

## DECISION SUPPORT SYSTEM OF GRANTING LOAN AT COOPERATIVE KELUARGA BESAR MUSTAIN USING TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)

Muchamad Afif Buchori

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
*a654kufc@gmail.com*

### ABSTRAK

Mustain Cooperatives is a cooperative engaged in credit business that provides loans or credit. As with most cooperatives, loans or credits that are provided have terms, rules and regulations that aim to provide responsibility to customers or loan applicants in order to keep paying installments every month until the time period agreed by the cooperative and the applicant. Loans made by the cooperative is a decision that greatly affects the development of the cooperative. To get accurate in determining the decision of lending conducted research by applying decision support system using Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) is a method of decision support systems whose way of working is to compare alternatives by equating the equality of positive ideal solutions and negative ideal solutions. Selection of the method is due to the method of the fundamental decision support system (SPK) that is so easy to be studied and applied to the making of the program.

The results of testing the accuracy of the method both through the simulation program and calculations using Microsoft Excel application states that the calculation results have the difference in the average value range is 0.00130755. The results of functional testing system with access as an admin running according to function in the browser.

**Kata kunci :** *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Lending to Cooperatives, Decision Support System.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Koperasi Simpan Pinjam Keluarga Besar Mustain (KKBM) merupakan koperasi yang bergerak dalam usaha perkreditan yang menyediakan pinjaman atau kredit. Sebagaimana koperasi pada umumnya, pinjaman atau kredit yang di berikan mempunyai syarat, peraturan dan ketentuan yang bertujuan untuk memberikan tanggung jawab kepada nasabah atau pemohon pinjaman agar tetap melakukan pembayaran angsuran setiap bulannya sampai dengan jangka waktu yang telah disepakati oleh pihak koperasi maupun pihak pemohon. Koperasi sebagai badan usaha yang bertujuan untuk mensejahterakan anggotanya dan masyarakat pada umumnya memiliki peranan yang penting dalam pendapatan per kapita masyarakat. Setiap anggota masyarakat dapat menjadi anggota koperasi dan memperoleh manfaat dari koperasi apabila mereka membayar iuran pada setiap tahunnya.

Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) dibentuk secara musyawarah pada pertengahan tahun 2008 dan didirikan pada awal tahun 2013. Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) didirikan dengan tujuan awal untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga. Dan, pada awal tahun 2015 penerimaan pinjaman pada koperasi KKBM diperluas hinga

tingkat desa. Koperasi KKBM berlokasi di Jl. Raya Kedayang Selatan No.08 Desa Kedayang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Struktur organisasi Koperasi Simpan Pinjam KKBM beranggotakan keluarga besar dari keturunan H. Mustain. Dana yang didapat dari Koperasi Simpan Pinjam KKBM berasal dari iuran wajib perorangan pada pertemuan keluarga besar yang dilaksanakan dua kali setiap tahunnya. Pengumpulan dana dimulai pada pertengahan tahun 2008.

Proses peminjaman yang dilakukan pada Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) masih menggunakan cara manual dengan mengisi formulir peminjaman, menyerahkan persyaratan pinjaman. Berkas data seluruh peminjam aktif dan nonaktif disimpan pada tempat yang sama. Media penyimpanan data informasi peminjam yang berupa *softcopy* disimpan menggunakan Microsoft Excel guna melakukan pencarian informasi peminjam.

Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dan mencoba mengembangkan sistem yang masih dilakukan secara manual, mulai dari pengisian formulir data peminjam, data informasi peminjam, data informasi anggota koperasi, menjadi terkomputerisasi. Penulis juga menerapkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS (*Technique For Order of Preference by Similary to*

*Ideal Solution*) pada pengambilan keputusan pemberian pinjaman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut, maka rumusan masalah untuk pembuatan sistem ini yaitu : "Bagaimana menerapkan metode TOPSIS ke dalam sistem pendukung keputusan pemberian Pinjaman pada Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) yang berbasis web".

