

Penerapan Algoritma Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Pinjaman Pada Koperasi Karyawan

Tati Mardiana

Program Studi Komputerisasi Akuntansi

AMIK BSI Bandung

tati.ttm@bsi.ac.id

Abstrak

Pemberian pinjaman kepada anggota merupakan salah satu kegiatan utama yang berlangsung pada sebuah koperasi. Dalam perkembangan saat ini, banyak koperasi yang kurang kontrol dalam aplikasi pinjaman masuk. Sehingga risiko pembayaran kredit macet menjadi sangat tinggi. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan layak atau tidaknya anggota mendapat pinjaman dengan kriteria penilaian pertama sehingga keputusan didasarkan pada penilaian yang obyektif. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk merancang sistem pendukung keputusan adalah TOPSIS (Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution). Metode TOPSIS mampu memilih masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk mendapatkan alternatif terbaik, dalam hal ini alternatifnya dimaksudkan agar setiap anggota koperasi yang mengajukan pinjaman. Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu menentukan kelayakan anggota koperasi untuk mendapatkan pinjaman berdasarkan nilai yang diperoleh masing-masing alternatif.

Kata kunci: koperasi, kredit macet, pinjaman, metode TOPSIS, SPK

Abstract

Granting loans to members is one of the main activities that take place in a cooperative organization. In the current rapid development, many cooperatives have less control in any incoming loan applications. So that the risk of credit payments jammed becomes very high. Therefore we need a decision support system to determine feasible or not for members receive a loan with the first set of criteria to be assessed so that decisions are based on objective assessment. One of methods that can be used to design decision support system is a TOPSIS (Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution). TOPSIS method is able to select each of the alternatives based on criteria that have been determined to obtain the best alternative, in this case the alternative is meant that every member of the cooperative who apply for a loan. The research resulted a decision support system that can help to determine the feasibility of cooperative members receive loans based on the values obtained each alternative.

Keywords: loans, bad credit, cooperatives, TOPSIS method, SPK

1. Pendahuluan

Berdasarkan laporan Statistik Perkembangan Koperasi tahun 2014 yang diterbitkan oleh Kementerian Koperasi tampak bahwa perkembangan koperasi di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup baik. Dalam periode 2013 – 2014 koperasi di Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan dengan jumlah pertumbuhan sebanyak 2.587 unit, selain itu jumlah koperasi yang aktif juga mengalami peningkatan sebanyak 1.722 unit (Badan Pusat Statistik, 2014). Seiring

dengan peningkatan jumlah unit dan anggota koperasi, total aset koperasi juga meningkat. Apabila dibandingkan dengan capaian tahun 2008 tercatat sebesar Rp68,4 triliun, maka peningkatan tahun ini mencapai 29,63% menjadi Rp97,3 triliun (Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia, 2008-2011). Hal ini menunjukkan bahwa koperasi mampu menjadi suatu lembaga yang memberikan dampak positif bagi setiap individu yang bergabung di dalamnya.

Koperasi Indonesia didominasi oleh koperasi simpan pinjam yang memiliki 55-60 persen dari keseluruhan aset koperasi (Tambunan, 2009). Setiap anggota koperasi yang memiliki pinjaman memiliki kewajiban untuk membayar angsuran pinjaman sesuai dengan jangka waktu yang telah ditentukan. Ketidakmampuan anggota koperasi untuk membayar angsuran pinjaman dalam jangka waktu yang telah ditentukan dapat menyebabkan pinjaman macet (Kotsiantis, Kanellopoulos, et al., 2009). Kondisi ini apabila dibiarkan terus-menerus dapat berpengaruh langsung terhadap likuiditas koperasi. Untuk meminimalisir resiko pinjaman macet, koperasi harus menerapkan prinsip 5C (*character, capital, capacity, collateral, condition of economy*) dalam mempertimbangkan keputusan pemberian pinjaman kepada anggota koperasi.

Pengambilan keputusan pemberian pinjaman berdasarkan hasil proses analisis secara kuantitatif dan kualitatif. Proses analisis pinjaman memerlukan waktu yang lama karena data yang disajikan tidak berbentuk nilai. Nilai perbandingan antar kriteria ini akan dibuat menjadi matrik perbandingan berpasangan kemudian matrik perbandingan berpasangan tersebut dikuadratkan. Matrik hasil tersebut kemudian dinormalisasi untuk mendapatkan bobot.

Saat ini, proses pengambilan keputusan sudah banyak yang memanfaatkan sebuah sistem pendukung keputusan (*decision support system*) berbasis komputer. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) melakukan pendekatan untuk menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu pihak tertentu dalam menangani permasalahan dengan menggunakan data dan model. Suatu SPK hanya menyediakan alternatif keputusan, sedangkan keputusan akhir yang diambil tetap ditentukan oleh pengambil keputusan. Sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan.

