

Paper

Penerapan Metode Vikor Dalam rekomendasi Pemilihan Bitcoin Mining Tools

Author: Ega Zuhairi Ramadhan, Aditya Perdana, Imran Lubis



Penerapan Metode Vikor Dalam Rekomendasi Pemilihan Bitcoin Mining Tools

Ega Zuhairi Ramadhan¹, Adidya Perdana², Imran Lubis³

^{1,2,3}Universitas Harapan, Medan, Indonesia

¹egazuhairiramadhan@gmail.com, ²adid.dana@gmail.com, ³imran.lubis.medan@gmail.com

Abstrak- Mining merupakan salah satu cara untuk mendapatkan cryptocurrency melalui proses pencarian sebuah blok baru yang harus dikerjakan oleh seorang miner. Pemilihan jenis *mining tools* yang tidak tepat akan sangat berpengaruh terhadap hasil, kecepatan dan efektifitas proses. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat merekomendasikan pemilihan jenis bitcoin *mining tools* dengan menggunakan konsep sistem pendukung keputusan. Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk pengambilan keputusan, namun pada penelitian ini digunakan metode VIKOR dalam rekomendasi pemilihan bitcoin mining tools. Penelitian ini akan menghasilkan suatu aplikasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR. Terdapat tujuh bitcoin mining tool yang menjadi alternatif, yaitu Antminer S5, Antminer S7, Antminer S9, Avalon 6, SP20 Jackson, Antminer R4 dan Antminer S2. Hasil penelitian yang diharapkan dengan nilai alternatif Q minimum menjadi peringkat terbaik.

Kata Kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Alat Mining Bitcoin, Metode VIKOR*

Abstract- Mining is one way to get cryptocurrency through the process of finding a new block that must be worked on by a miner. Choosing the wrong type of *mining tools* will greatly affect the results, speed and effectiveness of the process. Therefore, to overcome this problem, we need a system that can recommend choosing the type of bitcoin *mining tools* using the concept of a decision support system. There are several methods that can be used for decision making, but in this study the VIKOR method is used to recommend the selection of bitcoin mining tools. This multi-criteria decision-making technique is based on the theory that each alternative consists of a number of criteria that have values and each criterion has a weight that describes how important one criterion is compared to another. This research will produce an application that is used to solve the recommendation problem for selecting bitcoin *mining tools* using the VIKOR method. There are seven alternative bitcoin mining tools, namely Antminer S5, Antminer S7, Antminer S9, Avalon 6, SP20 Jackson, Antminer R4 and Antminer S2, The expected research results with the minimum alternative Q value was the best ranking.

Keywords: *Decision Support System, Bitcoin Mining Tools, VIKOR Method*

1. PENDAHULUAN

Revolusi 4.0 membuat dunia menuju ke arah yang baru dimana mencakup berbagai aspek dalam kehidupan seperti melakukan transaksi online. Menurut[1], cryptocurrency memiliki banyak macam, antara lain Ripple, Lisk, Ether, MaidSafeCoin, Litecoin, StorjCoinX, Ethereum, DogeCoin, Dash, Monero, Zcash, dan Bitcoin (BTC). Bitcoin adalah sebuah protocol komunikasi online yang memfasilitasi penggunaan mata uang virtual. Bitcoin didirikan oleh Nakamoto pada tahun 2008 dan telah melayani sekitar 62,5 juta dari sekitar 109 juta akun yang ada[2].

Setiap blok baru yang berhasil ditemukan, maka seorang miner akan diberikan reward sebuah cryptocurrency seperti Bitcoin dengan jumlah 25 BTC[3]. Untuk mendapatkan sebuah blok dalam proses mining dibutuhkan waktu yang bervariasi, hal ini tergantung dari kemampuan *mining tools* yang digunakan oleh seorang miner.

