

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Perkreditan Anggota Koperasi (Studi Kasus Pada Koperasi Kozero)

Fricles Ariwisanto Sianturi¹, Paska Marto Hasugian²

¹ STMIK Pelita Nusantara; Jln. Iskandar Muda No. 1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

² STMIK Pelita Nusantara; Jln. Iskandar Muda No. 1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

email: ¹sianturifricles@gmail.com, ²paskamartohasugian@gmail.com

Abstrak

Koperasi Kozero haruslah memikirkan strategi dalam pemasaran untuk mempertahankan anggota lama dan menarik perhatian bagi perkreditan anggota baru. Jenis koperasi yang di tawarkan saat ini sangatlah bervariasi, seperti Koperasi Produksi, Koperasi Konsumsi, Koperasi Simpan Pinjam (KSP), dan Koperasi Serba Usaha (KSU). Untuk dapat bertahan menghadapi masalah tersebut, tidak cukup hanya dengan memberi pelayanan kepada nasabah. Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Kata kunci : SPK, Kelayakan Kredit Koperasi, Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta penentu yang matang dari alternatif yang dihadapi dan pengambilan tindakan yang paling tepat^[1]. Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan Model.

Dengan bertambahnya kriteria (atribut) dalam penentuan Kelayakan Perkreditan Anggota Koperasi pada penelitian ini, maka metode yang paling tepat didalam mengambil keputusan adalah *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* (FMADM).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM, antara lain (Kusumadewi, 2006 : 74):

- a. *Simple Additive Weighting* (SAW)
- b. *Weighted Product* (WP)
- c. ELECTRE
- d. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- e. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pada metode FMADM dengan metode TOPSIS, alternatif-alternatif sudah diketahui dan ditentukan sebelumnya.

Pengambil keputusan harus menentukan prioritas atau ranking berdasarkan kriteria yang diberikan^[1].

Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Pilihan akan diurutkan berdasarkan nilai sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif yang memiliki nilai yang lebih besar itulah yang lebih baik untuk dipilih. Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana^[2].

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat penulis rumuskan suatu masalah yang akan menjadi pokok pembahasan sebagai berikut:

1. Bagaimana menghasilkan aplikasi untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk menentukan kelayakan perkreditan anggota koperasi dengan metode *Topsis* ?
2. Bagaimana koperasi agar dapat mengorganisir dalam menentukan kelayakan perkreditan anggota koperasi?
3. Bagaimana koperasi agar dapat mempersingkat ataupun mempercepat dalam proses pelayanan dalam menentukan kelayakan perkredita anggota koperasi Kozero?

Adapun Tujuan yang didapat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut : Untuk menghasilkan aplikasi untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk menentukan kelayakan Perkreditan anggota koperasi dengan metode TOPSIS. Untuk koperasi agar dapat mengorganisir dalam menentukan kelayakan Perkreditan anggota koperasi. Untuk koperasi agar dapat mempersingkat ataupun mempercepat dalam proses pelayanan dalam menentukan kelayakan Perkreditan anggota koperasi

Manfaat yang didapat dari penelitianskripsi ini diantaranya sebagai berikut:

1. Dapat menjadi tolak ukur kelayakan Perkreditanan Anggota Koperasi Kozero Tarutung.
2. Dapat memberikan suatu program yang dapat mempermudah dalam menentukan kelayakan Perkreditan Anggota Koperasi Kozero Tarutung.
3. Dapat menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System atau Sistem Pendukung Keputusan, secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu^[4].

2.2 Defenisi Keputusan

Beberapa definisi keputusan yang dikemukakan para ahli dijelaskan sebagai berikut^[5]:

1. Menurut Ralph C. Davis

Keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapinya dengan tegas. Suatu keputusan merupakan jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan. Keputusan harus

dapat menjawab pertanyaan tentang apa yang dibicarakan dalam hubungannya dengan perencanaan. Keputusan dapat pula berupa tindakan terhadap pelaksanaan yang sangat menyimpang dari rencana semula.

2. Menurut Mary Follet

Keputusan adalah suatu atau sebagai hukum situasi. Apabila semua fakta dari situasi itu dapat diperolehnya dan semua yang terlibat, baik pengawas maupun pelaksana mau mentaati hukumnya atau ketentuannya, maka tidak sama dengan mentaati perintah. Wewenang tinggal dijalankan, tetapi itu merupakan wewenang dari hukum situasi.

