

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Platform Investasi P2P Lending Menggunakan Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Muhammad Bagir^{1,*}, Umbar Riyanto², Rini Nuraini³, Dedi Kustiawan⁴

¹Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT, Jakarta Selatan, Indonesia

²Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, Indonesia

³Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Program Studi Informatika, Universitas Nasional, Jakarta Selatan, Indonesia

⁴Program Studi Komputisasi Akuntansi, AMIK Citra Buana Indonesia, Sukabumi, Indonesia

Email: ^{1,*}bagir@i-tech.ac.id, ²umbar@ft-umt.ac.id, ³rini.nuraini@civitas.unas.ac.id, ⁴dedy.koestiaone@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: bagir@i-tech.ac.id

Submitted: 16/02/2023; Accepted: 31/03/2023; Published: 31/03/2023

Abstrak—Melalui perkembangan teknologi banyak bermunculan *fintech P2P lending* yang berlomba-lomba menawarkan kemudahan dalam bertransaksi serta menawarkan proses yang cepat. Untuk menentukan *platform P2P lending* sebagai tempat berinvestasi seseorang harus mengetahui terlebih dahulu mengenai profil perusahaan atau aplikasi serta program-program yang ditawarkan secara satu kesatuan. Hal ini tentunya akan membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan pemilihan *platform P2P lending*. Jika memilih *platform P2P lending* yang tidak tepat maka akan berakibat pada kerugian. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan *platform P2P lending* dengan mengimplementasikan pendekatan *Complex Proportional Assessment (COPRAS)* agar mendapatkan sebuah keputusan yang tepat serta tidak membutuhkan waktu yang lama. Pendekatan COPRAS memiliki kemampuan dalam menghasilkan alternatif terbaik yang dibatasi pada analisis alternatif melalui asumsi alternatif dengan memberikan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif disusun berdasarkan interval. Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan diperoleh nilai Utilitas tertinggi adalah Danamas Lender dengan nilai 100, kemudian diikuti Alami Funding Sharia dengan nilai 99,2338, Akseleran dengan nilai 89,8827 dan Amarta Microfinance dengan nilai 83,4988. Selain itu, berdasarkan hasil pengujian black box menunjukkan bahwa perangkat lunak dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Kata Kunci: *Complex Proportional Assessment*; COPRAS; P2P Lending; Sistem Pendukung Keputusan; SPK

Abstract—Through technological developments, many *fintech P2P lending* have emerged which are competing to offer convenience in transactions and offer fast processes. To determine a *P2P lending platform* as a place to invest, one must know in advance about the company profile or the application and programs offered as a whole. This of course will take a long time to select a *P2P lending platform*. If you choose an inappropriate *P2P lending platform*, it will result in losses. The purpose of this research is to build a Decision Support System (DSS) for choosing a *P2P lending platform* by implementing the *Complex Proportional Assessment (COPRAS)* approach in order to get the right decision and not take a long time. The COPRAS approach has the ability to produce the best alternative which is limited to alternative analysis through alternative assumptions by providing utility judgment so that the attributes of each alternative are arranged based on intervals. Based on the results of the case studies conducted, the highest utility score was Danamas Lender with a score of 100, then followed by Alami Funding Sharia with a score of 99.2338, Accelerant with a score of 89.8827 and Amarta Microfinance with a score of 83.4988. In addition, based on the results of black box testing, it shows that the software can run as it should.

Keywords: Complex Proportional Assessments; COPRAS; P2P Lending; Decision Support System; DSS

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi informasi saat ini membuat segala aktivitas manusia akan selalu melibatkan teknologi. Tentunya hal ini membuat terjadinya perubahan gaya hidup tidak terkecuali pada bidang tak keuangan. Kini siapapun dimungkinkan dapat berinvestasi atau melakukan peminjaman uang tanpa harus pergi ke Bank, melainkan dapat melalui aplikasi yang disebut dengan istilah *fintech peer-to-peer (P2P) lending*. *P2P lending* merupakan *platform online* yang memberikan layanan untuk pemilik dana agar dapat memberi pinjaman secara langsung kepada orang yang membutuhkan dana atau modal dengan potensi pengembalian yang lebih tinggi, serta orang yang meminjam dapat memuat pengajuan pinjaman secara langsung kepada pemilik dana melalui persyaratan yang lebih mudah dengan proses yang cepat melalui sebuah aplikasi [1]. Artinya *fintech P2P lending* ini menjadi *platform* yang mempertemukan investor dengan seseorang yang membutuhkan pendanaan [2]. Berdasarkan Peraturan OJK No.77/POJK.01/2016, *fintech lending* atau *peer-to-peer lending* atau *P2P lending* diartikan sebagai sebuah layanan pinjam meminjam dana yang menggunakan mata uang rupiah secara langsung antara pihak pemberi pinjaman atau kreditur dan pihak peminjam atau debitur yang berbasis teknologi informasi [3]. Menempatkan uang pada *P2P lending* ini masuk dalam aktivitas berinvestasi sehingga perlu dipertimbangkan dengan baik dalam menentukan aplikasi *P2P lending* [4]. Terlebih lagi dengan berkembangnya *P2P lending* banyak aplikasi bermunculan yang berlomba-lomba untuk menawarkan kemudahan dalam bertransaksi serta menawarkan proses yang cepat. Pada umumnya, untuk menentukan *platform P2P lending* sebagai tempat berinvestasi seseorang harus mengetahui terlebih dahulu mengenai profil perusahaan atau aplikasi serta program-program yang ditawarkan secara satu persatu. Sehingga dibutuhkan waktu yang lama dalam melakukan pemilihan *platform P2P lending*. Jika memilih *platform P2P lending* yang tidak tepat maka akan berakibat pada kerugian. Sehingga dibutuhkan suatu perangkat lunak yang dapat dapat memberikan bantuan dalam bentuk