Sampai saat ini sudah banyak jenis alat mining (*mining tools*) yang digunakan untuk implementasi dalam menambang cryptocurrency. Pemilihan jenis *mining tools* yang tidak tepat akan sangat berpengaruh terhadap hasil, kecepatan dan efektifitas proses. Hal ini membuat para miner (penambang bitcoin) kesulitan untuk menentukan jenis *mining tools* yang tepat digunakan untuk menambang bitcoin. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat merekomendasikan pemilihan jenis bitcoin *mining tools* dengan menggunakan konsep sistem pendukung keputusan.

Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dalam melengkapi informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat

keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan [4].

Metode VIKOR merupakan metode optimasi multikriteria yang digunakan dalam sistem yang kompleks. Metode ini berfokus pada perankingan dan memilih dari satu set alternatif, dan menentukan solusi kompromi untuk masalah kriteria yang bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir. Solusi kompromi yaitu solusi yang menentukan bahwa yang layak adalah yang paling dekat dengan ideal, dan kompromi berarti perjanjian didirikan dengan saling konsesi [5]. Decision Support Sistem (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data [6]. SPK memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan [7]. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma [8]. Metode VIKOR merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan multi kriteria. Metode ini berfokus pada perankingan dan pemilihan dari sejumlah alternatif walaupun kriterianya saling bertentangan [9]. Berdasarkan masalah telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian dalam merekomendasikan pemilihan bitcoin *mining tools* sehingga diharapkan dapat membantu miner dalam memilih jenis bitcoin *mining tools* yang direkomendasikan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Penelitian ini diberi judul “Penerapan Metode VIKOR Dalam Rekomendasi Pemilihan Bitcoin Mining Tools”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menghasilkan suatu aplikasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR. Kriteria-kriteria input yang menjadi prioritas dalam rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* yaitu kecepatan, daya listrik per bulan, harga per unit, dan hasil per hari. Sedangkan output yang dihasilkan berupa penilaian rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* berdasarkan jenis bitcoin *mining tools* yaitu Antminer S5, Antminer S7, Antminer S9, Avalon 6, SP 20 Jackson, Antminer R4, dan Antminer S2.

Berikut ini dijelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR, yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan Alternatif

Pada penelitian ini alternatif yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Alternatif

No.	Nama Alternatif	Kode Alternatif
1.	Antminer S2	A1
2.	Antminer S5	A2
3.	Antminer S7	A3
4.	Antminer S9	A4
5.	Antminer R4	A5
6.	Avalon 6	A6
7.	SP 20 Jackson	A7

2. Penentuan Kriteria

Adapun kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Kriteria

No.	Nama Kriteria	Nilai Bobot (%)	Kode Kriteria
1.	Kecepatan	35	C1
2.	Daya Listrik per Bulan	15	C2
3.	Harga per Unit	15	C3
4.	Hasil per Hari	35	C4

3. Memberikan nilai bobot pada setiap alternatif (A_i) untuk setiap kriteria (C_i) yang sudah ditentukan

Tabel 3. Nilai Bobot Alternatif

Alternatif		Kriteria			
Kode	Nama	C1	C2	C3	C4
A1	Antminer S2	1 Th/s	995 Watt	1.000.000	338.000
A2	Antminer S5	1,16 Th/s	750 Watt	4.000.000	423.000
A3	Antminer S7	4,73 Th/s	1293 Watt	11.000.000	712.000
A4	Antminer S9	14 Th/s	1550 Watt	17.000.000	764.000
A5	Antminer R4	8,6 Th/s	1300 Watt	15.000.000	744.000
A6	Avalon 6	3,5 Th/s	1297 Watt	4.000.000	638.000
A7	SP 20 Jackson	1,7 Th/s	1293 Watt	2.000.000	528.000

4. Menyusun Alternatif dan Kriteria ke dalam bentuk Matriks Keputusan (F)

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 995 & 1.000.000 & 338.000 \\ 1,16 & 750 & 4.000.000 & 423.000 \\ 4,73 & 1293 & 11.000.000 & 712.000 \\ 14 & 1550 & 17.000.000 & 764.000 \\ 8,6 & 1300 & 15.000.000 & 744.000 \\ 3,5 & 1297 & 4.000.000 & 638.000 \\ 1,7 & 1293 & 2.000.000 & 528.000 \end{bmatrix}$$