3. Menurut James A.F.Stoner

Keputusan adalah pemilihan diantara alternatif-alternatif. Definisi ini mengandung tiga pengertian, yaitu:

- a. Ada pilihan atas dasar logika atau pertimbangan.
- b. Ada beberapa alternatif yang harus dan dipilih salah satu yang terbaik.
- c. Ada tujuan yang ingin dicapai, dan keputusan itu makin mendekati pada tujuan tertentu.

2.3. *Komponen Sistem Pendukung Keputusan*

Adapun komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. *Data Management*

Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

2. *Model Management*

Melibatkan model finansial, statistik, *management science*, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang dibutuhkan.

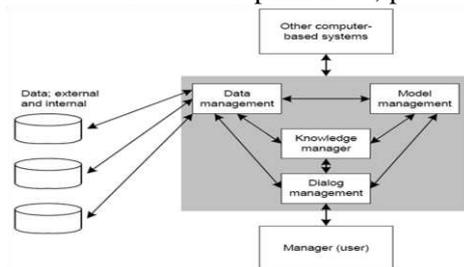
3. *Communication*

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Untuk dapat lebih jelas memahami model konseptual SPK, perhatikan gambar dibawah :



Gambar 1. Model Konseptual SPK

2.4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria^[5].

TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif yang mungkin dengan cara membandingkan setiap alternatif dengan alternatif terbaik dan alternatif terburuk yang ada diantara alternatif-alternatif masalah. Metode ini menggunakan jarak untuk melakukan perbandingan tersebut. TOPSIS mengasumsikan bahwa setiap kriteria akan dimaksimalkan ataupun diminimalkan. Maka dari itu nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap kriteria ditentukan, dan setiap alternatif dipertimbangkan dari informasi tersebut. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai

untuk setiap atribut. Namun, solusi ideal positif jarang dicapai ketika menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata. Maka asumsi dasar dari TOPSIS adalah ketika solusi ideal positif tidak dapat dicapai, pembuat keputusan akan mencari solusi yang sedekat mungkin dengan solusi ideal positif.

TOPSIS memberikan solusi ideal positif yang relatif dan bukan solusi ideal positif yang absolut. Dalam metode TOPSIS klasik, nilai bobot dari setiap kriteria telah diketahui dengan jelas. Setiap bobot kriteria ditentukan berdasarkan tingkat kepentingannya menurut pengambil keputusan.

Berikut adalah langkah-langkah dari metode TOPSIS:

1. TOPSIS dimulai dengan membangun sebuah matriks keputusan. Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria. Matriks keputusan X dapat dilihat pada persamaan 2.1 berikut :

$$\begin{matrix} a_1 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

dimana a_i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) adalah alternatif-alternatif yang mungkin, ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah atribut dimana performansi alternatif diukur, **adalah performansi** alternatif a_i dengan acuan attribute.

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen adalah :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$;

dimana r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R . x_{ij} adalah elemen matriks dari keputusan X .

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Dengan bobot : $(w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ dimana w_j adalah bobot dari kriteria ke- j dan $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ maka normalisasi bobot matriks V adalah :

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad (2.3)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$; elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V . w_j adalah bobot dari kriteria ke- j adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R .

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan v^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan v^- . Berikut ini adalah persamaan dari v^+ dan v^- :

$$a. \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+$$

$$b. \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\}$$

$$v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-$$

{ $j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan J merupakan himpunan kriteria keuntungan (*benefit criteria*)}.

{ $j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan J' merupakan himpunan kriteria biaya (*cost criteria*)}.

Dimana v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V .

($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen matriks solusi ideal positif.

