



Implementasi Metode ELECTRE dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Pinjaman

I Made Agus Widiana Putra^{1*}, I Made Agus Oka Gunawan¹, I Putu Gede Abdi Sudiatmika²

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tabanan, Tabanan
Jl. Wagimin No.8, Kediri, Kec. Kediri, Kabupaten Tabanan, Bali 82121, Indonesia

²Fakultas Informatika dan Komputer, Sistem Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali, Denpasar
Jl. Raya Puputan No.86, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Tim., Kota Denpasar, Bali 80234, Indonesia

Email: ^{1,*}imadeagusclass@gmail.com, ²agusokagunawan@gmail.com, ³gedede_abdi@stikom-bali.ac.id

Email Penulis Korespondensi: imadeagusclass@gmail.com

Submitted: 15/03/2023; Accepted: 20/04/2023; Published: 30/04/2023

Abstrak—Koperasi XYZ bergerak dalam usaha perkreditan dengan menyediakan pinjaman kepada para anggotanya. Kegiatan pinjaman yang berikan oleh Koperasi XYZ, anggota dapat meminjam dan mengembalikan uang dengan jaminan kesepakatan bersama antara pihak pengurus koperasi dan peminjam tanpa harus membayar denda ketika terlambat melakukan pembayaran angsuran. Permasalahan yang terjadi dalam menentukan kelayakan pinjaman pada Koperasi XYZ adalah penilaian dalam menentukan kelayakan pinjaman masih hanya memberikan keputusan layak atau tidak diberikan pinjaman, tanpa memperhitungkan persentase nilai kelayakan pinjaman. Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu alternatif dalam menentukan sebuah pengambilan keputusan yang dapat menghasilkan solusi dalam membantu koperasi dalam menentukan kelayakan dengan lebih cepat. Dalam melakukan penentuan kelayakan untuk memberikan pinjaman kepada anggota dengan menggunakan metode dalam pengambilan keputusan, yaitu dengan Metode ELECTRE. Tahapan dalam penelitian ini terdapat 5 tahapan yaitu Pengumpulan Data, Analisis Kriteria dan Bobot, Perhitungan Metode Electree, Implementasi Sistem, dan Pengujian Sistem. Adapun pada penelitian ini menggunakan 6 kriteria yaitu jaminan, penghasilan, jumlah pinjaman, angsuran, keaktifan anggota dan umur. Hasil dari pengujian sistem menggunakan metode blackbox testing, yang menunjukkan sistem yang dibangun sudah mampu berjalan dengan baik dan menghasilkan output sesuai dengan perancangan. Dan untuk hasil perbandingan hasil perhitungan pada sistem dan hasil perhitungan manual didapatkan bahwa hasil perhitungan metode Electre sudah mendapatkan hasil yang sama yakni dengan nilai akhir 14.1331 sebagai rangking 1 dengan alternatif Mr. A, dimana sama dengan hasil manual yang dilakukan.

Kata Kunci: Koperasi; Pinjaman; Sistem; Pendukung; Keputusan; Electree

Abstract—XYZ Cooperative is engaged in credit business by providing loans to its members. Loan activities provided by the XYZ Cooperative, members can borrow and return money guaranteed by mutual agreement between the management of the cooperative and the borrower without having to pay fines when late in making installment payments. The problem that occurs in determining loan eligibility at the XYZ Cooperative is that the assessment in determining loan eligibility still only gives a decision whether or not a loan is appropriate, without taking into account the percentage value of loan eligibility. The decision support system is an alternative in determining a decision making that can produce solutions to assist cooperatives in determining eligibility more quickly. In determining the eligibility to provide loans to members using the decision-making method, namely the ELECTRE Method. There are 5 stages in this study, namely Data Collection, Criteria and Weight Analysis, Electree Method Calculations, System Implementation, and System Testing. As for this study using 6 criteria, namely collateral, income, loan amount, installments, active members and age. The results of testing the system using the blackbox testing method, which shows that the system built is capable of running well and producing output according to the design. And for the results of the comparison of the results of calculations on the system and the results of manual calculations, it is found that the results of the Electre method calculations have obtained the same results.