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penulis dalam penyusunan penelitian skripsi adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem pada Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) menjadi terkomputerisasi.
2. Menerapkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS pada Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM).

## 1.4 Batasan Masalah

1. Data kriteria dan alternatif diambil dengan cara wawancara di Koperasi Simpan Pinjam Keluarga Besar Mustain (KKBM) yang berada di Jl. Raya Kedayang Selatan No.08 Desa Kedayang, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik.
2. Kriteria yang digunakan dalam memilih data pinjaman berupa statis sehingga tidak dapat dirubah atau pun ditambah seperti usia pemohon, tanggungan keluarga, gaji atau penghasilan, jumlah pinjaman dan jangka waktu pinjaman.
3. Alternatif pada penelitian ini adalah para peminjam nonaktif pada Koperasi Keluarga Besar Mustain (KKBM) dari bulan januari sampai dengan bulan desember 2015.
4. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Database Xampp 7.1.9.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang interaktif, dengan cara mengolah data dengan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang bisa digunakan oleh para pengambil keputusan dalam membuat sebuah keputusan. Dalam sebuah sistem pendukung keputusan, sumber daya intelektual yang dimiliki seseorang dipadukan dengan kemampuan komputer untuk membantu meningkatkan kualitas dari keputusan yang diambil. Pengambilan keputusan merupakan sebuah proses memilih sebuah tindakan diantara beberapa alternatif yang ada, sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai [1]. TOPSIS adalah metode multi kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi solusi dari himpunan alternatif berdasarkan minimalisasi simultan dari jarak titik

ideal dan memaksimalkan jarak dari titik terendah. TOPSIS dapat menggabungkan bobot relatif dari kriteria penting [2].

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi referensi penelitian ini adalah : 1. Penelitian untuk menentukan merek dan tipe sepeda motor menggunakan WEB untuk menentukan mana yang terbaik dan cocok untuk pembeli melalui kriteria penilaian tipe sepeda motor, merek sepeda motor. Untuk memudahkan pembeli dalam memilih sepeda motor yang sesuai dengan keinginannya maka dirancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk menentukan sepeda motor yang sesuai. Dimana sistem pendukung keputusan yang dirancang berbasis web sehingga mudah di akses dimanapun dan kapanpun dengan media internet. Dan sistem ini dibangun dengan perhitungan yang akurat dengan menggunakan metode TOPSIS sehingga akurasi perhitungan lebih terjamin [3]. 2. Penelitian membahas mengenai sistem pendukung keputusan untuk seleksi penerimaan beasiswa, dengan kriteria IPK, jumlah penghasilan orangtua, jumlah tanggungan, semester dan status beasiswa. Untuk menentukan seseorang layak atau tidak menerima beasiswa maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan. Penelitian ini merancang sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS (Technique for Others Referece by Similarity to Ideal Solution). Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi keputusan terbaik dari sejumlah keputusan yang dihasilkan, dalam hal ini keputusan yang dimaksud adalah seseorang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan [4]. Selain itu penelitian yang dilakukan Suryandini dan Indriyati menerapkan metode TOPSIS untuk menentukan minat peserta didik di SMA, dari hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode TOPSIS yang telah dibuat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan menghasilkan data hasil penentuan minat dengan tingkat akurasi 96.65% [5].

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif pada  $A_t$  setiap kriteria  $C_1$  yang ternormalisasi, yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} ; \text{dengan } i = 1, 2, \dots, m ; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n$$

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi  $y_{ij}$  sebagai:

$y_{ij} = w_j r_{ij}$  dengan  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ .

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$j = 1, 2, \dots, n$

jarak antara alternatif  $A_t$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_t^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{jt}^+)^2} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (2.7)$$

jarak antara alternatif  $A_t$  dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

$$D_t^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_{jt}^-)^2} \quad i=1, 2, \dots, n \quad (2.8)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_t$ ) diberikan sebagai :

$$V_t = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.9)$$

$A_t$  lebih dipilih.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan pada Koperasi simpan pinjam Keluarga Besar Mustai menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* untuk mendapatkan nilai rating pada tiap nasabah (alternatif).