($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

5. Menghitung Seperasi.

a. d_i^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai :

$$= \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad , \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots, m \quad (2.4)$$

b. adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai :

$$= \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad , \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots, m \quad (2.5)$$

Dimana :

adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif,

adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif,

adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

adalah elemen matriks solusi ideal positif,

adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

6. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$= \frac{s_i}{(s_i^- + s_i^+)} \quad , 0 \leq c_i^+ \leq 1 \quad , (2.6)$$

dengan $i = 1,2,3,\dots, m$

dimana adalah kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif,

adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif,

adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

7. Meranking Alternatif.

Alternatif diurutkan dari nilai C^+ terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C^+ terbesar merupakan solusi yang terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Metode Topsis

Dalam penentuan anggota koperasi dalam meminjam dengan menggunakan metode TOPSIS diperlukan kriteria - kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapat alternatif terbaik.

3.1.1 Kriteria Penilaian

Dalam metode TOPSIS terdapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan Jumlah Pinjaman yang akan dipilih. Adapun kriterianya dapat dilihat pada Tabel :

Tabel 1: Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Lama Sudah Anggota
C2	Jumlah Saldo
C3	Jumlah Pinjaman
C4	Lama Angsuran
C5	Kondisi Pembayaran luran Bulanan

Tabel 2: Nilai Kriteria Lama Sudah Anggota

No	Lama Anggota (C1)	Nilai Atau Bobot	Keterangan
1	4 Tahun Lebih	0,40	Sangat Baik
2	3-4 tahun	0,30	Baik
3	2-3 Tahun	0,20	Cukup Baik
4	0-1 Tahun	0,10	Kurang Baik

Table 3 : Nilai Kriterion Jumlah Saldo

No	Jumlah Saldo (C2)	Nilai Atau Bobot	Keterangan
1	5.000.000 -	0,40	Sangat Baik
2	3.000.001- 5.000.000	0,30	Baik
3	1.000.001 - 3.000.000	0,20	Cukup Baik
4	0 - 1.000.000	0,10	Kurang Baik

Tabel 4 : Nilai Kriteria Jumlah Pinjaman

No	Jumlah Pinjaman (C3)	Nilai Atau Bobot	Keterangan
1	0 - 1.000.000	0,40	Sangat Baik
2	1.000.001 - 3.000.000	0,30	Baik
3	3.000.001 - 5.000.000	0,20	Cukup Baik
4	5.000.001 -	0,10	Kurang Baik

Tabel 5 : Nilai Kriteria Lama Angsuran

No	Lama Angsuran (C4)	Nilai Atau Bobot	Keterangan
1	0-1 Tahun	0,40	Sangat Baik
2	2-3 Tahun	0,30	Baik
3	3-4 tahun	0,20	Cukup Baik
4	4 Keatas	0,10	Kurang Baik

Tabel 6 : Nilai Kriteria Kondisi Pembayaran Iyuran Bulanan

No	Kondisi Pembayaran (C5)	Nilai Atau Bobot	Keterangan
1	Sangat Lancar	0,40	Sangat Baik
2	Lancar	0,30	Baik
3	Cukup Lancar	0,20	Cukup Baik
4	Kurang Lancar	0,10	Kurang Baik

Tabel. 7 : Matriks Nilai Bobot

No	Lama Sudah Anggota (C1)	Jumlah Saldo (C2)	Jumlah Pinjaman (C3)	Lama Angsuran (C4)	Kondisi Pembayaran Iuran Bulanan (C5)
1	Sangat Baik 0,40	Sangat Baik 0,40	Sangat Baik 0,40	Sangat Baik 0,40	Sangat Baik 0,40
2	Baik 0,30	Baik 0,30	Baik 0,30	Baik 0,30	Baik 0,30
3	Cukup 0,20	Cukup 0,20	Cukup 0,20	Cukup 0,20	Cukup 0,20
4	Kurang 0,10	Kurang 0,10	Kurang 0,10	Kurang 0,10	Kurang 0,10

3.1.2 Contoh Kasus Untuk Kelayakan Pinjaman

Dari banyaknya anggota nasabah yang akan meminjam maka akan ditentukan apakah nasabah tersebut layak atau tidak melakukan pinjaman maka dihitung dengan metode TOPSIS yang di masukan ke dalam Tabel 8.