rekomendasi dalam memilih platform P2P *lending* yang tepat dan cepat. Melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK), dapat menjadi solusi untuk penyelesaian masalah tersebut.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) dideskripsikan sebagai perangkat lunak yang berbasis pengetahuan yang dapat digunakan untuk membantu dalam mendapatkan sebuah keputusan ataupun menentukan suatu pilihan [5]. DSS hanyalah sebagai perangkat lunak pendukung dalam menentukan keputusan berdasarkan data yang dikendalikan melalui pemodelan dalam bentuk matematika dan statistik untuk menghasilkan kesimpulan yang tepat dan cepat [6]. SPK biasanya digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang memiliki sifat semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan penyajian informasi berupa pertimbangan alternatif terbaik [7]. Penelitian pengembangan SPK yang berkaitan dengan menentukan atau pemilihan investor telah dikaji oleh beberapa penelitian terdahulu dengan berbagai model dan metode. Penelitian pertama yaitu penelitian mengenai pengembangan SPK dalam menentukan saham terbaik melalui penerapan pendekatan *Simple Additive Weighting* (SAW) [8]. Metode SAW menentukan alternatif terbaik dengan didasari dengan menjumlahkan bobot untuk pengukuran kinerja di masing-masing solusi. Penelitian selanjutnya yakni terkait mengenai SPK untuk memilih instrumen investasi melalui penerapan pendekatan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) [9]. Pendekatan TOPSIS pada penelitian ini digunakan dalam penyelesaian pengambilan keputusan yang didasari pada jarak yang dekat dan yang jauh dari solusi ideal positif serta negatif. Penelitian berikutnya yakni penelitian tentang pengembangan SPK untuk menentukan investasi saham melalui penerapan pendekatan *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) [10]. Pendekatan yang digunakan dapat menentukan solusi terbaik melalui penelitian alternatif berdasarkan pembobotan setiap kriteria kemudian dilakukan perbandingan dan dideskripsikan ukuran kepentingan dari setiap kriteria seberapa penting pengaruhnya terhadap kriteria yang lainnya.

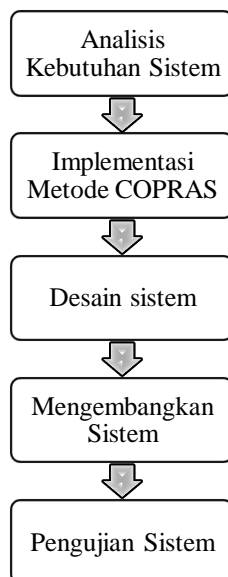
Untuk menentukan sebuah keputusan terutama pada pemilihan *platform* P2P *lending*, pengambil keputusan akan dihadapkan dengan tingkat kebermanfaatan masing-masing alternatif yang berbeda yang biasa disebut dengan utilitas, maka permasalahan ini harus dapat teratasi agar alternatif terbaik dapat ditentukan dengan tepat. Maka, perbedaan penelitian yang dilkakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini menggunakan penilaian terhadap utilitas dalam mendapatkan solusi yang optimal melalui pendekatan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS). Metode COPRAS didefinisikan sebagai pendekatan yang melakukan analisa alternatif yang memiliki karakter yang tidak sama serta mengasumsikan alternatif dengan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif tersusun berdasarkan interval agar proses lebih efisien dan akurat [11]. Metode ini merupakan pendekatan penyelesaian keputusan yang mengestimasi keterkaitan serta memprediksi tingkat signifikansi kepentingan alternatif [12]. Metode COPRAS dapat mengatasi permasalahan perbedaan kriteria dimana terdapat kriteria dengan jenis kriteria *benefit* (positif) maupun kriteria *cost* (negatif) yang diselesaikan secara terpisah untuk melakukan evaluasi pada masing-masing alternatif [13]. Keunggulan metode ini yaitu ketepatan dan akurasi yang baik, hali ini dikarenakan metode COPRAS memperibandingkan penilaian pada utilitas, dimana tingkatan kebermanfaatan masing-masing alternatif dilakukan perbandingan [14]. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang terkait penentuan saham dan instrumen investasi pada penelitian ini fokus pada pengembangan SPK untuk menentukan *platform* P2P *lending*. Selain itu, kriteria untuk melakukan pemilihan *platform* investasi P2P *lending* pada studi kasus ini diambil dari artikel yang telah divalidasi oleh praktisi keuangan yaitu Yuyu Noviyanti, M.E [15], diantaranya: Potensi Return, TKB90, Minimal Investasi, Kemudahan Penggunaan dan Reputasi *Platform*.

Berdasarkan dari paparan sebelumnya, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini yakni untuk membangun SPK pemilihan *platform* P2P *lending* dengan mengimplementasikan pendekatan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) untuk mendapatkan sebuah keputusan yang tepat dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Pendekatan COPRAS memiliki kemampuan dalam menghasilkan alternatif terbaik yang didasari pada analisa alternatif melalui asumsi alternatif dengan memberikan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif tersusun berdasarkan interval. SPK ini dikembangkan dengan berbasis *website*, sehingga *user* dapat dengan mudah dalam penggunaanya serta aksesnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibutuhkan agar pelaksanaan penelitian dapat terencana dan tersusun dengan baik. Tahapan penelitian memuat proses atau fase-fase dalam meneliti yang tersusun secara sistematis untuk mencapai tujuan dari penelitian [16]. Tahapan-tahapan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 terlihat fase dalam melakukan penelitian, berikut ini merupakan deskripsi yang lebih rinci dari tahapan penelitian yang dilaksanakan:

a. Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk melakukan analisis kebutuhan, sebelumnya dilakukan terlebih dahulu identifikasi masalah. Pada identifikasi masalah akan digali mengenai kendala-kendala yang dihadapi pada studi kasus yang dilakukan [17]. Setelah diketahui permasalahan yang akan diselesaikan kemudian dilanjutkan dengan analisis kebutuhan sistem. Pernyataan kebutuhan dalam bentuk analisis kebutuhan fungsional dibuat untuk melakukan analisis kebutuhan sistem [18]. Analisa ini keluarannya berupa pernyataan mengenai fungsi-fungsi dan apa saja dapat dilakukan oleh sistem.

b. Implementasi Metode COPRAS

Pada penyelesaian pengambilan keputusan untuk pemilihan *platform* investasi P2P *lending* dalam penelitian ini dengan menerapkan pendekatan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS). Metode COPRAS digunakan untuk menganalisis solusi yang memiliki karakter yang tidak sama serta mengasumsikan alternatif dengan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif tersusun berdasarkan interval.

