

**ANALISIS PERFORMA MATA UANG VIRTUAL (*CRYPTOCURRENCY*)
MENGUNAKAN METODE *PREFERENCE RANKING ORGANIZATION*
METHOD FOR ENRICHMENT EVALUATION (PROMETHEE)**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
ZHARA SHAFIRA USWATUN KHASANAH
H02216018

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2020

**ANALISIS PERFORMA MATA UANG VIRTUAL (*CRYPTOCURRENCY*)
MENGUNAKAN METODE *PREFERENCE RANKING ORGANIZATION*
METHOD FOR ENRICHMENT EVALUATION (PROMETHEE)**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat) pada Program Studi Matematika



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh
ZHARA SHAFIRA USWATUN KHASANAH
H02216018

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Zhara Shafira Uswatun Khasanah

Nim : H02216018

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “Analisis Performa Mata Uang Virtual (*Cryptocurrency*) Menggunakan Metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindak plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 29 Juli 2020

Yang menyatakan,



Zhara Shafira Uswatun Khasanah

NIM. H02216018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : ZHARA SHAFIRA USWATUN KHASANAH

NIM : H02216018

Judul Skripsi : ANALISIS PERFORMA MATA UANG VIRTUAL
(*CRYPTOCURRENCY*) MENGGUNAKAN METODE
*PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD FOR
ENRICHMENT EVALUATION* (PROMETHEE)

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 7 Juni 2020

Pembimbing



Yuniar Farida, M.T.
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : ZHARA SHAFIRA USWATUN KHASANAH
NIM : H02216018
Judul Skripsi : ANALISIS PERFORMA MATA UANG VIRTUAL
(CRYPTOCURRENCY) MENGGUNAKAN METODE
PREFERENCE RANKING ORGANIZATION METHOD
FOR ENRICHMENT EVALUATION (PROMETHEE)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 26 juni 2020

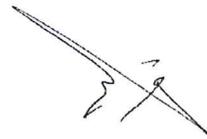
Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

Penguji II



Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si
NIP. 198002042014031001

Penguji III



Dian Candra Rini Novitasari, M. Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji IV



Wika Dianita Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,

Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ZHARA SHAFIRA USWATUN KHASANAH
NIM : 102216018
Fakultas/Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI / MATEMATIKA
E-mail address : zshafira35@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Performa Mata Uang Virtual (Cryptocurrency)

Menggunakan Metode Preference Ranking Organization Method

for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 29 Juli 2020

Penulis

(ZHARA SHAFIRA U.K.)
nama terang dan tanda tangan

2.5.1. Indeks Preferensi Multikriteria	25
2.5.2. Ranking Promethee	26
2.6. Investasi Dalam Perspektif Islam	28
III METODE PENELITIAN	31
3.1. Jenis Penelitian	31
3.2. Sumber Data	31
3.3. Variabel Penelitian	32
3.4. Pembentukan Struktur Hirarki MCDM	33
3.5. Tahapan Penelitian	34
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Analisis Data	37
4.2. Penerapan Metode Promethee	39
V PENUTUP	55
5.1. Simpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
A KUISIONER PRA PENELITIAN	62
B VALIDATOR KUISIONER 1	64
C VALIDATOR KUISIONER 2	66
D KUISIONER SEBELUM VALIDASI	68
E SKOR ALTERNATIF PAKAR 1	70
F SKOR ALTERNATIF PAKAR 2	72
G SKOR ALTERNATIF PAKAR 3	74
H SKOR ALTERNATIF PAKAR 4	76
I SKOR ALTERNATIF PAKAR 5	78
J SKOR ALTERNATIF PAKAR 6	80
K SKOR ALTERNATIF PAKAR 7	82
L SKOR ALTERNATIF PAKAR 8	84
M SKOR ALTERNATIF PAKAR 9	86
N Nilai Selisih ALternatif	88

store of value dapat diartikan sebagai kemampuan uang menyimpan hasil transaksi atau pemberian yang meningkatkan jual beli (Widjajanta dan Widyaningsih, 2007).