Tabel 8 : Data Alternatif

No Urut	Kode Peminjam (Ai)	Kriteria / Syarat				
		Lama Sudah Anggota (C1)	Jumlah Saldo (C2)	Jumlah Pinjaman (C3)	Lama Angsuran (C4)	Kondisi Pembayaran Iuran Bulanan (C5)
10001	CP1	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Cukup
10002	CP2	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik	Baik
10003	CP3	Cukup	Sangat Baik	Kurang	Kurang	Kurang
10004	CP4	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Kurang	Sangat Baik
10005	CP5	Sangat Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik	Cukup

Jadi implementasi perhitungan TOPSIS adalah sebagai berikut ini :

1. Mengubah Data Mentah kedalam bentuk nilai bobot

Tabel 9 : Bobot Kriteria

No Urut	Kode Peminjam (Ai)	Kriteria / Syarat				
		Lama Sudah Anggota (C1)	Jumlah Saldo (C2)	Jumlah Pinjaman (C3)	Lama Angsuran (C4)	Kondisi Pembayaran Iuran Bulanan (C5)
10001	P0001	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20
10002	P0002	0,20	0,40	0,40	0,30	0,30
10003	P0003	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10
10004	P0004	0,20	0,20	0,20	0,10	0,40
10005	P0005	0,40	0,40	0,30	0,40	0,20

2. A_i = Jumlah Pinjaman-1, System Jumlah Pinjaman-2, Jumlah Pinjaman-3, Jumlah Pinjaman-4, Jumlah Pinjaman-5
3. C_j = Lama Sudah Anggota, Jumlah Saldo, Jumlah Pinjaman, Lama Angsuran/Gol, Kondisi Pembayaran Iuran Bulanan
4. Bobot Referensi untuk kriteria (C_1, C_2, C_3, C_4, C_5) adalah (0.43, 0.20, 0.20, 0.08, 0.09)

Penyelesaian:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$X(1) = \sqrt{0,2^2 + 0,4^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,4^2 + 0,2^2}$$

$$= 0,6928204$$

$$\text{Mencari } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$R(1, 1) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(2, 1) = 0,4 / 0,6928204 = 0,5773503$$

$$R(3, 1) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(4, 1) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(5, 1) = 0,4 / 0,6928204 = 0,5773503$$

$$R(6, 1) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$X(2) = \sqrt{0,2^2 + 0,4^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,4^2 + 0,2^2}$$

$$= 0,6928204$$

$$\text{Mencari } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$R(1, 2) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(2, 2) = 0,4 / 0,6928204 = 0,5773503$$

$$R(3, 2) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(4, 2) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$R(5, 2) = 0,4 / 0,6928204 = 0,5773503$$

$$R(6, 2) = 0,2 / 0,6928204 = 0,2886751$$

$$X(3) = \sqrt{0,1^2 + 0,2^2 + 0,1^2 + 0,1^2 + 0,1^2 + 0,1^2}$$

$$= 0,3$$

$$\text{Mencari } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$R(1, 3) = 0,1 / 0,3 = 0,3333333$$

$$R(2, 3) = 0,2 / 0,3 = 0,6666666$$

$$R(3, 3) = 0,1 / 0,3 = 0,3333333$$

$$R(4, 3) = 0,1 / 0,3 = 0,3333333$$

$$R(5, 3) = 0,1 / 0,3 = 0,3333333$$

$$R(6, 3) = 0,1 / 0,3 = 0,3333333$$

$$X(4) = \sqrt{0,2^2 + 0,3^2 + 0,1^2 + 0,1^2 + 0,4^2 + 0,1^2}$$

$$= 0,5656855$$

$$\text{Mencari } r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$R(1, 4) = 0,2 / 0,5656855 = 0,3535534$$

$$R(2, 4) = 0,3 / 0,5656855 = 0,5303301$$

$$R(3, 4) = 0,1 / 0,5656855 = 0,1767767$$

$$R(4, 4) = 0,1 / 0,5656855 = 0,1767767$$

$$R(5, 4) = 0,4 / 0,5656855 = 0,7071068$$

$$R(6, 4) = 0,1 / 0,5656855 = 0,1767767$$

$$X(5) = \sqrt{0,3^2 + 0,4^2 + 0,1^2 + 0,4^2 + 0,3^2 + 0,1^2}$$

$$= 0,7211102$$

Mencari $r_{ij} : \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$

$$R(1, 5) = 0,3 / 0,7211102 = 0,4160252$$

$$R(2, 5) = 0,4 / 0,7211102 = 0,5547003$$

$$R(3, 5) = 0,1 / 0,7211102 = 0,1386751$$

$$R(4, 5) = 0,4 / 0,7211102 = 0,5547003$$

$$R(5, 5) = 0,3 / 0,7211102 = 0,4160252$$

$$R(6, 5) = 0,1 / 0,7211102 = 0,1386751$$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