Banyak metode yang dapat digunakan untuk SPK yang memiliki beberapa kriteria yang dijadikan pertimbangan untuk pengambilan keputusan. Op.Sunggu (2013) membahas tentang Pemberian Pinjaman Modal Kerja (KMK). Fokus permasalahan yang dibahas adalah menentukan kriteria – kriteria

penilaian yang diperlukan dalam menggunakan metode topsis, bagaimana menerapkan metode topsis dan kemudian bagaimana merancang sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode tersebut. Tujuan utamanya adalah membuat sistem pendukung keputusan pemberian Pinjaman Modal Kerja (KMK). Hasil penelitian yang didapat yaitu segi jenis usaha, pendapatan, nilai pinjaman dan agunan yang diajukan dijadikan sebagai kriteria penilaian. Penerapan metode topsis adalah dengan cara menganalisa kriteria penilaian untuk memperoleh jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Bahasa pemrograman PHP dan perangkat lunak pengolahan database MySql digunakan untuk merancang aplikasi sistem pendukung keputusan. Aplikasi yang dibuat diharapkan mampu membuat sebuah keputusan menjadi lebih baik dan terukur. Begitu pula penelitian yang dilakukan Hendrawan (2014) membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan Pemberian KPR (Pinjaman Kepemilikan Rumah) Untuk Nasabah Pemohon Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus PT.Bank Central Asia.Tbk). Fokus permasalahan yang dibahas adalah menentukan kriteria – kriteria penilaian untuk mendukung penerapan metode topsis, kemudian menerapkan metode tersebut ke dalam sebuah aplikasi khusus untuk mendukung pengambilan keputusan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu pihak manajemen bank dalam menilai pemberian KPR kepada nasabah pemohon. Hasil yang diperoleh yaitu KTP, KK, NPWP, rekening koran, slip gaji dan surat rekomendasi perusahaan dijadikan sebagai kriteria penilaian. Bahasa Pemrograman Microsoft Visual Basic 2008 digunakan untuk mendukung pembuatan aplikasi pendukung keputusan. Dalam melakukan penelitian penulis masih menemukan suatu prosedur yang dijalankan secara manual sehingga penulis berharap pihak bank BCA dapat menerapkan sistem pendukung keputusan pemberian KPR ini secara terkomputerisasi.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka dibutuhkan sebuah sistem yang membantu koperasi untuk memperoleh alternatif keputusan pemberian pinjaman koperasi. Tujuan

penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman koperasi menggunakan TOPSIS untuk mempermudah dan mempercepat proses pemberian pinjaman koperasi.

Koperasi

Istilah koperasi berasal dari bahasa Inggris *Cooperation*. *Cooperation* merupakan penggabungan dua kata *Co* dan *operation*. *Co* berarti kerja sama, *operation* berarti operasi atau usaha. Dengan demikian *cooperation* atau koperasi adalah usaha yang dilakukan secara bersama-sama untuk mencapai tujuan bersama. Dalam Undang - Undang Koperasi No.25 Tahun 1992 dijelaskan pula bahwa "Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang – orang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan atas asas kekeluargaan". Koperasi berperan menggali potensi masyarakat secara mendasar dengan cara mengusahakan kebutuhan secara bersama-sama dan memanfaatkannya untuk kepentingan dan kemakmuran bersama pula. Selain itu koperasi sebagai sebuah ideologi menempatkan diri sebagai organisasi bagi anggotanya dalam mengelola modal usaha yang dikumpulkan dari simpanan anggota atau pinjaman modal dari badan usaha lainnya dan kemudian mengelolanya dalam manajemen finansial dan organisasi yang baik dan profesional (Harsoyo dkk, 2006:58).

Kredit

Perkataan "kredit" berasal dari bahasa latin *credo* yang berarti "saya percaya", yang merupakan kombinasi dari bahasa sansakerta *cred* yang artinya "kepercayaan" dan bahasa latin *do* yang artinya "saya tempatkan". Memperoleh kredit berarti memperoleh kepercayaan. Atas dasar kepercayaan kepada seseorang yang memerlukannya maka diberikan uang, barang atau jasa dengan syarat membayar kembali atau memberikan penggantinya dalam suatu jangka waktu yang telah diperjanjikan. Memberikan kredit berarti memberikan kepercayaan, setiap kepercayaan yang diberikan pasti mengandung resiko. Resiko merupakan bahaya, resiko adalah ancaman atau kemungkinan suatu tindakan atau kejadian

yang menimbulkan dampak yang berlawanan dengan tujuan yang ingin dicapai (Idroes, 2008). Salah satu resiko yang sangat mungkin dialami setiap koperasi dalam menjalankan organisasinya adalah kredit macet.

Kredit macet pada mulanya selalu diawali dengan terjadinya wanprestasi (ingkar janji/cedera janji), yaitu suatu keadaan dimana debitur tidak mau atau tidak mampu memenuhi janji-janji yang telah dibuatnya sebagaimana tertera dalam perjanjian kredit. Penyebab debitur wanprestasi dapat bersifat alamiah (diluar kemampuan dan kemauan debitur), maupun akibat itikad tidak baik pihak debitur. Wanprestasi bisa juga disebabkan oleh pihak kreditur karena membuat syarat perjanjian kredit yang sangat memberatkan pihak debitur (Hariyani, 2010 : 28). Untuk mencegah terjadinya kredit macet pemberi kredit harus mengetahui hal-hal yang menjadi pertimbangan sebelum memberikan kredit. Hal tersebut merupakan prinsip pemberian kredit yaitu:

- a. Karakter (*Character*), yaitu sifat – sifat si calon debitur seperti kejujuran, perilaku dan ketaatannya.
- b. Permodalan (*Capital*), hal yang menjadi perhatian dari segi permodalan yaitu tentang besar dan struktur modal termasuk kinerja hasil dari modal itu sendiri dari perusahaan apabila debiturnya merupakan perusahaan dan segi pendapatan apabila debiturnya merupakan perorangan.
- c. Kemampuan (*Capacity*), perhatian yang diberikan terhadap kemampuan debitur yaitu menyangkut kepemimpinan dan kinerjanya dalam perusahaan.
- d. Agunan (*Collateral*), yaitu kemampuan si calon debitur memberikan agunan yang baik serta memiliki nilai baik secara hukum maupun secara ekonomi.
- e. Kondisi perekonomian (*Condition of economy*), yaitu segi kondisi yang sangat cepat berubah, adapun yang menjadi perhatiannya meliputi kebijakan pemerintah, politik, segi budaya dan segi lainnya yang dapat mempengaruhi kondisi ekonomi itu sendiri.

Sistem Pendukung Keputusan

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 memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu (Hermawan, 2005). Pembuatan keputusan merupakan fungsi utama seorang manajer atau administrator. Kegiatan pembuatan keputusan meliputi pengidentifikasian masalah, pencarian alternatif penyelesaian masalah, evaluasi dari alternatif-alternatif tersebut dan pemilihan alternatif keputusan yang terbaik. Kemampuan seorang manajer dalam mengambil keputusan dapat ditingkatkan apabila mengetahui dan menguasai teori dan teknik pembuatan keputusan. Dengan peningkatan kemampuan manajer dalam pembuatan keputusan diharapkan dapat ditingkatkan kualitas keputusan yang dibuatnya, dan hal ini tentu meningkatkan efisiensi kerja manajer yang bersangkutan. Proses pengambilan keputusan terdiri dari empat fase (Kosasi, 2002), yaitu:

1. Penelusuran (*Intelligence*)
Tahap ini merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang diambil.
2. Perancangan (*Design*)
Tahap ini merupakan suatu proses untuk mempresentasikan model sistem yang dibangun berdasarkan pada asumsi yang telah ditetapkan. Dalam tahap ini, suatu model dari masalah dibuat, diuji dan divalidasi.
3. Pemilihan (*Choice*)
Tahap ini merupakan suatu proses melakukan pengujian dan memilih keputusan terbaik berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditentukan dan mengarah kepada tujuan yang dicapai.
4. Implementasi (*Implementation*)
Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

Komponen dari Sistem Pendukung Keputusan (Laudon dan Jane, 2007:156-157) yaitu:

- a. Basis data SPK (*DSS Database*) adalah sekumpulan data yang sekarang dan historis dari sejumlah aplikasi atau kelompok.
- b. Antarmuka pengguna SPK (*DSS User Interface*) memberikan kemudahan berinteraksi antara pengguna dan peranti lunak SPK.
- c. Sistem peranti lunak SPK (*DSS Software System*) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis data. Dapat berisi berbagai perangkat OLAP, perangkat penggalian data atau sekumpulan model matematis dan analitis yang dapat dengan mudah diakses oleh pengguna SPK.

Metode TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal (Hendrawan, 2014). Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan TOPSIS sebagai berikut :

1. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke- i dan kriteria ke- j . Matriks ini dapat dilihat pada persamaan satu.

$$D = \begin{matrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & X_{i1} & X_{i1} \end{matrix} \quad (1)$$

2. Membuat matriks R yaitu matriks keputusan ternormalisasi. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan dua.

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

3. Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi. Setelah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R dikalikan dengan bobot (w_j) untuk menghasilkan matriks pada persamaan tiga.

$$D = \begin{matrix} W_1 r_{11} & W_1 r_{12} & \dots & W_n r_{1n} \\ W_2 r_{21} & \dots & \dots & \dots \\ W_j r_{m1} & W_j r_{m2} & \dots & W_1 r_{mm} \end{matrix} \quad (3)$$

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . Persamaan untuk menentukan solusi ideal dapat dilihat pada persamaan empat.

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J'), (1, 2, 3, \dots, m) = V_1 + V_2 + \dots + V_n\}$$

$$A^- = \{(\max V_{ij} | j \in J'), (\min V_{ij} | j \in J'), (1, 2, 3, \dots, m) = V_1 - V_2 - \dots - V_n\}$$

$$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$$

$$J' = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$$

5. Menghitung separation measure. Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Perhitungan solusi ideal positif dapat dilihat pada persamaan lima :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i^+ - Y_{ij}^+)^2} \quad (5)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Perhitungan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan enam :

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij}^- - V_j^-)^2} \quad (6)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan ranking tiap-tiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif. Perhitungan nilai preferensi dapat dilihat melalui persamaan tujuh.