### 3.1 Penjelasan Kriteria

Data kriteria yang digunakan untuk penelitian terdapat lima kriteria yaitu Usia pemohon, Tanggungan keluarga, Gaji / Penghasilan, Besar pinjaman, dan Jangka waktu. Berikut tabel penilaian tiap subkriteria :

Tabel 3.1.1 Penilaian tiap kriteria

NO	KRITERIA	KET.	NILAI
C1	USIA PEMOHON	17 - 30 TH	2
		31 - 45 TH	4
		46 - 55 TH	3
		> 55 TH	1
C2	TANGGUNGAN KEL.	TIDAK ADA	5
		ISTRI/SUAMI	4
		ISTRI/SUAMI + 1 ANAK	3
		ISTRI/SUAMI + 2 ANAK	2
C3	GAJI / PENGHASILAN	ISTRI/SUAMI + (>= 3 ANAK)	1
		Rp. 1.000.000,00 – Rp. 2.000.000,00	1
		Rp. 2.000.001,00 – Rp. 4.000.000,00	2
C4	BESAR PINJAMAN	> Rp. 4.000.000,00	3
		Rp. 500.000,00 – Rp. 5.000.000,00	1
		Rp. 5.000.001,00 – Rp. 13.000.000,00	2
		Rp. 13.000.001,00 – Rp. 18.000.000,00	3
C5	JANGKA WAKTU	Rp. 18.000.001,00 – Rp. 25.000.000,00	4
		6 BULAN	1
		12 BULAN	2
		18 BULAN	3
		24 BULAN	4
		36 BULAN	5

Tabel 3.1.2 Bobot kriteria

NO	KRITERIA	BOBOT
C1	USIA PEMOHON	1
C2	TANGGUNGAN KEL.	1
C3	GAJI / PENGHASILAN	3
C4	BESAR PINJAMAN	2
C5	JANGKA WAKTU	3

### 3.2 Penerapan Metode Topsis pada Studi Kasus

Penerapan Metode TOPSIS pada Koperasi simpan pinjam Keluarga Besar Mustai (KKBM) di contohkan dengan 5 calon nasabah, tabel hasil analisa calon nasabah sebagai berikut :

Tabel 3.2.1 Data awal alternatif

ALTER-NATIF	USIA	TANG-GUNGAN	GAJI	PINJAMAN	JGK WKT
NAJIB MUNFARID	22	TIDAK ADA	Rp 3,500,000	Rp 18,000,000	24
AANG HADI S.	32	ISTRI	Rp 2,042,000	Rp 6,000,000	12
SUYANTO	43	ISTRI, 2 ANAK	Rp 2,988,600	Rp 2,000,000	6
SUWARNO	40	ISTRI, 2 ANAK	Rp 2,707,300	Rp 2,000,000	6
MOH. AGUNG	20	TIDAK ADA	Rp 1,800,000	Rp 3,000,000	12

Berikut adalah tabel hasil konversi analisa berdasarkan nilai tolak ukur yang sudah dipertimbangkan dari tabel 3.1.1.

Tabel 3.2.2 Konversi data alternatif

ALT	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	5	2	3	4
A2	4	4	2	2	2
A3	4	2	2	1	1
A4	4	2	2	1	1
A5	2	5	1	1	2

Dari data pada tabel 3.2.2 dilakukan perhitungan matrik yang ternormalisasi, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dimana :  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$

Hasil perhitungan matrik yang ternormalisasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.3 Matriks ternormalisasi

ALT	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.267	0.581	0.485	0.75	0.784
A2	0.535	0.465	0.485	0.5	0.392
A3	0.535	0.232	0.485	0.25	0.196
A4	0.535	0.232	0.485	0.25	0.196
A5	0.267	0.581	0.243	0.25	0.392