c. Desain Sistem

Tahapan selanjutnya yakni desain sistem, dimana akan dilakukan proses dalam menyusun dan memodelkan sistem ke bentuk visual untuk memudahkan pemahaman terhadap kebutuhan perangkat lunak. Sehingga pada tahap ini akan menghasilkan rancangan sistem yang nantinya akan dikonversi kedalam bentuk perangkat lunak.

d. Mengembangkan Sistem

Tahapan ini merupakan proses pengkodean sistem atau implementasi sistem. Proses implementasi ini dilakukan dengan merealisasikan hasil analisa dan rancangan ke dalam sistem [19]. Pengembangan sistem SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending* dibangun berbasis *website*, sehingga untuk Bahasa pemrogramannya menggunakan PHP menggunakan editor yakni PHP Storm. Sedangkan untuk penyimpanan data menggunakan MySQL.

e. Pengujian Sistem

Uji sistem memiliki fungsi agar dapat dipastikan bahwa sistem yang dibangun dapat bekerja sebagaimana mestinya serta tidak terdapat fungsi yang tidak sesuai jika dijalankan [20]. *Black-box testing* menjadi alat untuk pengujian pada penelitian ini. *Black-box testing* merupakan teknik pengujian berdasarkan operasi sistem, yang memungkinkan program diperiksa secara fungsional untuk melihat apakah berfungsi sebagaimana mestinya [21]. Keluaran dari prosedur ini terdiri dari serangkaian fitur pengujian dan hasil pengujian yang dapat digunakan untuk menentukan apakah sistem berfungsi sesuai rencana.

2.2 Metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS)

Metode *Complex Proportional Assessment* atau yang biasanya disingkat dengan COPRAS merupakan sebuah model yang melakukan analisa alternatif yang memiliki karakter yang tidak sama serta mengasumsikan alternatif dengan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif tersusun berdasarkan interval agar proses lebih efisien dan akurat [11]. Pendekatan COPRAS juga diartikan sebagai pendekatan penyelesaian keputusan yang mengestimasi keterkaitan serta memprediksi tingkat signifikansi kepentingan alternatif [12]. Metode COPRAS memiliki kelebihan

pada ketepatan dan akurasi yang baik, hali ini dikarenakan metode COPRAS memperimbangan penilaian pada utilitas, dimana tingkatan kebermanfaatan masing-masing alternatif dilakukan perbandingan [14].

Pendekatan COPRAS dapat mengatasi permasalahan perbedaan kriteria dimana terdapat kriteria yang bersifat positif (*benefit*) maupun kriteria yang bersifat negatif (*cost*) yang diselesaikan secara terpisah untuk melakukan evaluasi pada masing-masing alternatif. Jenis kriteria *benefit* yaitu apabila kriteria tersebut mencari nilai yang tinggi, sedangkan untuk jenis kriteria *cost* merupakan kriteria yang mencari nilai yang rendah. Pada umumnya proses dalam perhitungan dalam menyelesaikan permasalahan keputusan menggunakan pendekatan COPRAS melalui langkah-langkah berikut ini:

- a. Menyiapkan matriks keputusan awal.

Proses ini dilakukan dengan memasukkan seluruh nilai-nilai alternatif terhadap kriteria ke dalam matriks melalui persamaan (1).

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

- b. Membuat matriks ternormalisasi.

Setelah sudah memperoleh matriks keputusan awal selanjutnya matriks tersebut dilakukan normalisasi melalui persamaan (2).

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

- c. Mencari matriks yang dinormalisasikan dengan bobotnya.

Berikutnya, menghitung matriks yang ternormalisasi tadi dengan mengalikannya bobotnya untuk mendapatkan matriks normalisasi terbobot. Untuk menghitungnya menggunakan persamaan (3).

$$D' = d_{ij} = X_{ij} \times W_{ij} \quad (3)$$

- d. Menghitung nilai maksimal dan minimal indeks.

Untuk memperoleh nilai maksimal serta minimal indeks maka dapat menghitungnya melalui persamaan (4) serta persamaan (5).

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y_{+ij} \quad (4)$$

$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y_{-ij} \quad (5)$$

- e. Menghitung nilai bobot relatif.

Proses selanjutnya yaitu melakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot relatif atau nilai prioritas relatif setiap alternatif. Agar dapat menghasilkan nilai bobot relatif maka dapat dihitung melalui persamaan persamaan (6) serta persamaan (7).

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-\min} \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m S_{-i} (S_{\min} / S_i)} \quad (6)$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m S_{-i} (1 / S_i)} \quad (7)$$

- f. Mencari nilai Utilitas pada setiap alternatif

Nilai Utilitas yang dinotasikan dengan U_i merupakan hasil akhir dalam perhitungan COPRAS. Nilai U_i tertinggilah menjadi alternatif terbaik. Untuk mendapatkan nilai U_i maka dapat dicari dengan perhitungan melalui persamaan (8).

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \times 100\% \quad (8)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan permasalahan keputusan dengan menggunakan metode COPRAS diawali dengan menentukan kriteria terlebih dahulu. Kriteria untuk melakukan pemilihan *platform* investasi P2P *lending* pada studi kasus ini diambil dari artikel yang telah divalidasi oleh praktisi keuangan yaitu Yuyu Noviyanti, M.E [15]. Berikut ini adalah penjelasan untuk setiap kriteria yang digunakan.

a. *Potensi Return*

Potensi return dapat diartikan sebagai tingkat keuntungan yang didapatkan Ketika melakukan investasi. Ini artinya *potensi return* menjadi penghasilan yang didapatkan ketika berinvestasi.

b. TKB90

Tingkat Keberhasilan Bayar atau yang dikenal dengan TKB90 merupakan salah satu indikator keberhasilan untuk pelayanan *platform* P2P *lending* agar dapat memberikan fasilitas kewajiban pinjam-meminjam dengan jangka waktu 90 hari dari waktu jatuh tempo. Ini artinya TKB90 menjadi aspek yang krusial dan menjadi faktor pertimbangan dalam melakukan investasi pada *platform* P2P *lending*. TKB90 pada *platform* P2P *lending* berbentuk persentase, dimakan jika semakin tinggi persentasenya maka tingkat keberhasilannya juga akan semakin tinggi sehingga kemungkinan gagal dalam membayar resikonya dapat ditekan.

c. Minimal Investasi.