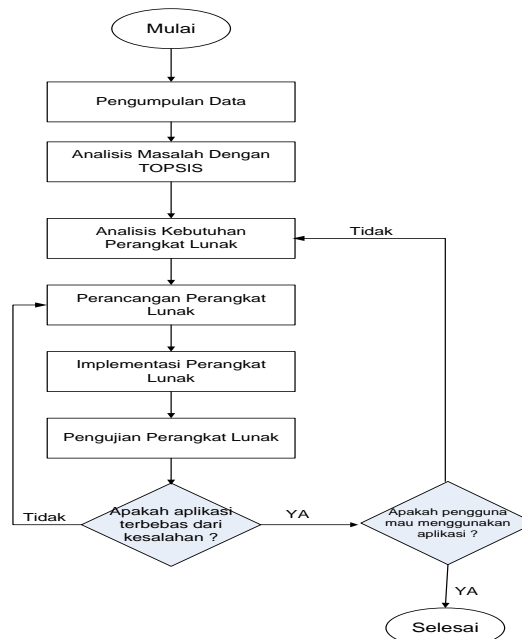
$$V_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (7)$$

Dimana $0 < C_i^+ < 1$ dan $i=1, 2, 3, \dots, m$

Setelah didapat nilai C_i^+ , maka alternatif dapat diranking berdasarkan urutan C_i^+ . Dari hasil perankingan ini dapat dilihat alternatif terbaik yaitu alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan berjarak terjauh dari solusi ideal negatif.

2. Metode Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Kerangka kerja penelitian ini diawali dengan pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara dan studi literatur. Solusi dari permasalahan berupa pengembangan sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman koperasi menggunakan metode *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Rancangan solusi diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman sehingga menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna setelah melalui proses pengujian perangkat lunak.



Gambar 1.
Kerangka Kerja Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Masalah Dengan TOPSIS

Analisis masalah merupakan sebuah asumsi dari masalah yang akan diuraikan dalam prosedur-prosedur pengolahan data pada Sistem Pendukung Keputusan yang berada pada koperasi karyawan PT Dicky

Metals. Analisis masalah dari prosedur yang ada adalah kurang akuratnya keputusan pemberian pinjaman yaitu bagaimana menentukan keputusan yang tepat dalam melakukan pemberian kredit. dan kurangnya efisiensi waktu dalam melakukan proses pengolahan data.

1. Mengidentifikasi kriteria penilaian

Koperasi menerapkan prinsip 5 C yang terdiri dari *character, capital, capacity, collateral*, dan *condition of economy* untuk mempertimbangkan pemberian pinjaman.. Berikut ini merupakan kriteria yang digunakan sebagai penilaian pemberian pinjaman koperasi, yaitu :

- a. Gaji dengan kode kriteria C1.
- b. Masa kerja dengan kode kriteria C2.
- c. Jangka waktu pinjaman dengan kode kriteria C3.

2. Rating kecocokan

Ranking kecocokan setiap alternatif setiap kriteria, dinilai 1 sampai 4, yaitu 1 = tidak baik, 2 = kurang baik, 3 = cukup, 4=baik, 5= sangat baik. Kriteria penilaian pemberian pinjaman dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.

Kriteria Penilaian Pemberian Pinjaman

No	Atribut	Nilai	Nilai Kecocokan
C1	Gaji	1 x angsuran	1
		2 x angsuran	2
		3 x angsuran	3
		4 x angsuran	4
		5 x angsuran	5
C2	Masa Kerja	<= 2 tahun	1
		3 – 5 tahun	2
		6 – 8 tahun	3
		9 – 14	4
		>=15	5
C3	Jangka Waktu Pinjaman	< 6 bulan	1
		6 – 12 bulan	2
		13 – 18 bulan	3
		19 – 24 bulan	4
		>=24 bulan	5

Pengujian penerapan metode TOPSIS dilakukan pada 3 alternatif pemohon pinjaman dimana kriteria yang di tentukan adalah gaji, masa kerja, dan jangka waktu pinjaman seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data Permohonan Kredit

Anggota	Pinjaman	Gaji	Masa Kerja	Jangka Waktu Pinjaman
A	6000000	4500000	6	12
B	9000000	3500000	3	18
C	12000000	4000000	6	6

Berikut ini adalah hasil ranking kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriterinya.

Tabel 3. Hasil Nilai Ranking Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriterianya

Alternatif	C1	C2	C3
A	5	3	2
B	5	2	3
C	2	3	2

Langkah-langkah algoritma dari perhitungan dengan metode TOPSIS ini adalah:

1. Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j.

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} 5 & 3 & 2 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 5 \\ 2 \end{matrix} & \begin{matrix} 5 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \end{matrix} \end{matrix}$$

2. Membuat matriks R yaitu matriks keputusan ternormalisasi Setiap normalisasi dari nilai rij.

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.6804 & 0.6396 & 0.4851 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0.6804 \\ 0.2722 \end{matrix} & \begin{matrix} 0.6396 & 0.4264 & 0.4851 \\ 0.6396 & 0.4264 & 0.4851 \end{matrix} \end{matrix}$$

3. Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi Setelah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R dikalikan dengan bobot (wj).