Keywords: Cooperative; Loan; System; Supporters; Decision; Electree

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era modernisasi saat ini, sangat dibutuhkan sebuah sistem pendukung untuk menentukan keputusan yang cepat dan tepat [1]. Salah satu keputusan yaitu Keputusan Penentuan Kelayakan Pinjaman [2]. Sistem pendukung keputusan kelayakan pinjaman yang akan dibuat dengan berbasis komputer dan terstruktur [3]. Koperasi XYZ bergerak dalam usaha perkreditan dengan menyediakan pinjaman kepada para anggotanya. Saat ini Koperasi XYZ memiliki jumlah nasabah sekitar 1410 orang dan 20 orang karyawan. Tujuan didirikannya Koperasi XYZ untuk membantu perekonomian masyarakat yang bertempat tinggal disekitar Dusun Wanasari. Berdasarkan wawancara dengan ketua koperasi mengatakan bahwa sistem pengajuan kelayakan pinjaman yang sedang berjalan adalah para anggota yang akan melakukan peminjaman datang ke koperasi dengan membawa berkas untuk pengajuan pinjaman yaitu dengan melampirkan fotocopy KTP dan data pendukung lainnya yang dapat diajukan sebagai jaminan. Kegiatan pinjaman yang berikan oleh Koperasi XYZ, anggota dapat meminjam dan mengembalikan uang dengan jaminan kesepakatan bersama antara pihak pengurus koperasi dan peminjam tanpa harus membayar denda ketika terlambat melakukan pembayaran angsuran. Permasalahan yang terjadi dalam menentukan kelayakan pinjaman pada Koperasi XYZ adalah penilaian dalam menentukan kelayakan pinjaman masih hanya memberikan keputusan layak atau tidak diberikan pinjaman, tanpa memperhitungkan persentase nilai kelayakan pinjaman. Melakukan pemilihan secara manual mengakibatkan banyaknya data yang harus diperiksa untuk menyeleksi anggota yang layak diberi pinjaman yang menyebabkan ketua koperasi

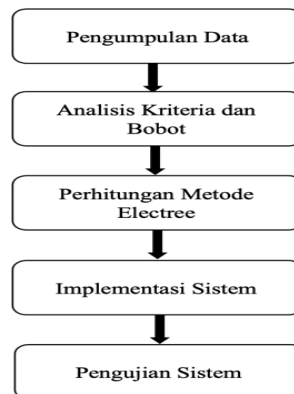
kewalahan. Berdasarkan yang telah dialami oleh ketua koperasi dalam penentuan kelayakan pemberian pinjaman, maka perlu adanya sebuah sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan pinjaman berbasis komputer yang dapat membantu koperasi [4]. Dimana banyaknya yang mengajukan pinjaman namun tidak semua dapat diberikan pinjaman. Sehingga penelitian ini dilakukan bertujuan untuk membantu ketua Koperasi XYZ dalam pemilihan peminjam yang tepat sesuai dengan kriteria yang telah dipenuhinya. Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu alternatif dalam menentukan sebuah pengambilan keputusan yang dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasil yang akurat. Dalam melakukan penentuan kelayakan untuk memberikan pinjaman kepada anggota dengan menggunakan metode dalam pengambilan keputusan, yaitu dengan Metode ELECTRE. Penggunaan metode tersebut, dikarenakan dapat memproses nilai bobot pada masing-masing kriteria [5]. Dalam melakukan pemilihan anggota peminjam melibatkan beberapa komponen atau kriteria yang dinilai diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang berbasis komputer sehingga dapat membantu dalam menentukan alternatif pemilihan anggota peminjam apakah layak atau tidaknya anggota peminjam tersebut[6].

Penelitian yang sebelumnya dengan judul “ Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kelayakan Kredit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)” menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan 5 kriteria umum yakni : karakter, capacity, capital, conditional dan coateral. Hasil dari sistem ini berupa laporan data nasabah yang sudah diranking dengan luaran berupa PDF sebagai lapopran pemberian kredit. [7]. Adapun penelitian lainnya dengan judul “ Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit dengan metode TOPSIS. Pada penelitian ini pemberian kredit diberikan di koperasi dengan menggunakan kriteria 3 kriteria yaitu indeks rumah, kebutuhan pembiayaan dan pendapatan [8]. Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode SAW dan TOPSIS maka pada penelitian ini akan menggunakan metode ELECTRE dalam mendukung proses pemberian kredit dan dengan menggunakan kriteria yaitu keaktifan anggota peminjam, umur, jumlah pinjaman, penghasilan, angsuran, jaminan. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu ketua koperasi dalam pengambilan keputusan dalam melakukan perangkaan data anggota yang layak diberi pinjaman. Dengan menggunakan metode ELECTRE sebagai alternatif dengan nilai tertinggi menjadi solusi terbaik berdasarkan kriteria yang telah dipilih[9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian ini terdapat 5 tahapan umum yaitu (1) Pengumpulan Data, (2) Analisis Kriteria dan Bobot, (3) Perhitungan Metode Electree, (4) Implementasi Sistem, dan (5) Pengujian Sistem. Tahapan penelitian ini terlampir pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

a. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode wawancara, observasi dokumentasi dan kepustakaan[10]. Metode wawancara merupakan pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan menggunakan pertanyaan yang disampaikan langsung kepada sumber informasi dalam hal ini diperoleh melalui wawancara dengan Ketua Koperasi XYZ. Penulis melakukan pengamatan langsung keadaan pada Koperasi XYZ dan mengamati aktivitas atau proses kegiatan yang terjadi pada Koperasi XYZ. Dalam tahap dokumentasi dilakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan melihat beberapa dokumen-dokumen yang terkait dengan topik penelitian[11]. Metode kepustakaan dilakukan dengan cara membaca referensi literatur buku, jurnal sistem pendukung keputusan metode ELECTRE, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan dengan metode ELECTRE[12].

b. Analisis Kriteria dan Bobot

Dalam tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan serta kriteria-kriteria yang mungkin ditentukan. Setelah itu akan dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemudian

menentukan model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang dibangun. Sasaran yang ingin dicapai oleh sistem ini yaitu melakukan penentuan kelayakan peminjam di Koperasi XYZ. Model yang diterapkan adalah metode ELECTRE. Metode ELECTRE digunakan untuk menghitung perbandingan nilai alternatif-alternatif berdasarkan nilai kriteria yang sudah ditentukan. Dalam penelitian ini dibutuhkan kriteria dan bobot untuk proses penentuan peminjam di Koperasi XYZ.

c. Perhitungan Metode Electree

Sebelum dilakukan implementasi ke sistem, dilakukan analisis perhitungan metode Electre dengan rumus – rumus yang telah ditetapkan dalam metode Electre [13].

d. Implementasi Sistem

Setelah perancangan perhitungan metode Electree dilakukan, selanjutnya adalah mengimplementasikan ke dalam sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP.

e. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan 2 tahap yakni pengujian dengan mencocokkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan di sistem dan untuk pengujian sistem dilakukan dengan pengujian blackbox [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Metode Electree

Dalam penelitian ini dibutuhkan kriteria dan bobot untuk proses penentuan peminjam di Koperasi XYZ. Berikut adalah kriteria dan Pembobotan yang diberikan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit di Koperasi XYZ.

Tabel 1. Kriteria dan Pembobotan

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Jaminan	6
C2	Penghasilan	5
C3	Jumlah Pinjaman	4
C4	Angsuran	3
C5	Keaktifan Anggota/Peminjam	2
C6	Umur	1

Pada Tabel 2 merupakan sample data peminjam dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2. Sample Data Peminjam

Nama Anggota	Keaktifan Anggota	Umur	Jumlah Pinjaman (Rp)	Penghasilan (Rp.)	Angsuran (Rp.)	Jaminan	Nilai Jaminan
Mr. A	Aktif	42 tahun	20.000.000	7.000.000	1.866.667	BPKB Motor Tahun 2021	Rp15.000.000
Mr. S	Cukup Aktif	45 tahun	15.000.000	5.000.000	1.400.000	Emas 10 gram	Rp4.000.000
Mr.JS	Sangat Aktif	47 tahun	10.000.000	4.500.000	933.333	BPKB Motor Tahun 2018	Rp7.000.000

Berikut ini merupakan tabel range nilai setiap kriteria yang sudah ditentukan. Range nilai kriteria ini untuk memberi nilai alternatif- alternatif pada tiap kriteria. Tabel 3 adalah tabel dari range nilai keaktifan anggota.

Tabel 3. Range Nilai Keaktifan Anggota

Keaktifan Anggota	Bobot	Keterangan
Sangat Aktif	5	Menabung setiap hari kerja, dan memiliki pinjaman dalam waktu 2 tahun terakhir
Aktif	4	Menabung setiap hari kerja, atau memiliki pinjaman dalam waktu 1 tahun terakhir
Cukup Aktif	3	Tidak menabung setiap hari kerja, dan tidak memiliki pinjaman dalam waktu 2 tahun terakhir
Kurang Aktif	2	Tidak menabung setiap hari kerja, dan tidak memiliki pinjaman dalam waktu 1 tahun terakhir

Keaktifan Anggota	Bobot	Keterangan
Tidak Aktif	1	Tidak pernah menabung dan melakukan peminjaman.

Pada Tabel 4 merupakan tabel dari range nilai umur anggota atau peminjam.