= $w_j \cdot r_{ij}$

$$v(1) = 0,2886751 \times 0,43 = 0,1241303$$

$$v(1) = 0,5773503 \times 0,43 = 0,2482606$$

$$v(1) = 0,2886751 \times 0,43 = 0,1241303$$

$$v(1) = 0,2886751 \times 0,43 = 0,1241303$$

$$v(1) = 0,5773503 \times 0,43 = 0,2482606$$

$$v(1) = 0,2886751 \times 0,43 = 0,1241303$$

$$v(2) = 0,2886751 \times 0,2 = 0,05773503$$

$$v(2) = 0,5773503 \times 0,2 = 0,1154701$$

$$v(2) = 0,2886751 \times 0,2 = 0,05773503$$

$$v(2) = 0,2886751 \times 0,2 = 0,05773503$$

$$v(2) = 0,5773503 \times 0,2 = 0,1154701$$

$$v(2) = 0,2886751 \times 0,2 = 0,0577350$$

$$v(3) = 0,3333333 \times 0,2 = 0,06666666$$

$$v(3) = 0,6666666 \times 0,2 = 0,1333333$$

$$v(3) = 0,3333333 \times 0,2 = 0,06666666$$

$$v(4) = 0,3535534 \times 0,08 = 0,02828427$$

$$v(4) = 0,5303301 \times 0,08 = 0,0424264$$

$$v(4) = 0,1767767 \times 0,08 = 0,01414214$$

$$v(4) = 0,1767767 \times 0,08 = 0,01414214$$

$$v(4) = 0,7071068 \times 0,08 = 0,05656854$$

$$v(4) = 0,1767767 \times 0,08 = 0,01414214$$

$$v(5) = 0,4160252 \times 0,09 = 0,03744227$$

$$v(5) = 0,5547003 \times 0,09 = 0,04992303$$

$$v(5) = 0,1386751 \times 0,09 = 0,01248076$$

$$v(5) = 0,5547003 \times 0,09 = 0,04992303$$

$$v(5) = 0,4160252 \times 0,09 = 0,03744227$$

$$v(5) = 0,1386751 \times 0,09 = 0,01248076$$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Mencari A+

$$A(1)^+ = \text{MAX} (0,1241303, 0,2482606, 0,1241303, 0,1241303, 0,2482606, 0,1241303)$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,2482606 \\
 A(2)+ &= \text{MAX} (0,05773503, 0,1154701, 0,05773503, 0,05773503, 0,1154701, 0,05773503) \\
 &= 0,1154701 \\
 A(3)+ &= \text{MAX} (0,06666666, 0,13333333, 0,06666666, 0,06666666, 0,06666666, 0,06666666) \\
 &= 0,1333333 \\
 A(4)+ &= \text{MAX} (0,02828427, 0,0424264, 0,01414214, 0,01414214, 0,05656854, 0,01414214) \\
 &= 0,05656854 \\
 A(5)+ &= \text{MAX} (0,03744227, 0,04992303, 0,01248076, 0,04992303, 0,03744227, 0,01248076) \\
 &= 0,04992303
 \end{aligned}$$

Mencari A-

$$\begin{aligned}
 A(1)- &= \text{MIN} (0,1241303, 0,2482606, 0,1241303, 0,1241303, 0,2482606, 0,1241303) \\
 &= 0,1241303 \\
 A(2)- &= \text{MIN} (0,05773503, 0,1154701, 0,05773503, 0,05773503, 0,1154701, 0,05773503) \\
 &= 0,05773503 \\
 A(3)- &= \text{MIN} (0,06666666, 0,13333333, 0,06666666, 0,06666666, 0,06666666, 0,06666666) \\
 &= 0,06666666 \\
 A(4)- &= \text{MIN} (0,02828427, 0,0424264, 0,01414214, 0,01414214, 0,05656854, 0,01414214) \\
 &= 0,01414214 \\
 A(5)- &= \text{MIN} (0,03744227, 0,04992303, 0,01248076, 0,04992303, 0,03744227, 0,01248076) \\
 &= 0,01248076
 \end{aligned}$$