Keberadaan uang menjadikan transaksi menjadi lebih mudah dibandingkan dengan barter, namun karena meningkatnya era globalisasi ekonomi dunia saat ini mengakibatkan kebutuhan seseorang atau masyarakat akan kemudahan, kecepatan dan keamanan dalam bertransaksi akan semakin meningkat. Perkembangan uang dari tahun ke tahun menunjukkan adanya peradaban yang semakin maju dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu perkembangan dari uang adalah *cryptocurrency* atau mata uang virtual dapat dikatakan sebagai jawaban atas kendala yang dihadapi oleh sistem pembayaran saat ini.

Mata uang virtual merupakan jenis uang digital yang tidak diatur, dan biasanya dikendalikan serta dikeluarkan oleh para pemiliknya (Damsar dan Indrayani, 2018). Mata uang virtual merupakan suatu penemuan di dunia maya, dimana batas ruang dan waktu termasuk negara kekuasaan yang biasa melekat pada mata uang konvensional dihapuskan. Uang digital juga semakin banyak digunakan untuk menggantikan uang fisik yang berbentuk koin atau kertas. Mata uang virtual yang ada di dunia ada berbagai macam, antara lain Bitcoin, Ripple, Litecoin, Cardano, Monero, Stellar, IOTA, NEO, Dash dan lain sebagainya (Houben dan Snyers, 2018). Mata uang virtual yang pertama kali muncul adalah Bitcoin, diciptakan oleh seseorang yang mengaku dirinya bernama Satoshi Nakamoto walaupun sampai saat ini belum ada yang mengetahui seperti apa jati dirinya sesungguhnya (Wijaya, 2016). Bitcoin diciptakan oleh Satoshi Nakamoto untuk menghilangkan pihak pengendali pusat yang bertugas mengendalikan seluruh sistem. Beberapa konsep yang digunakan dalam Bitcoin adalah basis data bernama *Blockchain*, yaitu suatu buku besar yang dapat dilihat oleh semua orang

sehingga dapat melihat transaksi keuangan yang dilakukan dalam *Blockchain*.

Uang virtual atau uang elektronik merupakan uang yang transaksinya dengan menggunakan internet dan biasanya melibatkan penggunaan jaringan komputer. Mata uang virtual memiliki banyak fungsi seperti investasi, alat pembayaran utama untuk *e-commerce* yang dapat menyaingi penyedia transfer uang tradisional, terhindar dari penipuan online, biaya transaksi yang relatif murah dan keamanan identitas pengguna uang virtual terjamin (Rose , 2015). Uang virtual dapat digunakan dimana saja karena tidak terikat oleh nilai tukar, biaya transaksi atau biaya lain dari negara manapun. Uang virtual dapat digunakan di tingkat internasional tanpa mengalami masalah. Beberapa negara mengalami pro dan kontra dalam menghadapi mata uang virtual ini, seperti China, Islandia, Rusia dan Bolivia yang secara terang-terangan menolak penggunaan mata uang virtual ini. Namun, di beberapa referensi mengatakan bahwa negara-negara maju seperti Jepang, Singapura, Amerika Serikat dan Inggris melegalkan *cryptocurrency* (mata uang virtual) sebagai bentuk inovasi pembayaran di era modern.

Mata uang virtual mulai digunakan tahun 2009. Semakin bertambahnya waktu, pengguna uang virtual menjadi semakin banyak sehingga menyebabkan harga beli mata uang tersebut juga semakin naik. Uang virtual dapat menjadi salah satu pilihan yang dapat digunakan untuk berinvestasi, karena uang virtual juga dapat dipandang sebagai komoditas perdagangan yang keuntungannya diperoleh dari selisih antara harga beli dan harga jual (Wijaya, 2016). Dari sekian banyak mata uang virtual yang ada, tentunya membuat investor harus jeli dalam menentukan pilihan investasi. Banyaknya performa (kriteria) dari tiap mata uang virtual tentunya membutuhkan suatu metode yang tepat untuk mengakomodir kriteria-kriteria tersebut. Analisis performa mata uang virtual dapat digunakan

sebagai jawaban atas masalah tersebut. Analisis performa mata uang virtual berguna untuk mendapatkan komoditi investasi yang terbaik. Performa-performa (kriteria-kriteria) yang dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan suatu mata uang virtual sebagai komoditi investasi antara lain harga per satuan koin, *Market Capitalization*, jumlah followers twitter, *google trend*, kenaikan harga koin, jumlah koin yang sudah diperjualbelikan (*circulating supply*) dan jumlah seluruh koin yang tersedia (*max supply*).

Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan salah satu cara pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia berdasarkan kriteria-kriteria atau aturan-aturan tertentu (Kusumadewi, 2006). Kriteria dapat berupa aturan-aturan, batasan-batasan atau standar yang dipakai dalam proses pengambilan keputusan. Terdapat beberapa macam metode MCDM yang dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan, antara lain *Technique for Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)*, *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)*, *Elimination Et Chox Traduisant La Realite (ELECTRE)*, *Visekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR)* dan lain sebagainya. Pada penelitian ini digunakan metode Promethee dikarenakan metode ini berorientasi pada kesederhanaan, kestabilan dan kejelasan (Diana, 2018).

Promethee (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) merupakan suatu metode atau cara untuk menentukan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Metode Promethee berorientasi pada kesederhanaan, kestabilan dan kejelasan. Promethee memberikan pengguna data secara langsung dalam bentuk tabel multikriteria sederhana. Kestabilan yang

dimaksud dalam Promethee adalah perhitungan metode ini kompleks dibandingkan metode TOPSIS dikarenakan Promethee melakukan perbandingan tiap atribut satu-persatu (Firmanto, 2018). Data kasar atau data mentah yang diperoleh dari penilaian para pakar juga dapat langsung digunakan dalam proses penelitian tanpa perlu dinormalisasi terlebih dahulu seperti pada TOPSIS (Sari, 2018). Metode ini juga cukup sederhana dalam konsep dan aplikasinya dibandingkan dengan metode analisis multikriteria yang lain (Yulyantari, 2018). Metode Promethee meliputi dua tahap yaitu membangun hubungan *outranking* dan kemudian menggunakan hubungan *outranking* tersebut untuk mendapatkan jawaban optimasi dari kriteria. Metode ini juga mampu membandingkan satu alternatif dengan satu alternatif yang lain sehingga mendapatkan tingkat presisi yang lebih baik (Firmanto, 2018). Hasil akhir yang akan didapatkan dalam metode Promethee ini adalah perankingan alternatif dari yang terbaik hingga yang terburuk. Perankingan adalah letak urutan atau kedudukan sesuatu jika dibandingkan dengan sesuatu yang lain.

Beberapa penelitian lain yang menggunakan metode Promethee diantaranya adalah Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode PROMETHEE Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas oleh (Gusrianty, Oktarina dan Kurniawan, 2019) dengan ranking tertinggi berturut-turut adalah Kawasaki, Suzuki, Honda dan Yamaha. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Supersemar Menggunakan Metode Promethee Berbasis Web oleh (Indriantoro, 2016) membahas tentang proses pengambilan keputusan penerima beasiswa berdasarkan 5 kriteria yaitu IPK, penghasilan orang tua, surat keterangan tidak mampu, tanggungan orang tua dan keikutsertaan dalam lomba. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Karyawan Dengan Metode Promethee

Pada Pamella Group Yogyakarta oleh (Azizah dan Winiarti, 2014) dengan hasil Dui Oktavia, Prianda, Reny Retnowati dan Tri Afriliyanti merupakan urutan calon karyawan berdasarkan metode Promethee. Implementasi Metode Promethee II Untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek Pada Dinas Perhubungan dan LLAJ Provinsi Jawa Timur oleh (Wafi, Perdana dan Kurniawan, 2017) menghasilkan rekomendasi tender berdasarkan *nilai net flow* berturut-turut adalah CV. Guna Harsa, CV. Gakesa Prakasa dan PT. Alco Art Studio Konsultan. Implementasi Metode Promethee Untuk Menentukan Penerima Beasiswa oleh (Taufik, Syaripudin dan Jumaidi, 2017) menghasilkan Ujang, Ahmad, Asep, Udin dan Dani merupakan penerima beasiswa yang paling direkomendasikan berdasarkan kriteria IPK, semester yang ditempuh mahasiswa pemohon dan sedang tidak mendapat beasiswa pada tahun berjalan.