Kriteria ini merupakan kriteria yang menunjukkan minimal nominal investasi yang dapat dikeluarkan oleh orang yang akan menginvestasikan uangnya di *platform* P2P *lending*.

d. Kemudahan Penggunaan

Kemudahan pengguna menunjukkan sejauh mana *user* mudah dalam menggunakan aplikasi P2P *lending*, dimana *user* dapat memberikan penilaian secara subjektif dari pengalamannya saat menggunakan sistem.

e. Reputasi *Platform*

Reputasi *platform* dilihat dari rating yang telah diberikan oleh pengguna sebelumnya pada Google Play. Rating ini menunjukkan reputasi bahwa *platform* tersebut layak untuk digunakan.

Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, selanjutnya ditentukan rentang penilaian dan konversi nilai agar mempermudah dalam tahapan perhitungan. Hasil penentuan rentang penilaian kriteria serta nilai konversi tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Yang Digunakan

No.	Nama dan Kode Kriteria	Rentang Penilaian	Konversi Nilai
1	<i>Potensi Return</i> (C1)	< 10%	1
		\geq 10% dan < 15%	2
		\geq 15% dan < 20%	3
		\geq 20%	4
2	TKB90 (C2)	< 95,50%	1
		\geq 95,50% dan < 97,90%	2
		\geq 97,90% dan < 99,90%	3
		\geq 99,90%	4
3	Minimal Investasi (C3)	< 100.000	1
		\geq 100.000 dan 200.000	2
		\geq 200.000 dan 400.000	3
		400.000	4
4	Kemudahan Penggunaan (C4)	Sangat Tidak Mudah	1
		Tidak Mudah	2
		Mudah	3
		Sangat Mudah	4
5	Reputasi <i>Platform</i> (C5)	< 4,0	1
		\geq 4,0 dan < 4,2	2
		\geq 4,2 dan < 4,4	3
		\geq 4,4	4

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kriteria, rentang penilain serta konversi nilai telah tersusun. Tahap selanjutnya adalah menentukan tingkat kepentingan pada masing-masing kriteria atau biasanya disebut dengan bobot kriteria. Bobot kriteria disesuaikan dengan kepentingan dari decision maker. Namun sebelum bobot ditentukan, terlebih dahulu dianalisa jenis kriteria yang digunakan. Terdapat dua jenis kriteria yakni kriteria positif atau *benefit* serta kriteria negatif atau *cost*. Jenis kriteria *benefit* yaitu apabila kriteria tersebut mencari nilai yang tinggi, sedangkan untuk jenis kriteria *cost* merupakan kriteria yang mencari nilai yang rendah. Berdasarkan kriteria yang ada, maka terdapat kriteria *benefit* yakni Pengalaman Tutor (C2) dan Fasilitas (C3). Sedangkan kriteria *cost* yakni Harga Per Tahun (C1) dan Jumlah Peserta (C4). Hasil dari penentuan bobot kriteria dan jenis kriteria tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Kriteria dan Bobotnya

Kode	Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot
C1	Potensi <i>Return</i>	Benefit	25 %
C2	TKB90	Benefit	25 %
C3	Minimal Investasi	Benefit	15 %
C4	Kemudahan Penggunaan	Cost	15 %
C5	Reputasi <i>Platform</i>	Benefit	20 %

Selanjutnya, menentukan alternatif yang akan dipilih. Sebagai studi kasus terdapat 4 (empat) alternatif yang akan dipilih, diantaranya: Akseleran (A1); Alami Funding Sharia (A2); Danamas Lender (A3); dan Amarnya Microfinance (A4). Berdasarkan alternatif yang telah ditentukan kemudian diberikan penilaian terhadap kriteria yang disesuaikan dengan spesifikasi alternatif yang ada. Hasil dari nilai untuk setiap alternatif tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Masing-Masing Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
A1	Akseleran	10,5%	99,55%	100.000	Sangat Mudah	4,2
A2	Alami Funding Sharia	16%	96,78%	100.000	Mudah	4,4
A3	Danamas Lender	20%	99,92%	500.000	Mudah	4,3
A4	Amartha Microfinance	15%	99,55%	100.000	Sangat Mudah	3,8

Penilaian alternatif yang ada pada Tabel 3, kemudian akan dikonversi nilainya dengan pedoman konversi nilai yang ada pada Tabel 1. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam perhitungan metode COPRAS. Hasil dari konversi nilai alternatif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Konversi Nilai Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
A1	Akseleran	2	3	2	4	3
A2	Alami Funding Sharia	4	2	2	3	4
A3	Danamas Lender	4	4	4	3	3
A4	Amartha Microfinance	3	3	2	4	1

Berdasarkan dari studi kasus diatas, selanjutnya akan dilakukan penyelesaian keputusan dengan menerapkan pendekatan COPRAS. Untuk menyelesaikan permasalahan penentuan keputusan melalui pendekatan COPRAS dimulai dari membuat matriks keputusan awal melalui persamaan (1). Matriks ini diperoleh dari setiap nilai pada alternatif yang sudah dikonversi yang terdapat di Tabel 4. Sehingga, untuk matriks keputusan awal didapatkan sebagai berikut:

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 & 4 & 3 \\ 4 & 2 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 4 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu membuat matriks ternormalisasi, dimana matriks tersebut diperoleh melalui perhitungan dengan persamaan (2). Tahapan dalam mendapatkan nilai-nilai pada matriks yang telah dinormalisasi yaitu sebagai berikut:

$$x_{11} = \frac{2}{2 + 4 + 4 + 3} = 0,1538$$

$$x_{21} = \frac{4}{2 + 4 + 4 + 3} = 0,3077$$

$$x_{31} = \frac{4}{2 + 4 + 4 + 3} = 0,3077$$

$$x_{41} = \frac{3}{2 + 4 + 4 + 3} = 0,2308$$

Proses perhitungan tersebut dilakukan untuk seluruh atribut sampai dengan x_{44} , sehingga seluruh atribut telah ternormalisasi. Hasil perhitungan untuk seluruh atribut yang sudah ternormalisasi dinormalisasi selanjutnya disusun ke dalam matriks sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,1538 & 0,2500 & 0,2000 & 0,2727 \\ 0,3077 & 0,1667 & 0,2000 & 0,3636 \\ 0,3077 & 0,3333 & 0,4000 & 0,2727 \\ 0,2308 & 0,2500 & 0,2000 & 0,0909 \end{bmatrix}$$