5. Menentukan Bobot Kriteria

Berdasarkan data yang diberikan pada tabel 3.1, maka diperoleh data bobot kriteria (w) sebagai berikut:

$$W = [0,35, \quad 0,15, \quad 0,15, \quad 0,35]$$

6. Membuat Matriks Normalisasi (N)

Matriks normalisasi dihitung berdasarkan persamaan (3), dengan sebelumnya dihitung dulu nilai positif dan negatif dari masing-masing kriterianya. Untuk menghitung nilai positif dan negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria ini digunakan persamaan (4) dan persamaan (5), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$f_1^+ = \max(1; 1,16; 4,73; 14; 8,6; 3,5; 1,7) = 14$$

$$f_2^+ = \max(995; 750; 1293; 1550; 1300; 1297; 1293) = 1550$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan f_4^+ dan f_4^-

Setelah nilai positif dan negatif diperoleh maka selanjutnya menghitung normalisasi matriks keputusan N sesuai dengan persamaan (3), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{(14 - 1)}{(14 - 1)} = \frac{(13)}{(13)} = 1$$

$$N_{2,1} = \frac{(14 - 1,16)}{(14 - 1)} = \frac{(12,84)}{(13)} = 0,987692$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan $N_{7,4}$, maka diperoleh matriks normalisasi (N) sebagai berikut:

$$N = \begin{bmatrix} 1 & 0,30625 & 0 & 1 \\ 0,987692 & 0 & 0,1875 & 0,800469 \\ 0,713077 & 0,67875 & 0,625 & 0,122066 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0,415385 & 0,6875 & 0,875 & 0,046948 \\ 0,807692 & 0,68375 & 0,1875 & 0,295775 \\ 0,946154 & 0,67875 & 0,0625 & 0,553991 \end{bmatrix}$$

7. Normalisasi Bobot (F^*)

Matriks keputusan yang telah dinormalisasi (N) selanjutnya dikalikan dengan bobot kriteria menggunakan persamaan (6), maka diperoleh hasilnya sebagai berikut:

$$F_{11}^* = w_1 * N_{11} = 0,35 * 1 = 0,35$$

$$F_{21}^* = w_1 * N_{21} = 0,35 * 0,987692 = 0,3456922$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan F_{74}^* , maka diperoleh matriks normalisasi terbobot (F^*) yaitu:

$$F^* = \begin{bmatrix} 0,35 & 0,0459375 & 0 & 0,35 \\ 0,3456922 & 0 & 0,028125 & 0,280164 \\ 0,249577 & 0,1018125 & 0,09375 & 0,042723 \\ 0 & 0,15 & 0,15 & 0 \\ 0,145385 & 0,103125 & 0,13125 & 0,016432 \\ 0,282692 & 0,1025625 & 0,028125 & 0,103521 \\ 0,331154 & 0,1018125 & 0,009375 & 0,193897 \end{bmatrix}$$

8. Menghitung nilai Utility Measures (S) dan Regret Measures (R)

Menghitung utility measure dari setiap alternatif. Ada 2 utility measure yang dihitung, yaitu nilai S dan R. Perhitungan nilai Utility Measures S sesuai persamaan (7) untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

$$S_1 = F_{11}^* + F_{12}^* + F_{13}^* + F_{14}^* = 0,35 + 0,0459375 + 0 + 0,35 = 0,7459375$$

$$S_2 = F_{21}^* + F_{22}^* + F_{23}^* + F_{24}^* = 0,3456922 + 0 + 0,028125 + 0,280164 = 0,6539812$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan S_7

Perhitungan nilai Regret measures R sesuai persamaan (8) untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

$$R_1 = \max[F_{11}^*; F_{12}^*; F_{13}^*; F_{14}^*] = \max[0,35; 0,0459375; 0; 0,35] = 0,35$$

$$R_2 = \max[F_{21}^*; F_{22}^*; F_{23}^*; F_{24}^*] = \max[0,3456922; 0; 0,028125; 0,280164] = 0,3456922$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan R_7