Tabel 4. Range Nilai Umur Anggota atau Peminjam

Umur Anggota atau Peminjam	Bobot
31 tahun – 40 tahun	5
21 tahun – 30 tahun	4
41 tahun – 50 tahun	3
51 tahun – 59 tahun	2
17 tahun – 20 tahun	1

Pada Tabel 5 merupakan tabel dari range nilai jumlah pinjaman.

Tabel 5. Range Nilai Jumlah Pinjaman

Jumlah Pinjaman (Rp.)	Bobot
\geq Rp10.000.000 dan $<$ Rp25.000.000	5
\geq Rp7.000.000 dan $<$ Rp10.000.000	4
\geq Rp5.000.000 dan $<$ Rp7.000.000	3
\geq Rp2.000.000 dan $<$ Rp5.000.000	2
$<$ 2.000.000	1

Pada Tabel 6 merupakan tabel dari range nilai penghasilan.

Tabel 6. Range Nilai Penghasilan

Penghasilan (Rp.)/bulan	Bobot
$>$ Rp7.000.000	5
$>$ Rp5.000.000 dan \leq Rp7.000.000	4
$>$ Rp4.000.000 dan \leq Rp5.000.000	3
\geq Rp2.000.000 dan $<$ Rp4.000.000	2
$<$ Rp2.000.000	1

Pada Tabel 7 merupakan tabel dari range nilai angsuran.

Tabel 7. Range Nilai Angsuran

Angsuran (Rp.)/bulan (max. 12 bulan)	Bobot
$>$ Rp2.000.000	5
\geq Rp1.500.000 dan \leq Rp2.000.000	4
\geq Rp1.000.000 dan $<$ Rp1.500.000	3
$>$ Rp500.000 dan $<$ 1.000.000	2
\leq Rp500.000	1

Pada Tabel 8 merupakan tabel dari range nilai jaminan.

Tabel 8. Range Nilai Jaminan

Jaminan	Bobot
$>$ Rp15.000.000	5
\leq Rp15.000.000 dan $>$ Rp10.000.000	4
\leq Rp10.000.000 dan $>$ Rp5.000.000	3
\leq Rp5.000.000 dan $>$ Rp1.000.000	2
$<$ Rp1.000.000	1

Sehingga didapatkan data seperti Tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Konversi Range Nilai

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mr. A	4	4	5	4	4	3
Mr. S	2	3	5	3	3	3
Mr. JS	3	3	5	2	5	3

1) Normalisasi Matriks Keputusan

Dalam tabel 10, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable. Perhitungan nilai normalisasi dilakukan dengan membagi nilai setiap kriteria dengan hasil akar dari setiap kriteria [15].

Tabel 10. Hasil Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	NORMALISASI					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mr. A	0.7428	0.6860	0.5773	0.7428	0.5657	0.5773
Mr. S	0.3714	0.5145	0.5773	0.5571	0.4243	0.5773
Mr. JS	0.5571	0.5145	0.5773	0.3714	0.7071	0.5773

2) Pembobotan pada matriks yang telah ternormalisasi

Dengan bobot $w_j = (w_1, w_2, w_3 \dots w_n)$ dimana w_j adalah bobot dari kriteria. Mencari nilai V dengan $V=R*W$. Tabel 11 merupakan tabel nilai Bobot W_j yang akan dipergunakan dalam perhitungan matriks.

Tabel 11. Nilai Bobot W_j

W	6	0	0	0	0	0
	0	5	0	0	0	0
	0	0	4	0	0	0
	0	0	0	3	0	0
	0	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	0	1