Kemudian proses dilanjutkan dengan mendapatkan nilai matriks normalisasi terbobot yang dihitung melalui persamaan (3). Matriks normalisasi terbobot didapatkan dari perkalian antara nilai-nilai yang ada pada matriks normalisasi dengan bobot kriteria, dimana bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 2. Tahapan dalam mendapatkan nilai matriks normalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$d_{11} = 0,1538 \times 25\% = 0,0385$$

$$d_{21} = 0,3077 \times 25\% = 0,0769$$

$$d_{31} = 0,3077 \times 25\% = 0,0769$$

$$d_{41} = 0,2308 \times 25\% = 0,0577$$

Proses perhitungan tersebut dilakukan untuk seluruh atribut sampai dengan d_{44} , sehingga seluruh atribut telah ternormalisasi dengan bobotnya. Jika seluruh atribut sudah dikali dengan bobot selanjutnya akan disusun ke dalam matriks ternormalisasi terbobot sebagai berikut:

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} 0,0385 & 0,0625 & 0,0300 & 0,0429 & 0,0545 \\ 0,0769 & 0,0417 & 0,0300 & 0,0321 & 0,0727 \\ 0,0769 & 0,0833 & 0,0600 & 0,0321 & 0,0545 \\ 0,0577 & 0,0625 & 0,0300 & 0,0429 & 0,0182 \end{bmatrix}$$

Proses berikutnya yakni mencari nilai maksimal dan minimal indeks pada masing-masing alternatif melalui perhitungan menggunakan persamaan (4) dan persamaan (5). Untuk mendapatkan nilai tersebut, diidentifikasi terlebih dahulu jenis kriterianya berdasarkan pada Tabel 2. Pada studi kasus ini untuk jenis kriteria *benefit* yaitu Potensi *Return* (C1), TKB90 (C2), Kemudahan Penggunaan (C4) dan Reputasi *Platform* (C5). Sedangkan kriteria *cost* yaitu Minimal Investasi (C3) dan Jumlah Peserta (C4). Proses untuk mencari S_{+i} (nilai maksimal) yaitu sebagai berikut:

$$S_{+1} = 0,0385 + 0,0625 + 0,0429 + 0,0545 = 0,1984$$

$$S_{+2} = 0,0769 + 0,0417 + 0,0321 + 0,0727 = 0,2235$$

$$S_{+3} = 0,0769 + 0,0833 + 0,0321 + 0,0545 = 0,2469$$

$$S_{+4} = 0,0577 + 0,0625 + 0,0429 + 0,0182 = 0,1812$$

Kemudian, untuk proses mencari S_{-i} (nilai minimal) pada masing-masing alternatif yaitu sebagai berikut”

$$S_{-1} = 0,0300$$

$$S_{-2} = 0,0300$$

$$S_{-3} = 0,0600$$

$$S_{-4} = 0,0300$$

Selanjutnya hasil dari nilai maksimal serta minimal tersebut digunakan untuk menghitung nilai bobot relatif atau prioritas relatif. Nilai bobot relatif didapatkan melalui perhitungan dengan persamaan (6) dan (7). Berikut merupakan hasil perhitungan dari nilai bobot relatif:

$$Q_1 = 0,1984 + \frac{0,1500}{3,5000} = 0,2413$$

$$Q_2 = 0,2235 + \frac{0,1500}{3,5000} = 0,2663$$

$$Q_3 = 0,2469 + \frac{0,1500}{7,0000} = 0,2684$$

$$Q_4 = 0,1812 + \frac{0,1500}{3,5000} = 0,2241$$

Proses selanjutnya yakni mencari nilai Utilitas (U_i) untuk setiap alternatif. Agar mendapatkan nilai Utilitas (U_i) dihitung dengan menggunakan persamaan (8). Berdasarkan persamaan tersebut maka nilai U_i didapatkan dari Q_i dibagi dengan nilai Q_{max} kemudian dikali dengan 100. Nilai Q_{max} didapatkan 0,2684, maka nilai utilitas (U_i) dapat dihitung sebagai berikut:

$$U_1 = \frac{0,2413}{0,2684} \times 100 = 89,8827$$

$$U_2 = \frac{0,2663}{0,2684} \times 100 = 99,2338$$

$$U_3 = \frac{0,2684}{0,2684} \times 100 = 100$$

$$U_4 = \frac{0,2241}{0,2684} \times 100 = 83,4988$$

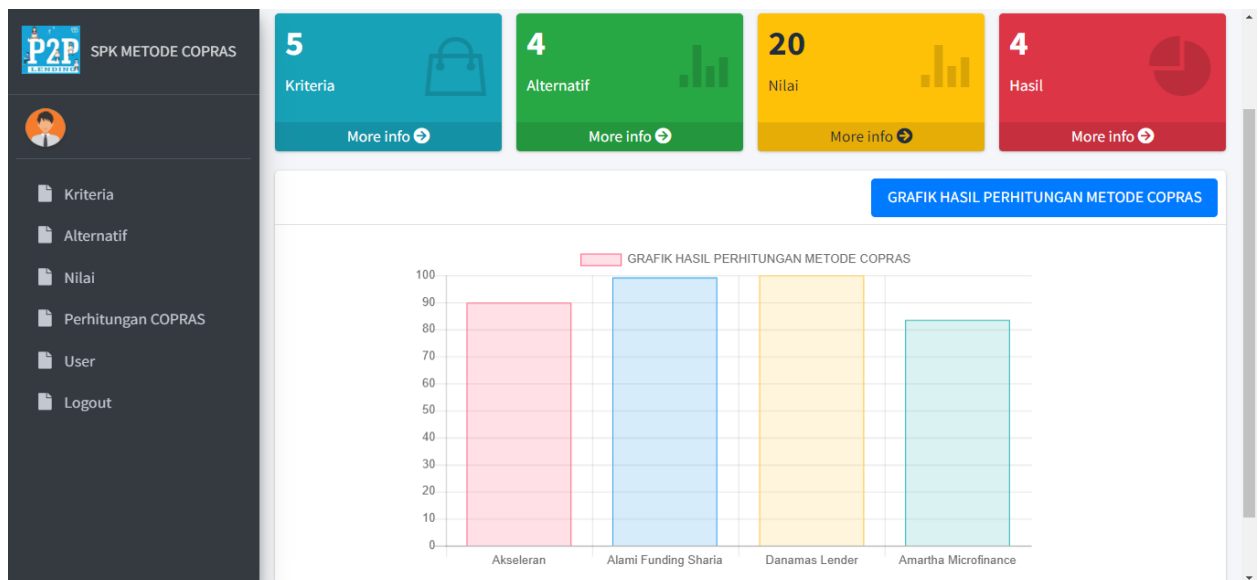
Selanjutnya, dari hasil nilai Utilitas (U_i) yang telah didapatkan kemudian ditentukan rankingnya. Hasil Nilai U_i beserta rankingnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Nilai Utilitas Pada Masing-Masing Alternatif