4. Menghitung Seperasi.

a. $D(i)^+$ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefenisikan sebagai :

$$\begin{aligned}
 S(1)+ &= \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,2482606)^2 + (0,05773503 - 0,1154701)^2 + (0,06666666 - 0,13333333)^2 + (0,02828427 - 0,05656854)^2 + (0,03744227 - 0,04992303)^2}{2}} = 0,1553766 \\
 S(2)+ &= \sqrt{\frac{(0,2482606 - 0,2482606)^2 + (0,1154701 - 0,1154701)^2 + (0,13333333 - 0,13333333)^2 + (0,0424264 - 0,05656854)^2 + (0,04992303 - 0,04992303)^2}{2}} = 0,01414214 \\
 S(3)+ &= \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,2482606)^2 + (0,05773503 - 0,1154701)^2 + (0,06666666 - 0,13333333)^2 + (0,01414214 - 0,05656854)^2 + (0,01248076 - 0,04992303)^2}{2}} \\
 &= 0,162444 \\
 S(4)+ &= \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,2482606)^2 + (0,05773503 - 0,1154701)^2 + (0,06666666 - 0,13333333)^2 + (0,01414214 - 0,05656854)^2 + (0,04992303 - 0,04992303)^2}{2}} = 0,15807 \\
 S(5)+ &= \sqrt{\frac{(0,2482606 - 0,2482606)^2 + (0,1154701 - 0,1154701)^2 + (0,06666666 - 0,13333333)^2 + (0,05656854 - 0,05656854)^2 + (0,03744227 - 0,04992303)^2}{2}} = 0,06782487 \\
 D(6)+ = D(5)+ &= \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,2482606)^2 + (0,05773503 - 0,1154701)^2 + (0,06666666 - 0,13333333)^2 + (0,01414214 - 0,05656854)^2 + (0,01248076 - 0,04992303)^2}{2}} = 0,162444
 \end{aligned}$$

b. $D(i)^-$ jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefenisikan sebagai :

$$D(1) = \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,1241303)^2 + (0,05773503 - 0,05773503)^2 + (0,06666666 - 0,06666666)^2 + (0,02828427 - 0,01414214)^2 + (0,03744227 - 0,01248076)^2}{0,02868932}}$$

$$D(2) = \sqrt{\frac{(0,2482606 - 0,1241303)^2 + (0,1154701 - 0,05773503)^2 + (0,1333333 - 0,06666666)^2 + (0,0424264 - 0,01414214)^2 + (0,04992303 - 0,01248076)^2}{0,1593362}}$$

$$D(3) = \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,1241303)^2 + (0,05773503 - 0,05773503)^2 + (0,06666666 - 0,06666666)^2 + (0,01414214 - 0,01414214)^2 + (0,01248076 - 0,01248076)^2}{0}}$$

$$D(4) = \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,1241303)^2 + (0,05773503 - 0,05773503)^2 + (0,06666666 - 0,06666666)^2 + (0,01414214 - 0,01414214)^2 + (0,04992303 - 0,01248076)^2}{0,03744227}}$$

$$D(5) = \sqrt{\frac{(0,2482606 - 0,1241303)^2 + (0,1154701 - 0,05773503)^2 + (0,06666666 - 0,06666666)^2 + (0,05656854 - 0,01414214)^2 + (0,03744227 - 0,01248076)^2}{0,1454811}}$$

$$D(6) = \sqrt{\frac{(0,1241303 - 0,1241303)^2 + (0,05773503 - 0,05773503)^2 + (0,06666666 - 0,06666666)^2 + (0,01414214 - 0,01414214)^2 + (0,01248076 - 0,01248076)^2}{0}}$$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

$$c(1) = 0,02868932 / (0,02868932 + 0,1553766) = 0,1558644$$

$$c(2) = 0,1593362 / (0,1593362 + 0,01414214) = 0,918479$$

$$c(3) = 0 / (0 + 0,162444) = 0$$

$$c(4) = 0,03744227 / (0,03744227 + 0,15807) = 0,1915086$$

$$c(5) = 0,1454811 / (0,1454811 + 0,06782487) = 0,6820301$$

$$c(6) = 0 / (0 + 0,162444) = 0$$

Sehingga didapat dari hasil setiap Peminjam seperti terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 10: Hasil Proses Topsis