$$\begin{aligned}
 v_{11} &= (0,7428 \times 6) + (0,6860 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,7428 \times 0) + (0,5657 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 4,4568 \\
 v_{21} &= (0,3714 \times 6) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,5571 \times 0) + (0,4243 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 2,2284 \\
 v_{31} &= (0,5571 \times 6) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,3714 \times 0) + (0,7071 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 3,3426 \\
 v_{12} &= (0,7428 \times 0) + (0,6860 \times 5) + (0,5773 \times 0) + (0,7428 \times 0) + (0,5657 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 3,4300 \\
 v_{22} &= (0,3714 \times 0) + (0,5145 \times 5) + (0,5773 \times 0) + (0,5571 \times 0) + (0,4243 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 2,5725 \\
 v_{32} &= (0,5571 \times 0) + (0,5145 \times 5) + (0,5773 \times 0) + (0,3714 \times 0) + (0,7071 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 2,5725 \\
 v_{13} &= (0,7428 \times 0) + (0,6860 \times 0) + (0,5773 \times 4) + (0,7428 \times 0) + (0,5657 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 2,3092 \\
 v_{23} &= (0,3714 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 4) + (0,5571 \times 0) + (0,4243 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 3,3092 \\
 v_{33} &= (0,5571 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 4) + (0,3714 \times 0) + (0,7071 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 3,3092 \\
 v_{14} &= (0,7428 \times 0) + (0,6860 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,7428 \times 3) + (0,5657 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 2,2284 \\
 v_{24} &= (0,3714 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,5571 \times 3) + (0,4243 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 1,6713 \\
 v_{34} &= (0,5571 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,3714 \times 3) + (0,7071 \times 0) + (0,5773 \times 0) = 1,1142 \\
 v_{15} &= (0,7428 \times 0) + (0,6860 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,7428 \times 0) + (0,5657 \times 2) + (0,5773 \times 0) = 1,1314 \\
 v_{25} &= (0,3714 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,5571 \times 0) + (0,4243 \times 2) + (0,5773 \times 0) = 0,8485 \\
 v_{35} &= (0,5571 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,3714 \times 0) + (0,7071 \times 2) + (0,5773 \times 0) = 1,4142 \\
 v_{16} &= (0,7428 \times 0) + (0,6860 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,7428 \times 0) + (0,5657 \times 0) + (0,5773 \times 1) = 0,5773 \\
 v_{26} &= (0,3714 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,5571 \times 0) + (0,4243 \times 0) + (0,5773 \times 1) = 0,5773 \\
 v_{36} &= (0,5571 \times 0) + (0,5145 \times 0) + (0,5773 \times 0) + (0,3714 \times 0) + (0,7071 \times 0) + (0,5773 \times 1) = 0,5773
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Hasil dari Pembobotan Matriks Yang Telah Dinormalisasi

	4.4568	3.4300	2.3092	2.2284	1.1314	0.5773
	2.2284	2.5725	2.3092	1.6713	0.8485	0.5773
V	3.3426	2.5725	2.3092	1.1142	1.4142	0.5773

3) Menentukan Himpunan Concordance dan Disordance Index

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan J kriteria dibagi menjadi dua himpunan bagian, yaitu concordance dan discordance. Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk concordance, jika $v_{11} \geq v_{21}$ maka nilai concordance (c_{12}) = j [16].

Tabel 13. Hasil Perbandingan Concordance

C12	1	2	3	4	5	6
C13	1	2	3	4	0	6
C21	0	0	3	0	0	6
C23	0	2	3	4	0	6
C31	0	0	3	0	5	6
C32	1	2	3	0	5	6

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk discordance, jika $v_{11} < v_{21}$ maka nilai discordance (d_{12}) = j . Hasil dari perhitungan diatas ditunjukkan pada Tabel 14 yang merupakan tabel perbandingan discordance. [17]

Tabel 14. Hasil dari Perbandingan Discordance

D12	0	0	0	0	0	0
D13	0	0	0	0	5	0
D21	1	2	0	4	5	0
D23	1	0	0	0	5	0
D31	1	2	0	4	0	0
D32	0	0	0	4	0	0

4) Menghitung Matriks Concordance dan Discordance

Untuk matriks concordance, membandingkan apakah nilai $ckl = j$, jika iya maka nilai di isi bobot w_j . Pada tabel 18 menunjukkan hasil dari perbandingan concordance, seperti berikut ini:

Tabel 15. Hasil Perbandingan Concordance

C12	6	5	4	3	2	1
C13	6	5	4	3	-	1
C21	-	-	4	-	-	1
C23	-	5	4	3	-	1
C31	-	-	4	-	2	1
C32	6	5	4	-	2	1

Matriks concordance didapatkan dengan menjumlahkan setiap baris kriteria. Pada Tabel 16 menunjukkan hasil dari penjumlahanmatriks concordance, seperti berikut ini:

Tabel 16. Hasil Penjumlahan Matriks Concordance

-	21	15
9	-	14
15	19	-

Kemudian, untuk nilai matriks discordance diperoleh dari tabel pengurangan V sesuai perbandingan baris dan nilai hasil pengurangan dibuat ke bilangan positif. Jika nilai $d_{kl} = j$, jika iya maka nilai di isi sesuai pengurangan V . Pada Tabel 17. menunjukkan hasil dari perbandingan discordance, seperti berikut ini:

Tabel 17. Hasil Perbandingan Matriks Discordance

D12	-	-	-	-	-	-
D13	-	-	-	-	0	-
D21	0	0	-	0	0	-
D23	0	-	-	-	1	-
D31	0.2539	0	-	0	-	-
D32	-	-	-	0.5077	-	-

Matriks discordance didapatkan dengan menjumlahkan setiap baris kriteria. Pada Tabel 18 menunjukkan hasil dari penjumlahanmatriks discordance, seperti berikut ini:

Tabel 18. Hasil penjumlahan matriks discordance

-	0	1.0000
0	-	0
0.2539	0.5077	-

5) Dominan Concordance dan Disordance

Matriks F sebagai matriks dominan concordance dapat dibangundengan bantuan nilai threshold, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks concordance dengan nilai threshold. Nilai threshold = \underline{c} , didapatkan dari menjumlahkan nilai matriks concordance dan dibagi dengan jumlah alternatif dikurangi 1. Menghitung nilai F, dengan membandingkan nilai pada matriks concordance dengan nilai threshold. Jika nilai matriks concordance lebih besar sama dengan nilai threshold makan nilainya 1, jika tidak nilainya 0. Pada Tabel 19 merupakan matriks hasil dari perhitungan nilai dominan concordance atau F [18].

Tabel 19. Hasil Perhitungan Nilai F

-	1	1
0	-	0
0	1	-

Kemudian mencari nilai dominan discordance (G). Untuk mendapatkan nilai G dengan membandingkan nilai matriks discordance dengan nilai threshold d.

$$D = \frac{0+1+0+0+0,2539+0.5077}{(3 \times (3-1))} = 0,2936$$

Pada Tabel 20 merupakan matriks hasil dari perhitungan nilai dominan discordance atau G.

Tabel 20. Hasil Perhitungan Nilai G

-	0	0
1	-	1
1	0	-

6) Menentukan Aggregate Dominance Matrix

Matriks E sebagai aggregate dominance matrix adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian. Pada Tabel 21 berikut ini merupakan matriks hasil perkalian nilai aggregate dominance matrix atau E dari perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian [19]. Hasil perkalian nilai E dapat dijabarkan pada tabel 21.

Tabel 21. Hasil Perkalian Nilai E

-	0	0
0	-	0
0	0	-

7) Eliminasi alternatif yang less favourable

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $ekl = 1$ maka alternatif Ak merupakan alternatif yang lebih baik daripada Al . Dari matriks E tidak dapat dilihat nilai $ekl = 1$, artinya belum ada alternatif yang terpilih. Sehingga dilakukan perangkingan menggunakan Ckl dan Dkl yang terdapat pada langkah ke-5 yaitu pada tahap menghitung matriks dominan concordance dan discordance [20]. Karena nilai $E=0$, maka untuk mencari alternatif yang terbaik diantara alternatif lainnya adalah dengan menambahkan hasil normalisasi. Pada Tabel 22 merupakan hasil eliminasi dengan menggunakan perangkingan.

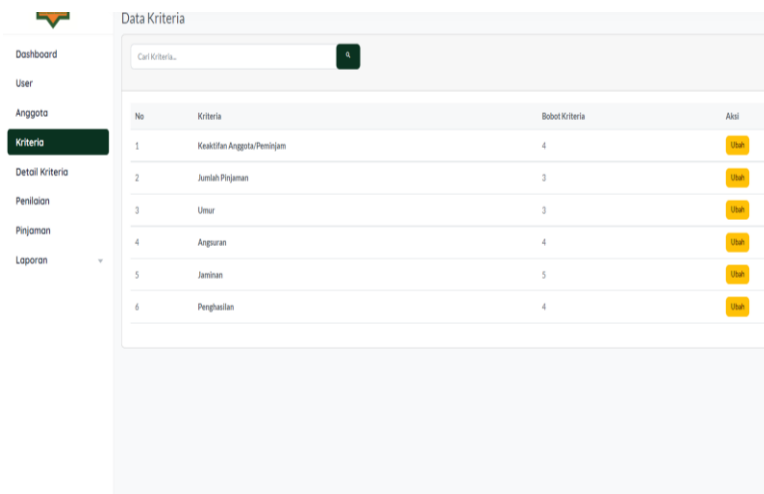
Tabel 22. Hasil Perangkingan

Alternatif	C1+C2+C3+C4+C5+C6	Nilai Akhir	Rangking
Mr. A	4.4568 + 3.43 + 2.3092 + 2.2284 + 1.1314 + 0.5773	14.1331	1
Mr. S	2.2284 + 2.5726 + 2.3092 + 1.6713 + 0.8485 + 0.5773	10.2073	3
Mr. JS	3.3426 + 2.5725 + 2.3092 + 1.1142 + 1.4142 + 0.5773	11.33	2

Dari hasil data perhitungan dengan menggunakan metode ELECTRE dan data dari hasil perangkingan dapat disimpulkan bahwa alternatif (peminjam/anggota) yang bernama Mr.A layak menerima pinjaman dari Koperasi XYZ. Jika hasil dari data perhitungan bernilai sama, maka peminjam yang mengajukan pengajuan terlebih dahulu yang akan didahulukan penerimaannya.