Kode Alternatif	Alternatif	Nilai Utilitas	Ranking
A1	Akseleran	89,8827	3
A2	Alami Funding Sharia	99,2338	2
A3	Danamas Lender	100	1
A4	Amartha Microfinance	83,4988	4

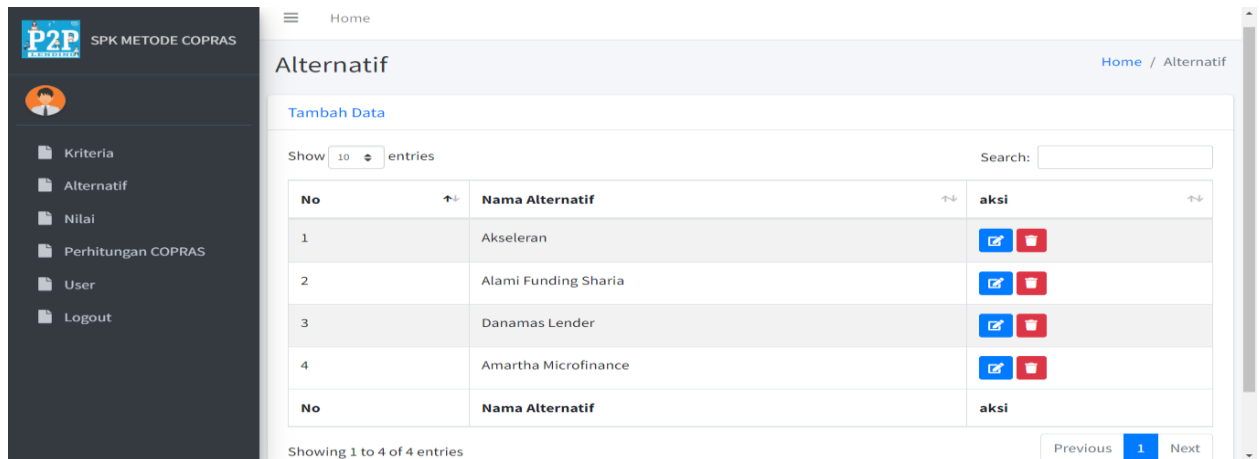
Dapat dilihat pada Tabel 5, diperoleh bahwa nilai Utilitas (U_i) tertinggi adalah Danamas Lender (A3) dengan nilai 100, kemudian diikuti oleh Alami Funding Sharia (A2) dengan nilai 99,2338, Akseleran (A1) dengan nilai 89,8827 dan Amartha Microfinance (A4) dengan nilai 83,4988. Maka, alternatif Danamas Lender (A3) adalah alternatif terbaik.

Setelah analisis dan implementasi dari pendekatan COPRAS telah dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan membangun perangkat lunak pendukung keputusan. Perangkat lunak SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending* dibangun dengan berbasis *website*, sehingga Bahasa pemrogramannya yaitu PHP dengan editor yang digunakan adalah PHP Storm. Kemudian, untuk penyimpanan datanya digunakanlah *database* MySQL. Untuk mengakses SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending* pertama kali *user* haru melakukan *login* pada form *login*. Jika *user* telah masuk kedalam sistem, maka akan ditampilkan *user interface* menu utama. Untuk *user interface* menu utama tersaji pada Gambar 3.



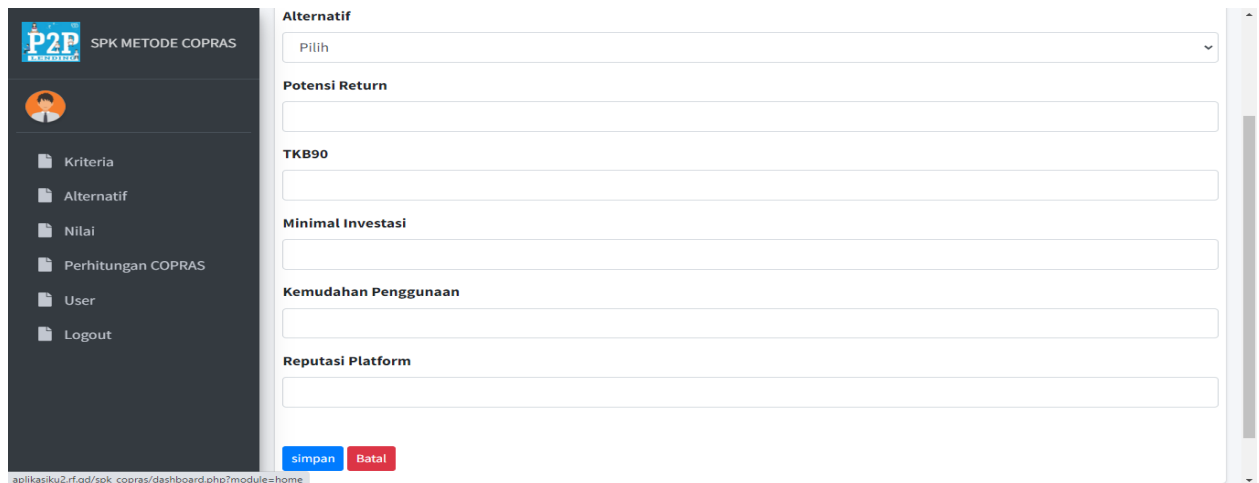
Gambar 3. *User Interface* Menu Utama SPK Pemilihan *Platform* Investasi P2P *Lending*