Perhitunga matrik yang ternormalisasi terbobot dengan ketentuan penilaian bobot kriteria sesuai tabel 3.1.2, dengan menggunakan rumus :

Rumus :  $y_{ij} = w_i r_{ij}$ ; dengan  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$

Hasil perhitungan matrik yang ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.4 Matriks ternormalisasi terbobot

ALT	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.267	0.581	1.455	1.5	2.353
A2	0.535	0.465	1.455	1	1.177
A3	0.535	0.232	1.455	0.5	0.588
A4	0.535	0.232	1.455	0.5	0.588
A5	0.267	0.581	0.728	0.5	1.177

Menentukan solusi Ideal Positif ( $A^+$ ) dan Matriks Ideal Negatif ( $A^-$ ) menggunakan rumus :

Rumus :  
 $A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$   
 $A^- = \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$

Hasil perhitungan untuk menentukan solusi Ideal Positif ( $A^+$ ) dan Matriks Ideal Negatif ( $A^-$ ) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.5 Solusi ideal positif dan negatif

A+	0.535	0.581	1.455	1.5	2.353
A-	0.267	0.232	0.728	0.5	0.588

Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif ( $D^+$ ) dan Solusi Ideal Negatif ( $D^-$ ) menggunakan rumus :

$$\text{Rumus : } D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2};$$

$$i = 1, 2, \dots, m.$$

Hasil dari perhitungan Jarak Solusi Ideal Positif ( $D^+$ ) dan Solusi Ideal Negatif ( $D^-$ ) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.6 Jarak solusi ideal positif dan negatif

ALT	D+	D-
A1	0.267	2.183
A2	1.284	1.119
A3	2.058	0.775
A4	2.058	0.775
A5	1.728	0.684

Menghitung nilai Preferensi untuk setiap Alternatif menggunakan rumus :

$$\text{Rumus : } V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+},$$

dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, m$ .

Hasil dari perhitungan nilai Preferensi untuk setiap Alternatif adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.7 Nilai preferensi

ALT	V
A1	0.891
A2	0.466
A3	0.274
A4	0.274
A5	0.284

Dari Tabel 3.2.7 akan dilakukan pengurutan sesuai dengan rentang nilai dari terbesar hingga terkecil.

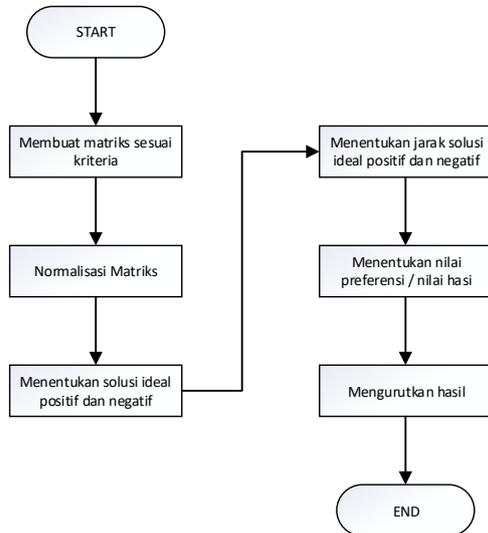
Tabel 3.2.8 Hasil perankingan

ALT	RANK
A1	0.8909
A2	0.4656
A5	0.2836
A3	0.2736
A4	0.2736

Dari Tabel 3.2.8 akan diambil 3 alternatif yang diberikan status pinjamannya sebagai "Diterima", dan sisa dari alternatif status pinjamannya dilakukan pertimbangan,

pertimbangan yang dilakukan tergantung dengan ketentuan dan kesepakatan antara pemohon dengan pihak koperasi.