3.2 Hasil Implementasi Sistem

Setelah dilakukan perhitungan metode, selanjutnya adalah mengimplementasikan metode Electre ke dalam sistem pendukung keputusan kelayakan pinjaman berbasis web. Berikut adalah hasil screenschoot dari hasil implementasi sistem pendukung keputusan. Gambar 2 merupakan halaman untuk data kriteria dan gambar 3 merupakan perhitungan metode.



Gambar 2. Tampilan Halaman Data Kriteria

Penilaian Kredit Periode : 2023-01-28

Carilah...

Data Pengajuan							
Nama Anggota	Umur Anggota	Tanggal Pengajuan	Jumlah Kredit	Tanggal Penilaian	Hasil Penilaian	Peringkat	Akhir
Ahmad Syarifudin	43 tahun	2023-01-28	Rp20.000.000	2023-01-28	14.1331	1	diterima
Sastro Jamiludin	44 tahun	2023-01-28	Rp10.000.000	2023-01-28	11.3300	2	diterima
Subagyo	43 tahun	2023-01-28	Rp15.000.000	2023-01-28	10.2073	3	diterima

Pembobotan							
Nama Anggota	Keaktifan	Umur	Jumlah Kredit	Bobot Kriteria			
				Penghasilan	Angsuran	Jaminan	
Sastro Jamiludin	5	3	5	3	2	3	
Subagyo	3	3	5	3	3	2	
Ahmad Syarifudin	4	3	5	4	4	4	

Gambar 3. Tampilan Halaman Perhitungan Metode

3.3 Hasil Pengujian

3.3.1 Pengujian Blackbox

Pengujian blackbox adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi pada system sudah sesuai dengan yang direncanakan atau belum. Berdasarkan pengujian black box testing sebanyak 19 skenario pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berjalan sesuai dengan perancangan.

3.3.2 Pengujian Sistem dan Hasil Perhitungan Manual

Pengujian sistem dan pengujian manual merupakan perbandingan nilai yang didapatkan dari pengujian sistem dan pengujian manual. Berikut adalah salah satu sampel dalam menguji hasil sistem dengan hasil perhitungan manual untuk metode Electre yang ditampilkan dalam tabel 23.

Tabel 23. Hasil Perangkingan Manual

Alternatif	$C1+C2+C3+C4+C5+C6$	Nilai Akhir	Rangking
Mr. A	$4.4568 + 3.43 + 2.3092 + 2.2284 + 1.1314 + 0.5773$	14.1331	1
Mr. S	$2.2284 + 2.5726 + 2.3092 + 1.6713 + 0.8485 + 0.5773$	10.2073	3
Mr. JS	$3.3426 + 2.5725 + 2.3092 + 1.1142 + 1.4142 + 0.5773$	11.33	2

Pembobotan							
Nama Anggota	Bobot Kriteria						
	Keaktifan	Umur	Jumlah Kredit	Penghasilan	Angsuran	Jaminan	
Sastro Jamiludin	5	3	5	3	2	3	
Subagyo	3	3	5	3	3	2	
Ahmad Syarifudin	4	3	5	4	4	4	

Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Perangkingan di Sistem

Gambar 5 menunjukkan hasil penilaian dan pengujian sistem serta pengujian metode yang telah dilakukan secara manual, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan dalam perhitungan manual metode Electre.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah, penulis telah berhasil mengimplementasikan metode Electre dalam sistem pendukung keputusan pada koperasi XYZ. Perhitungan penilaian kelayakan pinjaman dengan metode ELECTRE baik dengan cara manual ataupun dengan sistem telah menampilkan hasil yang sesuai dan sama. Hasil dari perhitungan SPK didapatkan nilai akhir yakni 14.1331 sebagai rangking 1 dengan alternatif Mr. A. Dan dengan pengujian dengan black box testing didapatkan hasil bahwa fitur yang terdapat pada sistem yang dibangun berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya, khususnya dalam pengembangan bidang serupa yaitu saran yang dapat penulis berikan adalah agar nantinya Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pinjaman Dengan Menggunakan Metode ELECTRE Pada Koperasi XYZ diharapkan agar kriteria-kriteria yang ada di sistem pendukung keputusan ini dapat dikembangkan sesuai dengan perkembangan pemberian kredit