Penelitian sebelumnya tentang perankingan mata uang virtual juga pernah dilakukan oleh Huimin tang, Yong Shi dan Peiwu Dong pada September 2018. Penelitian ini meranking 10 mata uang virtual antara lain Bitcoin, Ethereum, NEO, Qtum, Steem, Lisk, Komodo, Stellar, Cardano dan IOTA. Penelitian tersebut menarik dikarenakan membahas tentang mata uang virtual, dimana hal tersebut merupakan penemuan dalam bidang ekonomi yang menghebohkan dunia akhir-akhir ini. Kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *basic technology, applicability, transaction per second, market capitalization, the fork in GitHub, the total commits in GitHub, the star in GitHub, the number of followers in twitter, google search in heat, the number of commits in GitHub in the previous month, turnover rate in the previous month*. Pada penelitian tersebut menggunakan metode gabungan antara Entropy dan TOPSIS. Hasil Penelitian tersebut menunjukkan bahwa Bitcoin, Ethereum dan EOS menempati urutan 3

1. Meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer daripada efisiensinya.
2. Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur.
3. Mendukung penilaian oleh manajer dan bukan mencoba untuk menggantikannya.

2.4. Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multi Criteria Decision Making (MCDM) ialah suatu metode atau cara pengambilan keputusan untuk menentukan satu alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia berdasarkan batasan-batasan atau kriteria-kriteria tertentu (Kusumadewi, 2006). Menurut Kusumadewi terdapat beberapa fitur umum yang digunakan dalam MCDM antara lain:

1. Alternatif.

Alternatif ialah objek-objek berbeda yang memiliki peluang sama besar untuk dipilih oleh pengambil keputusan. Alternatif dilambangkan dengan simbol (A).

2. Atribut atau Kriteria.

Kriteria ialah batasan-batasan atau standar yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Walaupun biasanya kriteria bersifat satu level, tetapi juga tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang digunakan. Kriteria dilambangkan dengan simbol (K).

3. Matriks keputusan.

Matriks keputusan ialah matriks yang berisi elemen-elemen ($X_{i,j}$) yang

pengambilan keputusan dengan menggunakan banyak kriteria sebagai dasar dari pengambilan keputusan dan didalamnya mencakup masalah perancangan (*design*) dimana teknik-teknik matematis sangat diperlukan karena jumlah alternatif sangat besar, sedangkan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) merupakan suatu cara pengambilan keputusan dengan mengambil banyak kriteria sebagai dasar pengambilan keputusan dengan penilaian subjektif yang menyangkut masalah pemilihan sehingga tidak terlalu banyak membutuhkan analisis matematis. Terdapat beberapa metode MCDM diantaranya TOPSIS, SAW, PROMETHEE, VIKOR, ELECTRE dan lain-lain. Pada penelitian ini digunakan metode Promethee.

2.5. Promethee (*Preference Ranking Organizational Method for Enrichment Evaluation*)

Promethee adalah cara atau metode yang diciptakan oleh Professor Jean-Pierre Brans pada tahun 1982. Satu tahun setelahnya metode Promethee dasar I dan II diperkenalkan kepada khalayak umum. Pada tahun 1983, Jean-Pierre Brans bekerjasama dengan Bertrand Mareschal untuk melakukan pengembangan metode Promethee hingga dihasilkan promethee III dan IV (Diana, 2018). Pada tahun 1994 metode Promethee dikategorikan menjadi 6 yaitu Promethee I (rangking secara parsial), Promethee II (rangking secara utuh), Promethee III (rangking berdasarkan interval), Promethee IV (rangking untuk kasus berkelanjutan), Promethee V (MCDA mengikutsertakan batasan segmentasi) dan Promethee VI (merepresentasikan otak manusia) (Rakasiwi, 2014).