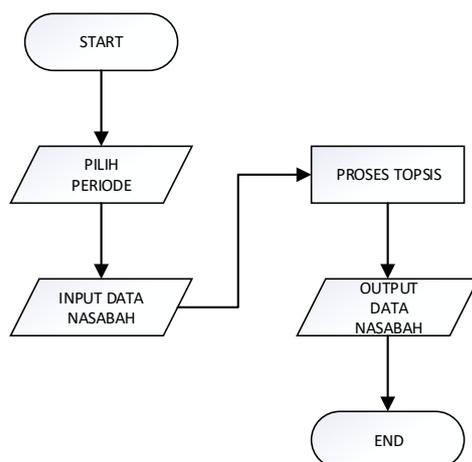
**3.3 Flowchart Metode TOPSIS**



Gambar 3.3.1 Flowchart metode TOPSIS

Pada Gambar 3.3.1 menunjukkan alur proses perhitungan metode *TOPSIS* yang diawali dengan membuat matriks sesuai dengan nilai kriteria, selanjutnya melakukan normalisasi matriks dengan nilai bobot kriteria, menentukan solusi ideal positif dan negatif dari alternatif yang terhitung, menentukan jarak solusi ideal positif dan negatif, setelah itu didapatkan hasil, dan dari hasil tersebut dilakukan pengurutan dari rank tertinggi sampai terendah.

**3.4 Flowchart Sistem**



Gambar 3.4.1 Flowchart Sistem

Pada Gambar 3.4.1 menunjukkan alur dari sistem atau program. Ketika sistem dijalankan maka akan melakukan pemilihan periode, setelah itu memasukkan data nasabah, dari data nasabah yang telah dimasukkan akan dilakukan perhitungan *TOPSIS* dan menampilkan data nasabah dengan urutan rank sesuai perhitungan.

**3.5 Data Flow Diagram (DFD)**



Gambar 3.5.1 Data Flow Diagram (DFD)

Pada Gambar 3.5.1 menunjukkan alur proses permohonan pinjaman dimana Manajer dapat mengirim data kriteria dan nilai tiap kriteria ke proses, menerima laporan informasi keseluruhan nasabah. Admin dapat mengirim data informasi pemohon ke proses, menerima data informasi nasabah dan hasil proses SPK dari tiap alternatif. Anggota atau Pemohon dapat mengirim data permohonan pinjaman, menerima informasi status pertimbangan pinjaman dan pencairan dana pinjaman.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Halaman Login**

Halaman *Login* merupakan halaman awal ketika program dijalankan.



Gambar 4.1.1 Halaman login.

**4.2 Halaman Home**

Setelah melakukan *login* maka akan menuju halaman utama seperti Gambar 4.2.1 dimana pada halaman ini terdapat menu tombol seperti tombol “Home” yaitu halaman utama, tombol “Hasil Perhitungan” seperti pada Gambar 4.3.1, tombol “Nasabah” seperti pada Gambar 4.4.1, Tombol “Kriteria” seperti pada Gambar 4.5.1, dan tombol “Logout” yaitu menu untuk keluar dari program dan akan menuju halaman *Login*.



Gambar 4.2.1 Halaman home.

### 4.3 Halaman Hasil Perhitungan

Pada halaman ini terdapat menu pilih periode untuk menampilkan hasil perhitungan tiap periode, tampilan hasil perhitungan diurutkan dari rank tertinggi hingga rank terendah.



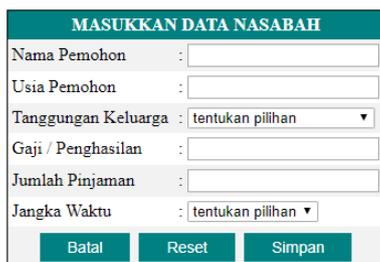
Gambar 4.3.1 Halaman hasil perhitungan

### 4.4 Halaman Nasabah

Halaman Nasabah berisikan tabel data nasabah (alternatif) tiap periode seperti pada Gambar 4.4.1, menu untuk melakukan penambahan nasabah seperti pada Gambar 4.4.2, perubahan data nasabah seperti pada Gambar 4.4.3, dan juga penghapusan data nasabah.