REFERENCES

- [1] Z. Yani, D. Gusmita, and N. Pohan, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode Topsis,” 2022.
- [2] M. I. Ukkas, A. Yusnita, E. Wandana, S. Informasi, S. Widya, and C. Dharma, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Ahp Pada Bank Danamon Cabang Segiri Samarinda,” 2018.
- [3] M. Brijain, R. Patel, M. Kushik, and K. Rana, “A Survey on Decision Tree Algorithm For Classification,” 2014. [Online]. Available: www.ijedr.org
- [4] Sandi, “Sistem Pendukung Keputusan Pinjaman Kredit Dengan Metode Analytical Network Process,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 25–38, 2020.
- [5] D. Lativa, P. Poningsih, and J. Jalaluddin, “Implementasi Metode Electre Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit Sepeda Motor Pada Perusahaan Leasing,” *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, Dec. 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1689.
- [6] A. A. Putra, D. Andresware, and B. Susilo, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerima Bantuan Pinjaman Samisake Dengan Metode Electre (Studi Kasus: LKM Kelurahan Lingkar Timur Kota Bengkulu),” *Jurnal Rekursif*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [7] A. Wibowo and K. Kunendra, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kelayakan Kredit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW),” 2017. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [8] A. Mubarak, H. Dwipratama Suherman, Y. Ramdhani, S. Topiq, and U. Bsi, “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS,” *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/ji/article/view/4739>
- [9] B. Patnandi, D. Mustikasari, D. Indah, and P. Astuti, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Pelaku Usaha Mikro Untuk Umkm Menggunakan Algoritma Electre (Elimination And Choice Translation Reality),” *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 115–124, 2022.
- [10] C. Purnama Yanti and S. Ika Murpratiwi, “Pengembangan Augmented Reality Interaktif untuk Pengenalan Jajanan Tradisional Bali dengan Marker Based Tracking,” vol. 6, no. 2, pp. 2622–4615, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i2.12084.
- [11] N. L. W. S. R. Ginantra, C. P. Yanti, G. D. Prasetya, I. B. G. Sarasvananda, and I. K. A. G. Wiguna, “Analisis Sentimen Ulasan Villa di Ubud Menggunakan Metode Naive Bayes, Decision Tree, dan K-NN,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 11, no. 3, pp. 205–215, Dec. 2022, doi: 10.23887/janapati.v11i3.49450.
- [12] Saefudin and Irwan, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Event PT. Mitra Panglima Sejahtera (MPS) Honda Pandeglang Menggunakan Metode Electre,” *Jurnal Sistem Informasi*, no. 1, p. 18, 2018.
- [13] M. R. Naufal, M. Rifqi Maulana, and M. K. Aly, “Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil LCGC dengan Metode ELECTRE Berbasis Website,” 2022, [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/>
- [14] C. P. Yanti, U. Bina, I. Lubuklinggau, N. K. N. N. Pande, I. Made, and S. Sandhiyasa, “Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas Implementasi Server Side Untuk Manajemen Audit Mutu Internal Stmik Stikom Indonesia.”
- [15] S. H. Musti, D. Irmayani, and G. J. Yanris, “Analysis Of The Electre Method In Decision Support Systems For Determining Areas Of Expertise For Informatics Management Study Program Students,” *JURNAL INFOKUM*, vol. 9, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index>
- [16] A. Yanie et al., “Web Based Application for Decision Support System with ELECTRE Method,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jun. 2018. doi: 10.1088/1742-6596/1028/1/012054.
- [17] F. D. Widyastuti, “Motorcycle Selection Decision Support System Using the Electre III Method,” vol. 10, no. 1, pp. 23–28, 2021, [Online]. Available: www.ejournal.isha.or.id/index.php/Mandiri
- [18] S. Komsiyah, R. Wongso, and S. W. Pratiwi, “Applications of the fuzzy ELECTRE method for decision support systems of cement vendor selection,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2019, pp. 479–488. doi: 10.1016/j.procs.2019.09.003.
- [19] I. Ali, V. Gunawan, and K. Adi, “Decision Support Systems for Land Suitability Evaluation on Rice Cultivation using ELECTRE Method,” in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Nov. 2020. doi: 10.1051/e3sconf/202020214004.
- [20] M. Rosmiati, ; Nur, and A. Sari, “Decision Support System For Selection Of Chairman Of Osis Using Electre Method In Smk Pgri 35 West Jakarta,” *Nusa Mandiri : Journal of Computing and Information Technology As an Accredited Journal Rank*, vol. 17, no. 1, 2020, [Online]. Available: <http://www.bsi.ac.id>