No Urut	Kode Peminjam	Kriteria					Total Nilai Akhir
		Lama Sudah Anggota (C1)	Jumlah Saldo (C2)	Jumlah Pinjaman (C3)	Lama Angsuran (C4)	Kondisi Pembayaran Iuran Bulanan (C5)	
10001	P0001	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1558644
10002	P0002	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,918479
10003	P0003	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0
10004	P0004	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1915086
10005	P0005	0,4	0,4	0,1	0,4	0,3	0,6820301
10006	P0006	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0

Dari hasil di atas maka nilai akhir di kalikan dengan 100 untuk mendapatkan persentase dari semua nilai kriteria yang hasilnya seperti tabel 3.10

Tabel 11: Hasil Akhir

No Urut	Kode Peminjam	Nilai Akhir
10001	P0001	0,1558644
10002	P0002	0,918479
10003	P0003	0
10004	P0004	0,1915086
10005	P0005	0,6820301
10006	P0006	0

Dengan melihat hasil proses di atas maka yang layak untuk diterima permohonan kreditnya adalah yang di atas 60%, seperti terlihat sebagai berikut ini :

Tabel 12 : Hasil Penentuan Kelayakan Kredit Koperasi

No Urut	Kode Peminjam	Nilai Akhir	Keterangan
10001	P0001	0,1558644	Tidak Layak
10002	P0002	0,918479	Layak
10003	P0003	0	Tidak Layak
10004	P0004	0,1915086	Tidak Layak
10005	P0005	0,6820301	Layak
10006	P0006	0	Tidak Layak

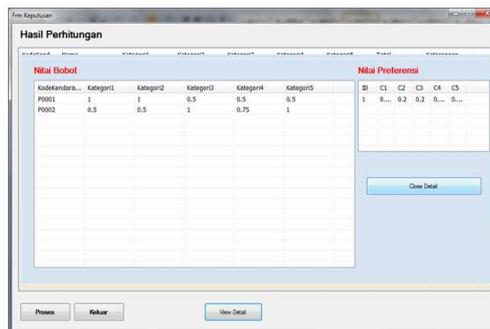
3.1.3 Form menu utama

Form ini di gunakan sebagai tempat untuk menampung semua pilihan-pihan yang terdapat di dalam sistem yang di rancang seperti terlihat pada Gambar di bawah :



Gambar 2. Menu Utama

3.1.4 Form Perhitungan Akhir



Gambar 3. Form Perhitungan Akhir

Form ini digunakan untuk melakukan menampilkan detail perhitungan, adapun Gambar dari implementasi form ini dapat di lihat pada gambar di atas.

4. KESIMPULAN

Setelah penelitian ini dilakukan maka didapatkan sebuah yang berguna mendapatkan informasi menentukan kelayakan perkreditan anggota koperasi dengan metode *Topsis*, dengan terlebih dahulu menentukan kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria, sehingga dapat membantu pegawai dalam mempersingkat ataupun mempercepat waktu dalam proses pelayanan dalam menentukan kelayakan perkredita anggota koperasi Kozero.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayu Gusti, Darma Gede, Wira B Putu, 2013, Multi-Attribyte Decision making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS, *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, Vol.10 No.2.
- [2] Ding, Ji-Feng, 2011, An Integrated Fuzzy Topsis Method For Ranking Alternatives And Its Application, *Journal Of Marine Science and Technology*, Vol 19, No 4.
- [3] Gafur, Abdul, 2008, *Cara Mudah Mendapatkan beasiswa*, Penebar Plus Publisher, Jakarta
- [4] Hasan, M.Iqbal, 2004, *Pokok-Pokok Materi Tori Pengambilan Keputusan*, Ghalia Indonesia , Bogor
- [5] Kamran Shahanaghi, Sayed Ahmad Yazdian, 2009, Vendor Using A New Fuzzy Group TOPSIS Approach, *Journal of Uncertain System*, Vol. 3 No. 3.