Gambar 4.4.1 Halaman nasabah



Gambar 4.4.2 Tampilan tambah data nasabah



Gambar 4.4.3 Tampilan ubah data nasabah

### 4.5 Halaman Kriteria

Halaman kriteria menampilkan data kriteria dimana terdapat tabel nilai bobot kriteria seperti pada Gambar 4.5.1 dan juga tabel-tabel detail nilai subkriteria seperti pada Gambar 4.5.2.



Gambar 4.5.1 Tampilan tabel bobot kriteria



Gambar 4.5.2 Tampilan tabel nilai subkriteria

### 4.6 Pengujian Fungsional

Hasil pengujian fungsional ditunjukkan pada Tabel 4.6.1.

Tabel 4.6.1 Hasil pengujian fungsional

Akses	Fungsi	Browser		
		A	B	C
Admin dan User	Bisa mengakses halaman Login	√	√	√
	Dapat menampilkan data Kriteria	√	√	√
	Dapat menampilkan data Nasabah tiap periode	√	√	√
	Dapat melakukan pemilihan periode	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, ubah, dan hapus data Nasabah	√	√	√
	Dapat menampilkan hasil perhitungan tiap periode	√	√	√
Admin	Dapat melakukan Logout	√	√	√
	Dapat melakukan perubahan nilai bobot kriteria	√	√	√

Keterangan :

- A : Mozilla Firefox
- B : Google Chrome
- C : Internet Explorer

**4.7 Pengujian Metode**

Pengujian metode dilakukan perbandingan hasil perhitungan yang menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan hasil perhitungan dari aplikasi berbasis web. Hasil perbandingan ditunjukkan pada tabel 4.7.1.

Tabel 4.7.1 Selisih perhitungan

Alternatif	Microsoft Excel	Aplikasi Berbasis Web	Selisih
A1	0.8909	0.8898	0.0011
A2	0.4656	0.4667	0.0011
A5	0.2836	0.2822	0.0014
A3	0.2736	0.2721	0.0015
A4	0.2736	0.2721	0.0015

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada Koperasi simpan pinjam Keluarga Besar Mustain adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya aplikasi ini. Pendataan calon pemohon pinjaman dapat dengan mudah dilakukan penambahan, perubahan dan penghapusan data calon nasabah.
2. Aplikasi sistem pendukung keputusan ini sangat membantu pihak koperasi untuk melakukan penentuan pemberian pinjaman kepada calon nasabah. Dan dari hasil pengujian perhitungan metode baik simulasi program dan perhitungan melalui aplikasi *Microsoft Excel* berjalan dengan baik dan mendapatkan selisih rata-rata rentang nilai adalah 0,00130755. Selisih yang didapat dikarenakan adanya perbedaan algoritma pemrograman yang disusun pada *M.Excel* dengan aplikasi berbasis web.

**5.2 Saran**

Dari penelitian ini, penulis memberikan saran untuk perkembangan dalam melakukan penelitian ataupun perkembangan aplikasi adalah sebagai berikut :

1. Merubah kriteria yang saat ini statis menjadi dinamis.
2. Menambahkan jumlah kriteria sehingga penentuan pemberian pinjaman lebih akurat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Efraim Turban, et al. “Decision Support System and Intelligence System Ed. 7, Prentice-Hall”, 2005.
- [2] Olson D. L. 2004. “Comparison of Weights in TOPSIS Models”. *Mathematical and Computer Modelling*. 40, 721-727, 2004.
- [3] Sari, L. P. “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Merek dan Tipe Sepeda Motor Berbasis WEB dengan Metode TOPSIS”, *Jurnal Ilmiah Pelita Informatika Budi Darma “Informasi dan Informatika”*, Vol IV, No 3, Hal 78-83, 2013.
- [4] Aulia, R. “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa Di STTH Medan”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SNASTIKOM 2013)*, Medan, 13-14 Maret 2013.
- [5] Suryandini Afrian, dan Indriyati. “Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Minat Peserta Didik di SMA Menggunakan Metode TOPSIS”. *Jurnal Masyarakat Informatika*. Vol.6 No 11, 2015.