Promethee merupakan suatu cara untuk menentukan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah utama dari metode ini adalah kesederhanaan, kestabilan dan kejelasan. Promethee memberikan pengguna

Dalam menentukan tipe preferensi, tidak ada aturan khusus yang jelas dan teliti. Secara garis besar ditentukan oleh karakteristik data-data yang digunakan dalam penelitian tersebut seperti berikut:

1. Apabila data yang digunakan masih bersifat kasar maka preferensi yang biasanya digunakan adalah tipe 1, tipe 2 dan tipe 4. Data kasar yang dimaksud adalah suatu pengukuran yang bisa dikatakan tingkat keakurasiannya dapat diukur dengan angka.
2. Apabila data yang digunakan bersifat teliti maka preferensi yang biasanya digunakan adalah tipe 3. Data teliti yang dimaksud adalah data yang memiliki karakteristik sistematis yang tidak bisa dibantah kebenarannya (Pramudityo , 2018).

Untuk kriteria yang bersifat kualitatif seperti "tidak menarik", "kurang menarik" dan "menarik" akan lebih tepat jika menggunakan preferensi tipe 1. Sedangkan kriteria yang bersifat kuantitatif, maka tipe preferensi 2,3,4,5 lebih sering digunakan. Preferensi tipe 6 digunakan jika masalah kriteria yang dipilih bersifat kompleks, karena harus terlebih dahulu menentukan nilai gaussian pada preferensi yang akan digunakan (Fauzi, 2019).

2.5.1. Indeks Preferensi Multikriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menentukan fungsi preferensi (P_i) untuk semua kriteria (K_i)(=1,2,3,,k) dari optimasi kriteria majemuk. Apabila seluruh kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan memiliki nilai kepentingan yang sama maka semua bobot yang dimiliki masing-masing kriteria adalah sama. Indeks preferensi multikriteria dapat ditentukan dengan cara mencari rata-rata dari fungsi preferensi (P_i).

dibagikan untuk menentukan variabel alternatif apa saja yang digunakan dalam penelitian ini.

- e. Menyebarkan kuisisioner ”sentimen terhadap performa mata uang virtual (*cryptocurrency*)”.
- f. Menghitung total skor evaluasi pada masing-masing alternatif.
- g. Membangun matriks keputusan dengan persamaan (2.11). Skor evaluasi alternatif didapatkan dari hasil pertimbangan yang diberikan oleh pakar pada saat mengisi kuisisioner. Agregasi matriks keputusan menggunakan persamaan (2.12).
- h. Membangun fungsi preferensi kriteria menggunakan tipe 1 (kriteria biasa), dikarenakan data yang digunakan bersifat kasar dan penilaian kuisisioner yang digunakan bersifat kualitatif.
- i. Menghitung indeks preferensi multikriteria masing-masing alternatif.
- j. Menghitung *leaving flow* dan *entering flow* dengan menggunakan Persamaan (2.8) dan (2.9). Menghitung nilai akhir ranking dengan menggunakan *net flow*. *Net flow* adalah hasil dari pengurangan *leaving flow* dengan *entering flow*.
- k. Setelah didapatkan hasil ranking untuk 7 mata uang virtual tersebut maka selanjutnya akan diambil kesimpulan

Tabel 4.6 Perhitungan Preferensi Kriteria

K	AB	AC	AD	AE	AF	AG
K1	0	0	0	0	0	0
K2	1	1	1	1	1	1
K3	1	1	1	1	1	1
K4	0	1	0	0	1	0
K5	0	0	1	1	0	0
K6	1	1	1	1	1	1
K7	1	1	1	1	1	1
IPM	0.571	0.714	0.714	0.714	0.714	0.571