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3.4021 \\ 3.4021 \end{matrix} & \begin{matrix} 1.9188 & 1.9403 & 1.9403 \\ 1.2792 & 2.9104 & 2.9104 \end{matrix} \end{matrix}$$

4. Menentukan nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- .

Mencari keputusan solusi ideal positif $A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$

$$Y1^+ = 3.4021$$

$$Y2^+ = 1.9188$$

$$Y3^+ = 2.9104$$

Mencari keputusan solusi ideal negatif

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

$$Y1^- = 3.4021$$

$$Y2^- = 1.2792$$

$$Y3^- = 1.9403$$

5. Menghitung separation measure. Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Mencari solusi ideal positif

$$S1^+ = 0.94118$$

$$S2^+ = 10.67535$$

$$S3^+ = 6.23110$$

Mencari solusi ideal negatif

$$S1^- = 0.63960$$

$$S2^- = 0.97014$$

$$S3^- = 2.13910$$

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif. Untuk menentukan ranking tiap-tiap alternatif yang ada maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai preferensi dari tiap alternatif.

$$V1 = 0.40461$$

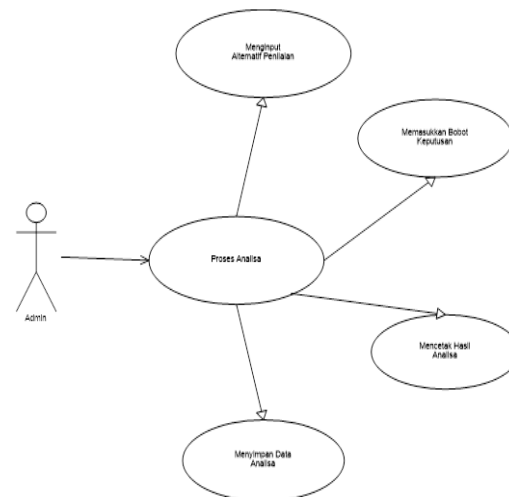
$$V2 = 0.08331$$

$$V3 = 0.25556$$

3.2. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan

3.2.1. Analisis Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna aplikasi sistem pendukung keputusan digambarkan pada use case diagram. Use case diagram yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan aktor eksternal untuk mencapai tujuan tertentu. *Use case diagram* sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman pada koperasi karyawan PT. Dicky Metals dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2.

Use case diagram proses analisa

3.3. Desain

Pada tahapan ini penulis akan menjelaskan tentang desain fungsi, desain database, desain *software architecture* dan desain *interface* dari sistem yang sedang dibuat.

1. Desain Fungsi

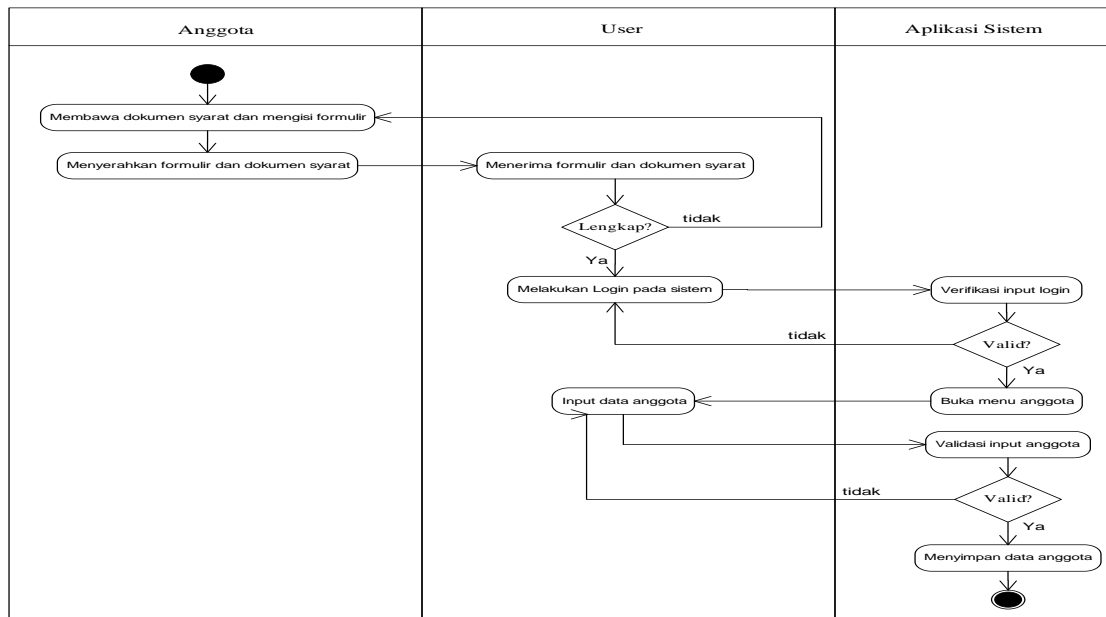
Perancangan fungsi berkaitan dengan tujuan fungsionalitas sistem yang dibuat. Fungsi-fungsi yang dimaksud adalah penjabaran ke dalam bentuk algoritma untuk penyelesaian tugas dari masing-masing fungsi yang telah dimodelkan pada *use case diagram* dengan membuat *activity diagram* untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas pada sistem administrasi pasien rawat jalan pada Klinik Keluarga. Activity diagram sistem pemilihan karyawan terbaik disajikan pada gambar 3 sampai gambar 4.