9. Menghitung indeks VIKOR (Q)

Sebelum menghitung nilai indeks VIKOR (Q) dari tiap alternatif, perlu dihitung terlebih dahulu nilai-nilai S^+ , S^- , R^+ , dan R^- sebagai berikut:

$$S^+ = \max\{0,7459375; 0,6539812; 0,4878625; 0,3; 0,396192; 0,5169005; 0,6362385\} = 0,7459375$$

$$S^- = \min\{0,7459375; 0,6539812; 0,4878625; 0,3; 0,396192; 0,5169005; 0,6362385\} = 0,3$$

$$R^+ = \max\{0,35; 0,3456922; 0,249577; 0,15; 0,145385; 0,282692; 0,331154\} = 0,35$$

$$R^- = \min\{0,35; 0,3456922; 0,249577; 0,15; 0,145385; 0,282692; 0,331154\} = 0,145385$$

Perhitungan nilai indeks VIKOR dari setiap alternatif (dari Q_1 sampai dengan Q_7 sesuai dengan persamaan

(9). Pada perhitungan indeks VIKOR ini digunakan nilai voting by majority rule yaitu $v = 0.5$

$$Q_1 = 0,5 \left[\frac{0,7459375 - 0,3}{0,7459375 - 0,3} \right] + (1 - 0,5) \left[\frac{0,35 - 0,145385}{0,35 - 0,145385} \right] = 1$$

$$Q_2 = 0,5 \left[\frac{0,6539812 - 0,3}{0,7459375 - 0,3} \right] + (1 - 0,5) \left[\frac{0,3456922 - 0,145385}{0,35 - 0,145385} \right] = 0,886$$

Lakukan hal yang sama sampai dengan Q_7

10. Perangkingan Alternatif

Meranking alternatif dengan mengurutkan mulai dari nilai Q terkecil.

Tabel 4. Tabel Hasil Perangkingan

Rangking	Alternatif		Nilai Q	
	Kode	Nama	Kode	Nilai
1	A4	Antimer S9	Q_4	0,011
2	A5	Antimer R4	Q_5	0,108
3	A3	Antminer S7	Q_3	0,465
4	A6	Avalon 6	Q_6	0,579
5	A7	SP 20 Jackson	Q_7	0,831
6	A2	Antminer S5	Q_2	0,886
7	A1	Antminer S2	Q_1	1

Berdasarkan hasil perangkingan pada tabel 4, maka alternatif yang direkomendasikan dalam pemilihan bitcoin *mining tools* yaitu alternatif A4 (Antminer S9), hal ini berdasarkan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa perhitungan metode VIKOR dalam menentukan rekomendasi pemilihan Bitcoin *Mining tools* selanjutnya akan diuji pada aplikasi yang telah dibuat dengan pemrograman web. Pada aplikasi ini terdapat beberapa buah halaman (form) yang dapat diakses oleh *user*, yaitu halaman login untuk memvalidasi pengguna kedalam sistem, halaman home untuk menampilkan dashboard, halaman kriteria untuk mengelola data kriteria, halaman alternatif untuk mengelola data alternatif, halaman nilai alternatif untuk mengelola data nilai alternatif,

halaman proses untuk melakukan proses dengan metode VIKOR, dan halaman ganti *password* untuk mengelola *password* pengguna. Setiap halaman pada aplikasi ini mempunyai fungsi dan perannya masing-masing.

Halaman login merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan saat *user* mengakses aplikasi sebelum masuk kedalam sistem. Pertama sekali *user* harus login dengan menginputkan *user* name dan *password* untuk dapat masuk kedalam halaman utama sistem. Jika datanya salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan jika datanya benar maka sistem akan menampilkan halaman utama (*home*). Selanjutnya *user* harus menambah data alternatif, hal ini dilakukan agar data tersimpan kedalam database. Untuk lebih jelasnya tampilan penyimpanan data alternatif dapat dilihat pada gambar 1.

