2019, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/270210025.pdf>.
- [4] S. Chan, J. Chu, Y. Zhang, and S. Nadarajah, "Blockchain and Cryptocurrencies," *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 13, no. 10, 2020, doi: 10.3390/jrfm13100227.
- [5] C. Lumbantobing and I. Sadalia, "Analisis Perbandingan Kinerja Cryptocurrency Bitcoin, Saham, dan Emas sebagai Alternatif Investasi (Comparative Analysis of the Performance of Cryptocurrency Bitcoin, Stock, and Gold as an Investment Alternative)," vol. 2, no. 1, pp. 33–45, 2021.
- [6] E. P. Setiawan, "Analisis Potensi dan Risiko Investasi Cryptocurrency di Indonesia," *J. Manaj. Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 130–144, 2020, doi: 10.12695/jmt.2020.19.2.2.
- [7] A. Afrizal, M. Marliyah, and F. Fuadi, "Analisis Terhadap Cryptocurrency (Perspektif Mata Uang, Hukum, Ekonomi Dan Syariah)," *E-Mabis J. Ekon. Manaj. dan Bisnis*, vol. 22, no. 2, pp. 13–41, 2021, doi: 10.29103/e-mabis.v22i2.689.
- [8] K. P. Biro Pembinaan dan Pengembangan Pasar Bappebti, "Perdagangan Aset Kripto Di Indonesia," p. 14, 2021.
- [9] D. Fantazzini and R. Calabrese, "Crypto Exchanges and Credit Risk: Modeling and Forecasting the Probability of Closure," *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 14, no. 11, p. 516, 2021, doi: 10.3390/jrfm14110516.
- [10] R. P. Avrianto, J. D. Firizqi, R. D. Kurniawan, R. E. Indrajit, T. Informatika, and U. Pradita, "SELECTION OF PAYMENT METHODS IN ONLINE MARKETS USING ANALYTICAL," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 697–705, 2022.
- [11] S. Utomo and T. Mardiono, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Pada Perumahan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Kec. Ngamprah Kab. Bandung Barat)," *J. Teknol. Inf. dan Komun. /ISSN*, vol. IX, no. 1, pp. 48–59, 2018.
- [12] R. S. Samosir and N. Purwandari, "Aplikasi Literasi Digital Berbasis Web Dengan Metode R&D dan MDLC," *Techno.Com*, vol. 19, no. 2, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i2.3318.
- [13] W. Widekso, N. A. U. N. Muljadi, and W. T. Atmojo, "Komparasi AHP dengan SAW dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah sebagai Tempat Tinggal," *J. Inov. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 64–74, 2021.
- [14] D. Tonni Limbong, "Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi," *Sist. Pendukung Keputusan Metod. Implementasi*, vol. 1, no. March, 2020.
- [15] Y. Handrianto, G. Taufiq, and S. Yulia, "Model Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Marketing Agent Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Inov. Inform.*, no. September 2021, pp. 75–85, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.pradita.ac.id/index.php/jii/article/view/219>.
- [16] D. Y. br Ginting, R. br Ginting, and D. J. . Sembiring, *Sistem Pendukung Keputusan dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2020.
- [17] F. A. Hermawati and A. P. Armin, "Pemanfaatan Microsoft Excel untuk Aplikasi Data Pelanggan pada Pada Usaha Jasa Pembersihan Dan Perawatan Sepatu, Tas, Dan Topi," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 4, pp. 850–859, 2021, doi: 10.31849/dinamisia.v5i4.6642.