Pada Gambar 3 merupakan tampilan menu utama SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending*, dimana pada menu ini menampilkan grafik hasil perhitungan pendekatan COPRAS serta fitur-fitur utama seperti menu kriteria, alternatif, nilai dan *user*. Untuk memulai memilih *platform* investasi P2P *lending*, maka pengguna harus melakukan pengelolaan data kriteria terlebih dahulu melalui menu kriteria. Pada menu kriteria *user* dapat menambah, mengubah dan hapus data kriteria. Selanjutnya, *user* dapat melakukan pengelolaan data alternatif pada menu alternatif. Pada menu tersebut *user* dapat menambahkan, merubah serta menghapus data alternatif. Untuk *user interface* menu alternatif tersaji pada Gambar 4.



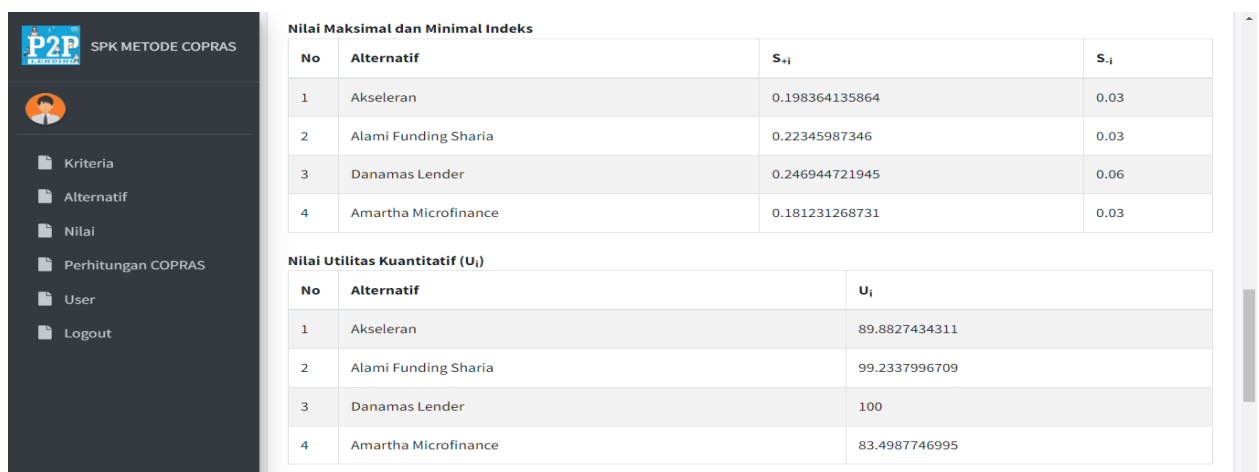
Gambar 4. User Interface Menu Mengelola Data Alternatif

Setelah data alternatif telah dikelola seperti yang terlihat pada Gambar 4, selanjutnya *user* mengelola data nilai alternatif. Pada menu nilai *user* dapat memberikan penilaian terhadap alternatif berdasarkan masing-masing kriteria pada *platform* investasi P2P *lending* yang menjadi alternatif. Menu menambahkan penilaian alternatif terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. User Interface Menambah Data Nilai Alternatif

Pada Gambar 5 memperlihatkan form untuk menambah data nilai alternatif, jika seluruh nilai alternatif pada setiap kriteria telah diinputkan maka *user* dapat melakukan proses perhitungan COPRAS untuk mendapatkan alternatif terbaik. Pada menu proses perhitungan COPRAS *user* akan diperlihatkan tahap demi tahap perhitungan pada metode COPRAS. Selain itu, *user* juga akan ditampilkan hasil perbandingan alternatif terbaik berdasarkan metode COPRAS. *User interface* untuk menu perhitungan COPRAS tersaji pada 6.



Gambar 6. User Interface Hasil Perhitungan Metode COPRAS Pada Sistem

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwasanya hasil perhitungan sistem dengan pendekatan COPRAS nilai Utilitas tertinggi adalah Danamas Lender dengan nilai 100, kemudian diikuti oleh Alami Funding Sharia dengan nilai 99,2338, Akseleran dengan nilai 89,8827 dan Amarta Microfinance dengan nilai 83,4988. Maka, alternatif Danamas Lender adalah alternatif terbaik. Maka, hasil perhitungan yang diperoleh dari SPK yang dibangun dengan perhitungan secara manual memperlihatkan perolehan nilai yang sama. Ini artinya SPK yang dibangun telah menghasilkan perhitungan yang tepat.

Sebelum SPK yang dikembangkan digunakan oleh masyarakat umum, maka sebelumnya dilakukan pengujian terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dibangun dapat bekerja dengan baik. Teknik uji yang diterapkan yakni dengan *black-box testing*, dimana pada uji ini melakukan pengujian berdasarkan fungsionalitas dari perangkat lunak yang dibangun. Hasil uji yang dilakukan tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Menggunakan *Black-box Testing*

No	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Fitur Menu Utama	Sistem menampilkan Grafik hasil perhitungan dan menu-menu yang ada pada sistem.	Valid
2	Fitur Kriteria	Sistem dapat mengelola data kriteria seperti tambah, ubah dan menghapus data.	Valid
3	Fitur Alternatif	Sistem dapat mengelola data alternatif seperti tambah, ubah serta menghapus data.	Valid
4	Fitur Nilai Alternatif	Sistem dapat mengelola data nilai alternatif seperti input, ubah serta menghapus data.	Valid
5	Fitur Perhitungan COPRAS	Sistem dapat menampilkan proses dari perhitungan metode COPRAS	Valid
6	Hasil Rangking Alternatif	Sistem menampilkan hasil rangking alternatif terbaik	Valid