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Atribut	Bobot Kriteria	Aksi
C01	Kecepatan	benefit	0.35	Edit Hapus
C02	Daya Listrik per Bulan	cost	0.15	Edit Hapus
C03	Harga per Unit	cost	0.15	Edit Hapus
C04	Hasil per Hari	benefit	0.35	Edit Hapus

Gambar 1. Halaman Data Kriteria

Gambar 1 merupakan hasil pengujian dari halaman kriteria, sistem akan menampilkan data kriteria dalam bentuk tabel yang dapat ditambah dengan memilih button tambah, di edit dengan memilih button edit maupun dihapus dengan memilih button hapus. Halaman alternatif merupakan sebuah halaman yang berfungsi untuk melakukan pengelolaan data alternatif bitcoin *mining tools* yang dapat dilihat pada gambar 2.

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Aksi
A01	Antminer S2	Edit Hapus
A02	Antminer S5	Edit Hapus
A03	Antminer S7	Edit Hapus
A04	Antminer S9	Edit Hapus
A05	Antminer R4	Edit Hapus
A06	Avalon 6	Edit Hapus
A07	SP 20 Jackson	Edit Hapus

Gambar 2. Halaman Data Alternatif

Pada gambar 2, sistem akan menampilkan semua data alternatif dalam bentuk tabel. Terdapat tujuh alternatif yang digunakan dalam rekomendasi pemilihan bitcoin mining tools, yaitu Antminer S2, Antminer S5, Antminer S7, Antminer S9, Antminer R4, Avalon 6, dan SP 20 Jakscon.

Halaman proses merupakan sebuah halaman yang difungsikan untuk melakukan dan menampilkan hasil analisa perhitungan dalam menentukan rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu Kecepatan, Daya Listrik per Bulan, Harga per Unit, dan Hasil per Hari.

SPK VIKOR							
Perhitungan Metode VIKOR							
Hasil Analisa							
Kode	Nama	Kecepatan	Daya Listrik per Bulan	Harga per Unit	Hasil per Hari		
A01	Antminer S2	1	995	1000000	338000		
A02	Antminer S5	1.16	750	4000000	423000		
A03	Antminer S7	4.73	1293	11000000	712000		
A04	Antminer S9	14	1550	17000000	764000		
A05	Antminer R4	8.6	1300	15000000	744000		
A06	Avalon 6	3.5	1297	4000000	638000		
A07	SP 20 Jakscon	1.7	1293	2000000	528000		
Cost / Benefit		1	-1	-1	1		
Konversi							
Kode	Nama	Kecepatan	Daya Listrik per Bulan	Harga per Unit	Hasil per Hari		
A01	Antminer S2	1	-995	-1000000	338000		
A02	Antminer S5	1.16	-750	-4000000	423000		
A03	Antminer S7	4.73	-1293	-11000000	712000		
A04	Antminer S9	14	-1550	-17000000	764000		
A05	Antminer R4	8.6	-1300	-15000000	744000		
A06	Avalon 6	3.5	-1297	-4000000	638000		
A07	SP 20 Jakscon	1.7	-1293	-2000000	528000		
Max		14	-750	-1000000	764000		
Min		1	-1550	-17000000	338000		
N _{ij}							
Kode	C01	C02	C03	C04			
A01	1	0.306	0	1			
A02	0.988	0	0.188	0.8			
A03	0.713	0.679	0.625	0.122			
A04	0	1	1	0			
A05	0.415	0.688	0.875	0.047			
A06	0.808	0.684	0.188	0.296			
A07	0.946	0.679	0.063	0.554			
Terbobot							
Kode	C01	C02	C03	C04			
A01	0.35	0.046	0	0.35			
A02	0.346	0	0.028	0.28			
A03	0.25	0.102	0.094	0.043			
A04	0	0.15	0.15	0			
A05	0.145	0.103	0.131	0.016			
A06	0.283	0.103	0.028	0.104			
A07	0.331	0.102	0.009	0.194			
Nilai Utilitas (S) dan Ukuran Regret (R)							
Kode	C01	C02	C03	C04	S	R	
A01	0.35	0.046	0	0.35	0.746	0.35	
A02	0.346	0	0.028	0.28	0.654	0.346	
A03	0.25	0.102	0.094	0.043	0.488	0.25	
A04	0	0.15	0.15	0	0.3	0.15	
A05	0.145	0.103	0.131	0.016	0.396	0.145	
A06	0.283	0.103	0.028	0.104	0.517	0.283	
A07	0.331	0.102	0.009	0.194	0.636	0.331	
					S*	0.746	
					S-	0.3	
					R*	0.35	
					R-	0.145	
Indeks Vikor							
Kode	Indeks Vikor (Q)			Rank			Rata
	v=0.4	v=0.5	v=0.6	v1	v2	v3	
A04	0.014	0.011	0.009	1	1	1	1
A05	0.086	0.108	0.129	2	2	2	2
A03	0.474	0.465	0.456	3	3	3	3
A06	0.597	0.579	0.56	4	4	4	4
A07	0.846	0.831	0.816	5	5	5	5
A02	0.905	0.886	0.868	6	6	6	6
A01	1	1	1	7	7	7	7