2. Desain Basis Data

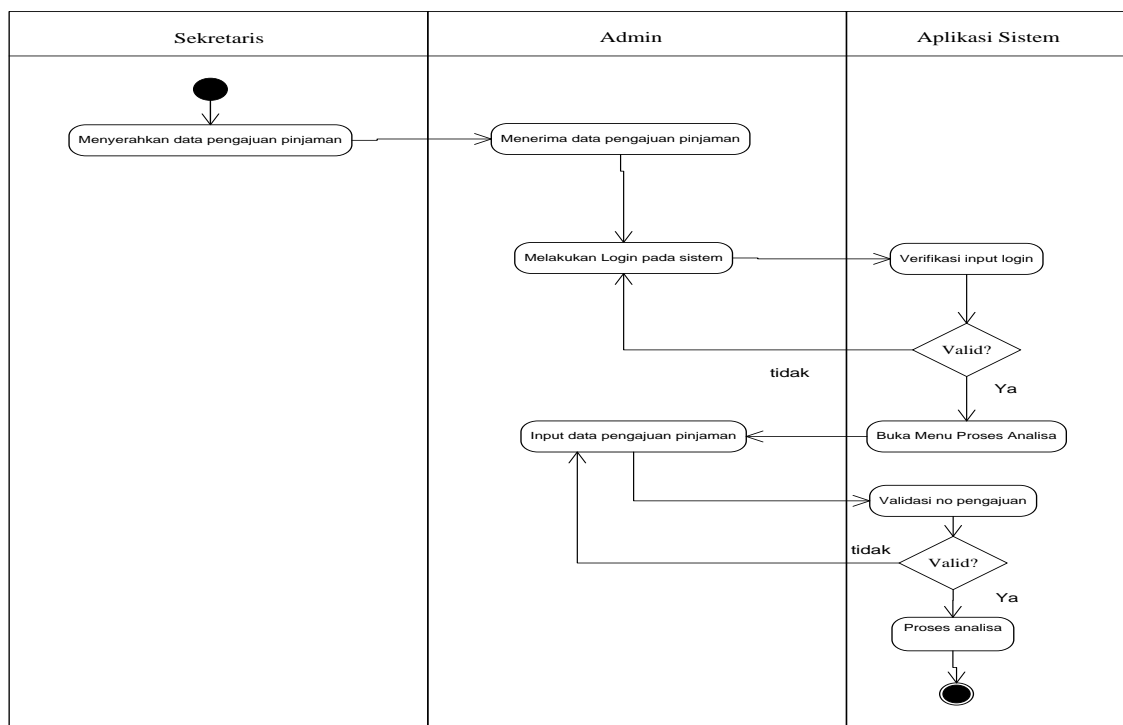
Desain basis data berdasarkan ERD yang menghasilkan pemetaan tabel-tabel yang disajikan pada gambar 5.

3. Software Architecture

Pada tahapan desain *Software Architectur* penulis akan menggambarkan proses *bussiness* yang ada pada sistem berupa *class diagram*, *sequence diagram*, *component diagram* dan *deployment diagram* yang disajikan pada gambar 3 sampai dengan gambar 10.



Gambar 3. Activity Diagram Input Data Anggota



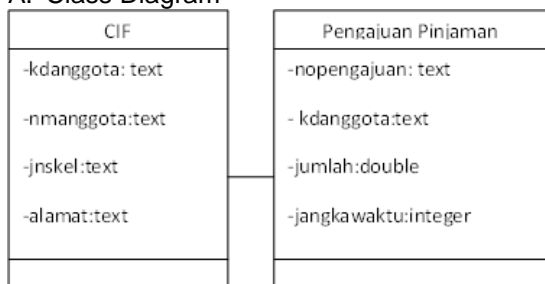
Gambar 4. Activity Diagram Proses Analisa Pengajuan Pinjaman