Hasil perhitungan preferensi tiap kriteria selengkapnya terdapat pada lampiran O. Indeks preferensi multikriteria dihitung menggunakan persamaan (2.10). Indeks preferensi multikriteria merupakan intensitas yang menyatakan alternatif (a_i) lebih baik dari alternatif (a_m) dengan pertimbangan secara simultan diseluruh kriteria. Indeks preferensi multikriteria merupakan rata-rata bobot nilai preferensi (P_i) pada seluruh kriteria. Adapun salah satu contoh perhitungan indeks preferensi multikriteria adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \varphi(A, B) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1)}{7} = \frac{4}{7} = 0.571 \\ \varphi(A, C) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1)}{7} = \frac{5}{7} = 0.714 \\ \varphi(A, D) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1)}{7} = \frac{5}{7} = 0.714 \\ \varphi(A, E) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1)}{7} = \frac{5}{7} = 0.714 \\ \varphi(A, F) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1)}{7} = \frac{5}{7} = 0.714 \\ \varphi(A, G) &= \frac{(0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1)}{7} = \frac{4}{7} = 0.571 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(A) &= \frac{1}{n-1} \times (AA + AB + AC + AD + AE + AF + AG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0 + 0.571 + 0.714 + 0.714 + 0.714 + 0.714 + 0.571) \\
&= 0.666333
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(B) &= \frac{1}{n-1} \times (BA + BB + BC + BD + BE + BF + BG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.429 + 0 + 0.429 + 0.429 + 0.857 + 0.571 + 0.429) \\
&= 0.52400
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(C) &= \frac{1}{n-1} \times (CA + CB + CC + CD + CE + CF + CG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.286 + 0.571 + 0 + 0.571 + 0.714 + 0.571 + 0.429) \\
&= 0.52367
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(D) &= \frac{1}{n-1} \times (DA + DB + DC + DD + DE + DF + DG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.286 + 0.571 + 0.429 + 0 + 0.714 + 0.429 + 0.429) \\
&= 0.47633
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(E) &= \frac{1}{n-1} \times (EA + EB + EC + ED + EE + EF + EG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.286 + 0.143 + 0.286 + 0.286 + 0 + 0.429 + 0.143) \\
&= 0.26217
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(F) &= \frac{1}{n-1} \times (FA + FB + FC + FD + FE + FF + FG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.286 + 0.429 + 0.429 + 0.571 + 0.571 + 0 + 0.571) \\
&= 0.47617
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi^+(G) &= \frac{1}{n-1} \times (GA + GB + GC + GD + GE + GF + GG) \\
&= \frac{1}{7-1} \times (0.429 + 0.571 + 0.571 + 0.571 + 0.857 + 0.429 + 0) \\
&= 0.57133
\end{aligned}$$

1. Bitcoin menduduki peringkat ke-1.
2. Ethereum menduduki peringkat ke-3.
3. Ripple menduduki peringkat ke-4.
4. Stellar menduduki peringkat ke-5.
5. Dogecoin menduduki peringkat ke-7.
6. Litecoin menduduki peringkat ke-6.
7. Cardano menduduki peringkat ke-2.

Bitcoin menempati posisi pertama karena memiliki nilai akumulasi *net flow* tertinggi, sedangkan Dogecoin menempati posisi terakhir dikarenakan memiliki akumulasi nilai *net flow* terendah. Hasil analisis performa mata uang virtual ini mendapatkan respon positif dari para ahli. Dikarenakan menurut beberapa ahli, Bitcoin memang pantas menjadi peringkat pertama. Selain karena Bitcoin merupakan mata uang virtual yang pertama kali muncul, Bitcoin juga menguasai sekitar 62% kapitalisasi pasar per tanggal 17 Februari 2020 berdasarkan website coinmarketcap.com.

Cardano menempati posisi kedua setelah Bitcoin dengan nilai *net flow* sebesar 0.14267. Walaupun dapat dikatakan bahwa Cardano tergolong mata uang virtual yang baru muncul dibandingkan dengan Ethereum, Cardano dipercaya memiliki proyek yang lebih maju dibandingkan dengan Ethereum (King, 2020). Cardano terkadang juga disebut sebagai "Pembunuh Ethereum".

Ethereum menempati posisi ketiga setelah Cardano dengan nilai *net flow* sebesar 0.048. Ethereum sebenarnya sangat mirip dengan Bitcoin, hanya saja Ethereum dibentuk khusus untuk menjadi *smart contract* yang

terbuka. Namun dibalik kemudahan yang ditawarkan dalam proses pengembangan, ada beberapa hal yang justru menjadi kelemahan Ethereum yakni tentang kecepatan akses. Kecepatan akses tidak dapat sepenuhnya diandalkan karena kecepatan akan bergantung dengan server yang terdistribusi. Jadi dapat dikatakan jika server Ethereum sedang down, maka sistem yang berada dibawahnya juga tidak berfungsi.