Gambar 3. Halaman Proses Keputusan

Gambar 3 merupakan hasil implementasi dari proses pengambilan keputusan dalam menentukan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan alternatif Antminer S2 (A1), Antminer S5 (A2), Antminer S7 (A3), Antminer S9 (A4), Antminer R4 (A5), Avalon 6 (A6), dan SP 20 Jackson (A7), maka diperoleh Antminer S9 (A4) yang menjadi alternatif yang direkomendasikan dalam pemilihan bitcoin mining tools, dimana nilai VIKOR yang terpilih atau menjadi solusi terbaik adalah nilai VIKOR terkecil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan implementasi dan pengujian sistem rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan menggunakan metode VIKOR, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode VIKOR dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan rekomendasi pemilihan bitcoin *mining tools* dengan hasil yang diharapkan sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga hasil yang ditentukan lebih objektif.
2. Aplikasi yang dibuat akan mempermudah pihak miner (penambang bitcoin) dalam menentukan rekomendasi pemilihan bitcoin mining tools. Berdasarkan hasil pengujian maka alternatif yang direkomendasikan dalam pemilihan bitcoin *mining tools* yaitu alternatif A4 (Antminer S9), hal ini berdasarkan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Z. Ausop and E. S. N. Aulia, "Teknologi Cryptocurrency Bitcoin Untuk Investasi Dan Transaksi Bisnis Menurut Syariah Islam," *Sosioteknologi*, vol. 17, no. 1, 2018.
- [2] R. M. A. Ilyasa, "Legalitas Bitcoin Dalam Transaksi Bisnis Di Indonesia," *Lex Scientia Law Review*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [3] D. Hermawan, D. B. Mulia, and M. I. Ramadhan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Alat Mining Cryptocurrency Dengan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)," *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2018.
- [4] A. Syahputra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pre-Wedding di Kota Medan dengan Menggunakan Metode VIKOR dan BORDA," *Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 1, no. 3, 2020.
- [5] N. W. A. Ulandari, and N. L. G. P. Suwirmayanti, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Bidik Misi Menggunakan Metode AHP dan VIKOR Pada ITB STIKOM BALI," *Prosiding Universitas Dhyana Pura*, 2020.
- [6] C. M. Sari, S. D. Nasution, and R. D. Sianturi, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemilihan Ajang Service Ambassador Medan Menerapkan Metode VIKOR (Studi Kasus: PT. Midi Utama Indonesia Tbk)," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 1, no. 3, 2020.
- [7] W. Yusnaeni, and Marlina, "Pemeringkatan Penilaian Kinerja Karyawan Melalui Metode AHP Dan VIKOR," *PILAR Nusa Mandiri.*, vol. 15, no. 2, 2019.
- [8] K. H. Hanif., A. Yudhana and A. Fadlil "Analisis Penilaian Guru Memakai Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [9] M. Nur, and Susliansyah, "Implementation of Decision Support System For Selection Of Departments With VIKOR Method in SMK Pariwisata Depok", 2019.