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

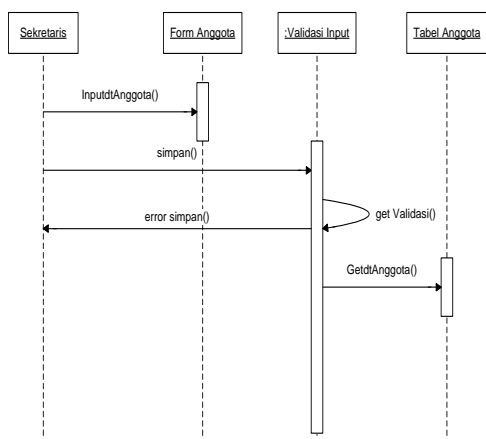
4.2.2 Software Architecture

A. Class Diagram

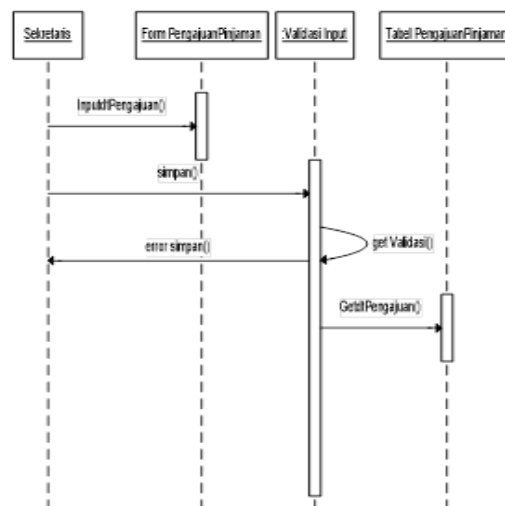


Gambar 6. Class Diagram Pengajuan Pinjaman

B. Sequence Diagram



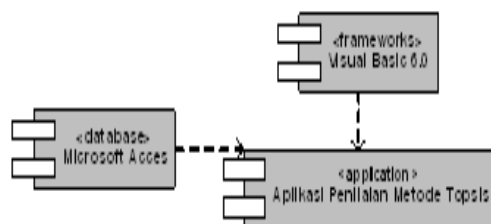
Gambar 7. Sequence Diagram Input Data Anggota



Gambar 8. Sequence Diagram Proses Analisa

C. Component Diagram

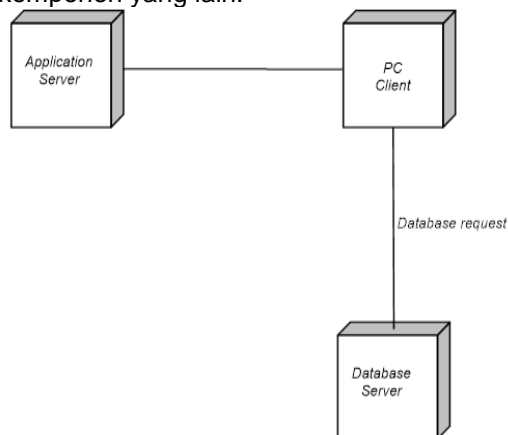
Component diagram adalah bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer bukan dibenak para analis. Komponen bisa mengakses service yang ada pada komponen yang lain. Komponen ini menyediakan service tersebut disebut *export interface* sedangkan yang mengaksesnya disebut *import interface*. Component Diagram menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen piranti lunak termasuk ketergatangan (*dependency*) (Munawar, 2005:119).



Gambar 9. Component Diagram

D. Deployment Diagram

Manfaat diagram komponen adalah bila ada salah satu komponen yang rusak atau tidak sesuai dengan tujuan sistem, kita tinggal mengganti komponen itu dengan komponen yang lain.



Gambar 10. Deployment Diagram

3.4. Implementasi

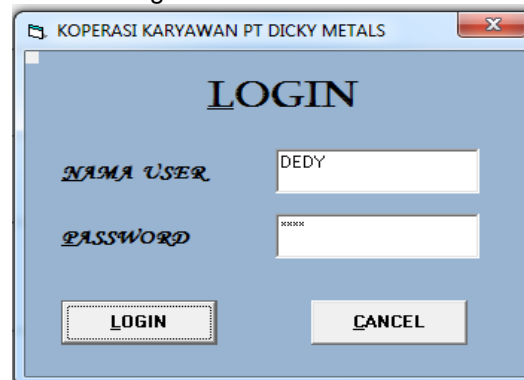
Implementasi antar muka yang terdapat pada sistem informasi penilaian kinerja karyawan terbaik disajikan pada gambar 11 sampai dengan 14.

a. Menu Utama



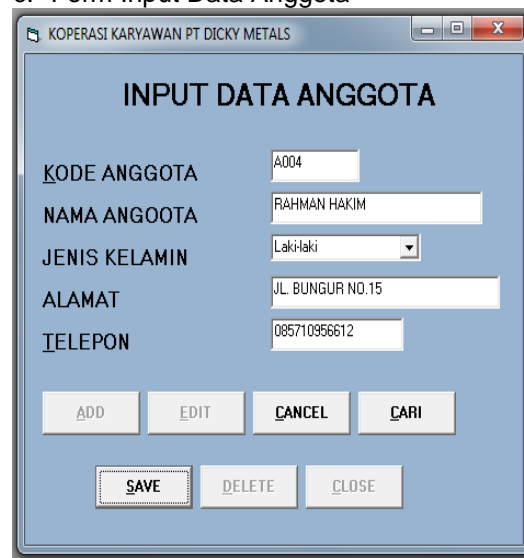
Gambar 11. Menu Utama

b. Form Login



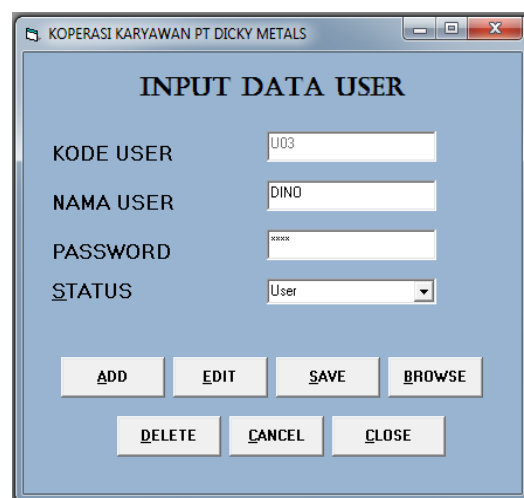
Gambar 12. Form Login

c. Form Input Data Anggota



Gambar 13. Input Data Anggota

d. Form Input Data User



Gambar 14. Form Input Data User

e. Form Pengajuan Pinjaman

Gambar 15.