Ripple menempati posisi keempat setelah Ethereum dengan nilai *net flow* sebesar 0.04733. Penggunaan Ripple (XRP) dinilai sangat aman, karena memiliki perlindungan jaringan sistem Shared Ledger dari akun ke akun. Jadi, hampir tidak mungkin terjadi *hacking* terhadap jaringan Ripple ini berhasil karena server Shared Ledger (buku besar) catatan transaksi tidak hanya dimiliki oleh satu komputer disuatu tempat saja, namun dimiliki oleh semua pengguna xrp di seluruh dunia.

Stellar menempati posisi kelima setelah Ripple dengan nilai *net flow* -0.04733. Stellar biasa dikenal dengan sebutan XLM dan merupakan salah satu platform *Open-Source* berbasis Blockchain seperti Bitcoin, Ethereum, Litecoin dan 1.320 Altcoins lainnya. Stellar sebenarnya juga memiliki peran seperti Ethereum, yaitu untuk mencegah ribuan bahkan jutaan permintaan dalam satu waktu yang menyebabkan kelambatan dalam proses transaksi. Stellar juga memiliki fitur khusus yang hanya dimilikinya, dimana nasabah harus menyetor minimal 20 koin stellar pada wallet mereka. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa akun yang digunakan adalah akun asli, sehingga dapat mencegah pihak-pihak yang hanya sekedar "iseng" tidak dapat ikut andil dalam jaringan (Kaskus, 2018).

Litecoin menempati posisi keenam setelah Stellar dengan nilai *net flow*

Penelitian tentang perankingan mata uang virtual sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Huimin tang, Yong Shi dan Peiwu Dong pada September 2018 dengan judul ”*Public Blockchain Evaluation Using Entropy and TOPSIS*”. Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa pada bulan Agustus 2018 mata uang virtual yang paling direkomendasikan berturut-turut adalah Bitcoin, EOS dengan nilai preferensi sebesar 0.6431, Ripple sebesar 0.4097, NEO sebesar 0.3417, Komodo sebesar 0.2254, Cardano sebesar 0.2205, Qtum sebesar 0.2174, Litecoin sebesar 0.1935 dan Bitshares sebesar 0.1932. Hasil yang didapatkan mengalami perbedaan dikarenakan metode dan banyaknya alternatif yang digunakan berbeda. Selain itu, data yang digunakan juga dapat mempengaruhi hasil penelitian dikarenakan penelitian sebelumnya dilakukan pada bulan Agustus 2018. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode lainnya seperti gabungan antara *fuzzy* dan Promethee, sehingga nilai yang digunakan dalam perhitungan tidak hanya bersifat biner.

- e. Dogecoin mengungguli Litecoin sebesar 0.429, Ethereum dan Cardano sebesar 0.143, Bitcoin, Ripple dan Stellar masing-masing sebesar 0.286 pada seluruh kriteria.
 - f. Litecoin mengungguli Bitcoin sebesar 0.286, Ethereum dan Ripple sebesar 0.429, Stellar, Dogecoin dan Cardano masing-masing sebesar 0.571 pada seluruh kriteria.
 - g. Cardano mengungguli Dogecoin sebesar 0.857, Bitcoin dan Litecoin sebesar 0.429, Ethereum, Ripple dan Stellar masing-masing sebesar 0.571 pada seluruh kriteria.
2. Hasil perankingan performa mata uang virtual (*Cryptocurrency*) dengan menggunakan Promethee II menunjukkan bahwa Bitcoin menempati posisi teratas dengan skor *net flow* sebesar 0.33267, Cardano 0.14267, Ethereum 0.04800, Ripple 0.04733, Stellar -0.04733, Litecoin -0.04767 dan Dogecoin -0.47567. Hasil perankingan Promethee II dapat digunakan untuk membantu para investor menentukan pilihan komoditi investasi berdasarkan pertimbangan seluruh kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

5.2. Saran

1. Untuk mengembangkan penelitian selanjutnya penulis menyarankan menggunakan metode gabungan antara *fuzzy* dan Promethee dikarenakan dapat memecahkan permasalahan multikriteria dengan kemampuan ketidakpastiannya dalam menetapkan nilai kriteria.
2. Menggunakan variabel alternatif yang lebih banyak, sehingga dapat memberikan saran yang lebih luas kepada investor.