Pada Tabel 6, terlihat bahwasanya seluruh kasus uji mendapatkan hasil “Valid”. Hal tersebut menunjukkan bahwa SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending* yang dibangun dapat bekerja sebagaimana mestinya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengimplementasikan pendekatan *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) dalam sistem pendukung keputusan pemilihan *platform* investasi P2P *lending*. Metode COPRAS dapat menghasilkan alternatif terbaik berdasarkan analisa alternatif melalui asumsi alternatif dengan penilaian utilitas sehingga atribut pada setiap alternatif tersusun berdasarkan interval. SPK yang dibangun berbasis *website* dan memiliki fungsi-fungsi seperti mengelola data kriteria, alternatif, penilaian kriteria, proses perhitungan metode COPRAS dan menampilkan hasil alternatif melalui rangking alternatif. Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan diperoleh nilai Utilitas tertinggi yakni Danamas Lender dengan nilai 100, kemudian diikuti oleh Alami Funding Sharia dengan nilai 99,2338, Akseleran dengan nilai 89,8827 dan Amarta Microfinance dengan nilai 83,4988. Hasil perhitungan yang diperoleh dari SPK yang dibangun dengan menghitung secara manual memperlihatkan perolehan nilai yang sama, ini berarti sistem telah menghasilkan perhitungan yang tepat. Selain itu, berdasarkan hasil *black box testing* menunjukkan semua fitur yang di uji seluruhnya memperoleh hasil “Valid”. Ini artinya SPK pemilihan *platform* investasi P2P *lending* yang dibangun dapat bekerja sebagaimana mestinya.

REFERENCES

- [1] S. A. Serlika Aprita, “Peranan Peer to Peer Lending dalam Menyalurkan Pendanaan pada Usaha Kecil dan Menengah,” *J. Huk. Samudra Keadilan*, vol. 16, no. 1, pp. 37–61, 2021, doi: 10.33059/jhsk.v16i1.3407.
- [2] R. Kartika, N. Darna, and I. Setiawan, “Analisis Peer to Peer Lending di Indonesia,” *Akuntabilitas J. Ilmu-Ilmu Ekon.*, vol. 12, no. 2, pp. 75–86, 2019.
- [3] Sikapiuangmu.ojk.go.id, “Yuk Mengenal Fintech P2P Lending Sebagai Alternatif Investasi Sekaligus Pendanaan,” *sikapiuangmu.ojk.go.id*, 2020. <https://sikapiuangmu.ojk.go.id/FrontEnd/CMS/Article/20566>
- [4] N. L. W. S. R. Ginantra et al., *Teknologi Finansial: Sistem Finansial Berbasis Teknologi di Era Digital*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [5] R. I. Borman, D. A. Megawaty, and A. Attohiroh, “Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus: PT. Indo Cafco Fajar Bulan Lampung),” *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–20, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i1.3828.
- [6] R. I. Borman, M. Mayangsari, and M. Muslihudin, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Perumahan Di Pringsewu Selatan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making,” *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. dan Sist. Informasi)*, vol. 01, no. 01, pp. 5–9, 2018, doi: 10.56327/jtksi.v1i1.874.
- [7] R. I. Borman and H. Fauzi, “Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Siswa Berprestasi Pada SMK XYZ,” *CESS J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018.
- [8] M. Fatchan, R. Pangestu, and A. Firmansyah, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Saham Terbaik Untuk Portofolio Investasi Syariah Menggunakan Metode SAW,” *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 4, no. 1, pp. 141–152, 2022.



- [9] E. T. Alawiah, S. Sefrika, and M. H. Siregar, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Instrumen Investasi Bagi Individu Dengan Metode Topsis,” *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–13, 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.6596.
- [10] T. Sintosaro, Waruwu, and S. Nasution, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi Saham Berbasis Web Menggunakan Metode SMART,” *J. Mahajana Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–13, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7/article/view/1191>
- [11] A. Fathurozi, A. Damuri, A. T. Prastowo, and Y. Rahmanto, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Tanaman Kopi Menggunakan Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS),” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 228–237, 2022.
- [12] M. D. Irawan, H. Situmorang, R. Sitanggang, and D. Sawitri, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Mutasi Pegawai Menggunakan Metode COPRAS,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 220–234, 2023.
- [13] L. Irvana and N. Mariana, “Penerapan Metode COPRAS Untuk Pemilihan SMK Jurusan TKJ Kota Semarang,” *J. SISFOKOM (System Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 2, pp. 201–207, 2022.
- [14] R. P. Saragih, S. M. Tondang, D. Pratiwi, A. Wanto, and A. P. Windarto, “Analisis Metode COPRAS Dalam Pemilihan Tempat Usaha Kuliner Berdasarkan Penilaian Konsumen,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 13, no. 3, pp. 263–272, 2021.
- [15] Y. Noviyanti and E. Sari, “10 Aplikasi P2P Lending Terbaik yang Terdaftar di OJK - Bekerja Sama dengan Praktisi Keuangan (Terbaru Tahun 2023),” *mybest*, 2023. <https://my-best.id/139370>
- [16] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan,” *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 272–277, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
- [17] R. D. Gunawan, R. Napianto, R. I. Borman, and I. Hanifah, “Penerapan Pengembangan Sistem Extreme Programming Pada Aplikasi Pencarian Dokter Spesialis di Bandar Lampung Berbasis Android,” *J. Format*, vol. 8, no. 2, pp. 148–157, 2019.
- [18] I. Ahmad, A. T. Prastowo, E. Suwami, and R. I. Borman, “Pengembangan Aplikasi Online Delivery Sebagai Upaya Untuk Membantu Peningkatan Pendapatan,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 6, pp. 4–12, 2021.
- [19] M. Akbar, Q. Quraysh, and R. I. Borman, “Otomatisasi Pemupukan Sayuran Pada Bidang Hortikultura Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 15–28, 2021.
- [20] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, “Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls,” *Insearch (Information Syst. Res. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022.
- [21] M. Andarwati, F. Amrullah, E. Thamrin, and A. R. Muslikh, “An Analysis of Point of Sales (POS) Information Systems in SMEs with The Black Box Testing and PIECES Method An Analysis of Point of Sales (POS) Information Systems in SMEs with The Black Box Testing and PIECES Method,” *IOSR J. Bus. Manag. (IOSR-JBM)*, vol. 22, no. 9, pp. 20–25, 2020, doi: 10.9790/487X-2209052025.