Form Input Data Pengajuan Pinjaman

f. Form Proses Penilaian

Gambar 16.

Form Proses Analisa Pengajuan Pinjaman

3.5. Testing

Pengujian aplikasi sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman dilakukan dengan metode *black-box*. Sebuah perangkat lunak yang diuji menggunakan metode *black-box* dikatakan berhasil jika fitur-fitur yang ada telah memenuhi kebutuhan fungsional. Dengan melakukan semua prosedur pengujian yang telah ditetapkan, hasil yang didapat pada

tiap-tiap butir pengujian sudah sesuai dengan keluaran yang diharapkan, sehingga aplikasi ini telah memenuhi *Standard Requirement System (SRS)*. Dari pengujian dapat diketahui bahwa sistem informasi yang dibangun telah memenuhi fungsi untuk proses analisa pengajuan pinjaman.

3.6. Support

A. Spesifikasi Hardware

Spesifikasi minimal perangkat keras untuk Menjalankan Sistem Penunjang Keputusan Pemberian Pinjaman Pada Koperasi Karyawan PT Dicky Metals sebagai berikut:

Processor : Pentium IV 2.4 Ghz.

RAM : 1 GB.

Hardisk : 80 GB.

Monitor : SVGA 17 Inch

Keyboard : 108 keys.

Printer : *Desk Jet* atau *Dot Matrik*

Mouse : *Standard Mouse*

B. Spesifikasi Software

Perangkat lunak yang digunakan untuk aplikasi ini minimal adalah sebagai berikut:

Sistem Operasi : *Windows*

Perangkat Pendukung : *Visual Basic 6.0*

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai sistem pendukung keputusan untuk penentuan kelayakan pinjaman dengan menggunakan metode *topsis*, maka kesimpulan pada penelitian ini antara lain: (1). Kriteria yang dijadikan dasar penilaian kepada anggota yang mengajukan pinjaman adalah jangka waktu pinjaman, pendapatan per bulan dan masa kerja anggota dalam perusahaan, (2). Metode *TOPSIS* yang diterapkan untuk mendukung keputusan membuat penilaian layak atau tidaknya menerima pinjaman diambil berdasarkan penilaian yang objektif sehingga hasil yang didapat bisa lebih tepat dan terukur, (3). Alternatif yang mendapat persetujuan pinjaman berdasarkan aplikasi sistem adalah yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negative, (4). Sistem pendukung keputusan yang dirancang hanya bersifat membantu pengambil keputusan dalam menentukan sikap tetapi bukan untuk menggantikan pengambil keputusan sehingga hasil yang diperoleh bukan sebuah keputusan yang mutlak, (5).

Selain metode TOPSIS seperti yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini, banyak metode lain yang bisa digunakan untuk membantu pengambilan keputusan, antara lain *Analytical Hierarchy Proses (AHP)*, *Simple Additive Weighting (SAW)*, *Profil Matching (Gap Analisis)*, *Peromethee* dan lain-lain.

Referensi

- Harsoyo,dkk. (2006). Ideologi Koperasi Menatap Masa Depan. Yogyakarta : Pustaka Widyatama.
- Hariyani, Ismi. (2010).Restrukturisasi dan Penghapusan Kredit Macet. Jakarta:PT Elex Media Komputindo.
- Idroes, Ferry N. (2008). Manajemen Resiko Perbankan,Pemahaman Pendekatan 3 Pilar Kesepakatan Basel II Terkait Aplikasi Regulasi dan Pelaksanaannya di Indonesia.Diambil dari : bmtsamana.com/article/40898/Manajemen-resiko-pada-koperasi-simpan-pinjam-ksp-dan-unit-simpan-pinjam-usp.html.(28 Desember 2014).
- Hendrawan, Dani. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian KPR (Kredit Pemilikan Rumah Untuk Nasabah Pemohon Menggunakan Metode Topsis(Studi Kasus PT Bank Central Asia.Tbk). ISSN: 2339-210X. Medan: Majalah Ilmiah Volume : IV,Nomor:2,September 2014.
- Kosasi, S., (2002). Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System), Pontianak Cerdas. Terjemahan Dwi Prabantini, Yogyakarta: Andi.
- Kotsiantis, S., Kanellopoulos, D., Karioti, V., & Tampakas, V. (2009). *An ontology-based portal for credit risk analysis. 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology*, (hal. 165- 169). Beijing.
- Op.Sunggu, Tiray Putri Sari. (2013)skripsi. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemberian Kredit Modal Kerja (KMK) Dengan Menggunakan Metode Tehniquefor Orderpreference By Similarity To Ideal Solution. ISSN : 2301-9425. Medan:Jurnal Ilmiah Volume:V,Nomor:3,Desember 2013.
- Tambunan, T. T. (2009). Kenapa Koperasi Di Negara-Negara Kapitalis/Semi-Kapitalis Lebih Maju?. Seminar Nasional Perkembangan Koperasi di Indonesia: Prospek.