- Diana. (2018). Metode dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Deepublish, 134.
- Eka, R. (2018). Jenis-Jenis Cryptocurrency, Kelebihan dan Kekurangannya. Retrieved February 6, 2020, from 1 website: <https://dailysocial.id/post/jenis-jenis-cryptocurrency-kelebihan-dan-kekurangannya>.
- Faniyah, Iyah (2017). Investasi Syariah: Dalam Pembangunan Ekonomi Indonesia. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 1.
- Fauzi, Akhmad (2019). Teknik Analisis Keberlanjutan. Jakarta: Gramedia, 162.
- Firmanto, B. (n.d.). (2018). Penggunaan Algoritma Promethee Untuk Pemilihan Guru Teladan Tingkat SMU dan SMK. Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik, 12(1), 48-54.
- Gul, M., dan Dkk. (2018). A Fuzzy Logic Based Promethee Method for Material Selection Problems. Journal of Basic and Applied Science, 7, 68-79.
- Gusrianty, Oktarina, D., Kurniawan, W. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Promethee Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas. Jurnal SISTEMASI, 8(1), 62-69.
- Houben, R., dan Snyers, A. (2018). Cryptocurrencies and Blockchain. Brussels: European Parliament.

- Indriantoro, S. C. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Supersemar Menggunakan Metode Promethee Berbasis Web. *Jurnal Manajemen Informatika*, 5(1), 10-17.
- Irwansyah, E., dan Faisal, M. (2015). *Advance Clustering Teori dan Aplikasi*. Cirebon: Deepublish.
- Kardiman, Mulyadi, E., dan Kusriadi, A. (2006). *Ekonomi: Dunia Keseharian Kita*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Kaskus. (2018). Mengenal Apa Itu Stellar Lumens (XLM) Dan Kelebihannya. Retrieved from 1 website: <https://www.kaskus.co.id/thread/5a533ce760e24b3c098b456d/mengenal-apa-itu-stellar-lumens-xlm-dan-kelebihannya/>.
- King, R. (2020). Cardano vs Ethereum: Perbandingan Utama. Retrieved February 6, 2020, from 1 website: <https://id.bitdegree.org/tutorial/cardano-vs-ethereum/>.
- Kusumadewi, S. (2006). *Fuzzy Multi-Attribut Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha ilmu, 168.
- Maulina, V. A. (2018). Dulu Iseng Dibuat, Kini Uang Digital Ini Bernilai Rp 15,7 Triliun. Retrieved from 1 website: <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3217284/dulu-iseng-dibuat-kini-uang-digital-ini-bernilai-rp-157-triliun>
- Nofriansyah, D. (2014). *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 1.

- Pramudityo, B. (2018). Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Tempat Kos Menggunakan Google Map API dengan Metode Promethee. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 19-20.
- Rakasiwi, R. A. (2014). Penerapan Metode Fuzzy-Promethee pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Iklan pada PT Sido Muncul, 2.
- Rose, C. (2015). The Evolution of Digital Currencies: Bitcoin, A Cryptocurrency Causing A Monetary Revolution. *International Business and Economic Research Journal*, 14(4), 617-622.
- Sari, F. (2018). Metode Dalam Pengambilan Keputusan. Yogyakarta: Deepublish.
- Solikin, dan Suseno. (2002). Uang: Pengertian, Penciptaan dan Peranannya dalam Perekonomian. Bank Indonesia, 1.
- Supriatna, N., Ruhimat, M., dan Kosim. (2006). Ilmu Pengetahuan Sosial: Geografi, Sejarah, Sosiologi, Ekonomi. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Tang, H., Shi, Y., and Dong, P. (2018). Public Blockchain Evaluation Using Entropy and TOPSIS. *Expert Systems With Applications*, 1-31.
- Taufik, I., Syaripudin, U., Jumaidi. (2017). Implementasi Metode Promethee Untuk Menentukan Penerima Beasiswa. 10(1), 124-138.
- Turban, J. (2005). *Decision Support System and Intelligent System 7th Edition*. Yogyakarta: Andi.
- Wafi, M., Perdana, R. S., Kurniawan, W. (2017). Implementasi Metode Promethee II untuk Menentukan Pemenang Tender Proyek di Dinas

