

# Penerapan Fuzzy MADM Model *Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Penerimaan Kredit di BPR Nusamba Sukaraja (*The Application of Fuzzy MADM Model Weighted Product in Decisions Support of Credit Worthiness in the BPR Nusamba Sukaraja*)

Satia Suhada<sup>1</sup>, Taufik Hidayatulloh<sup>2</sup>, Siti Fatimah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Nusa Mandiri Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Nusa Mandiri Sukabumi  
Jl. Damai no.6 Warung Jati Barat, Jakarta Selatan, Indonesia

<sup>1</sup>satia.shq@nusamandiri.ac.id

<sup>2</sup>taufik.tho@bsi.ac.id

<sup>3</sup>fatimah100896.shf@gmail.com

**Abstrak**— Bank perkreditan Rakyat (BPR) Nusamba Sukaraja yang merupakan lembaga keuangan perbankan yang menerima simpanan deposito, tabungan atau bentuk lainnya dan menyalurkan dana sebagai usaha. Akan tetapi seiring berjalannya waktu tercatat ada beberapa konsumen kredit mengalami kredit macet dimana kredit macet tersebut dapat menghambat arus lalu lintas uang dan menyebabkan kerugian bagi bank. Pada umumnya, BPR Nusamba Sukaraja merekrut tenaga kerja dibagian *credit analyst* untuk melakukan analisis terhadap kemampuan membayar pemohon kredit dan survei lapangan untuk mengurangi kredit macet. Oleh karena itu, dalam upaya membantu *credit analyst* dalam kegiatan pengambilan keputusan konsumen layak kredit, diperlukan model sistem berbasis komputer yang dapat memberikan kemudahan dalam kemampuan analisis data, perhitungan penilaian kriteria pemohon kredit. Sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan pilihan tepat untuk membantu penyeleksian pemohon kredit. Sistem dirancang dengan menggunakan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* model *Weighted Product (WP)*, dengan menggunakan empat kriteria yaitu besar pinjaman, jasa pinjaman, jangka waktu pinjaman dan pinjaman ke. Metode ini dipilih karena perhitungan pembobotan kriteria yang tidak terlalu rumit, sehingga mudah dipelajari. Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu kerja BPR Nusamba Sukaraja, khususnya pada bagian *credit analyst* dalam melakukan penyeleksian pemohon kredit, dapat mempercepat proses penyeleksian pemohon kredit dan

dapat mengurangi kesalahan dalam menentukan konsumen layak kredit.

**Kata Kunci**— kredit, fuzzy MADM, weighted product

**Abstract**— *Bank Perkreditan Rakyat (BPR) Nusamba Sukaraja is banking financial institution that accepts savings deposits, deposits or any other form and transmit the funds as a business. But as time goes by was recorded there are some consumer credit are having bad credit which can impede the flow of traffic and cause a loss of money for the bank. In General, BPR Nusamba Sukaraja hiring the credit analyst to conduct an analysis of the ability of paying the credit applicant and survey the field to reduce the bad debts. Therefore, in an attempt to help the credit analyst in consumer decision-making activities deserve credit, required computer-based system that models can provide ease in data analysis ability assessment applicant criteria calculation credit. A decision support system (DSS) is the right choice to help selecting appropriate credit applicants. The system is designed with the use of methods of Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (F-MADM) model Weighted Product (WP), by using the four criteria, namely large loans, loan services, loan term and lending to. This method was chosen because the calculation of the weighting of criteria that are not too complicated, so easy to learn. Systems that were built are expected to help the work of BPR Nusamba Sukaraja, particularly on the part of credit analyst in the conduct of the applicant's credit, selection can accelerate the process of selecting appropriate*

*credit applicants and could reduce mistakes in determine consumers deserve credit.*

**Keyword**— credit, fuzzy MADM, weighted product

## I. PENDAHULUAN

Kredit merupakan penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan sebuah persetujuan pinjam-meminjam antar suatu bank dengan pihak lainnya [1]. Dalam hal ini, bank yang terlibat dapat berupa sebuah bank konvensional ataupun Bank Perkreditan Rakyat (BPR). Perbedaan yang paling signifikan antara bank konvensional dengan bank perkreditan rakyat terletak pada proses transaksinya, dimana bank perkreditan rakyat melaksanakan kegiatan usaha secara konvensional atau berdasarkan prinsip syariah yang dalam kegiatannya tidak memberikan jasa dalam lalu lintas pembayarannya [2]. Kegiatan ini pula yang dilakukan di BPR Nusamba Sukaraja yang menerima simpanan deposito, tabungan atau bentuk lainnya dan menyalurkan dana sebagai usaha dengan prinsip BPR [3].

Pemberian kredit tanpa melakukan analisis nasabah terlebih dahulu akan sangat beresiko tinggi, karena akan merugikan terhadap kelangsungan keuangan suatu negara [4]. Nasabah bisa saja memberikan data fiktif, sehingga sebenarnya nasabah tersebut tidak layak untuk diberikan kredit, akibatnya kredit yang diberikan akan sulit untuk ditagih atau disebut juga kredit macet [5].

Akibat dari pemberian kredit tanpa dilakukan sebuah analisis terlebih dahulu, angka kredit macet pada Bank Perkreditan Rakyat setiap tahunnya terus mengalami peningkatan [6]. Data terakhir dari Otoritas Jasa Keuangan mencatat pada bulan Desember 2016 jumlah kredit macet sebesar 2.983 Miliar rupiah, kemudian bulan November tahun 2017 angka kredit macet kembali meningkat mencapai angka 3.562 Miliar rupiah. Oleh karena itu, analisis kelayakan penerimaan kredit menjadi kunci utama dalam manajemen resiko kredit di sebuah bank.

Pada penelitian sebelumnya, sistem penunjang keputusan kelayakan penerima kredit dirancang dengan menggunakan metode *Fuzzy MADM* model *Simple Additive Weighting* [7], dengan indikator yang digunakan yaitu jaminan, penghasilan, SIUP (Surat Izin Usaha Pendirian) dan PBB. Pada penelitian kali ini dapat dirancang dengan menggunakan metode yang sama, tapi menggunakan model *Weighted Product*. Model *weighted product* masuk kedalam kategori model di metode F-MADM (*Fuzzy-Multi Attribute Decision Making*) yang memiliki perhitungan lebih singkat sehingga waktu yang dibutuhkan pun lebih

sedikit [8]. Selain itu, model *Weighted Product* memiliki kelebihan lain yakni dapat memberikan nilai *cost* dan *benefit* terhadap nilai masing-masing, tetapi memiliki kelemahan yang hanya dapat digunakan pada proses nilai yang memiliki nilai rentang [9]. Berdasarkan penelitian tersebut, maka metode F-MADM model *Weighted Product* akan diterapkan dalam penelitian mengenai kelayakan penerimaan kredit ini.

### A. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making

*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan [10].

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) antara lain:

- 1) *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
- 2) *Weighted Product* (WP)
- 3) *ELECTRE*
- 4) *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- 5) *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Beberapa tahapan yang harus diketahui mengenai *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) diantaranya [10]:

- 1) Memberikan nilai setiap alternatif ( $A_i$ ) pada setiap kriteria ( $C_j$ ) yang sudah ditentukan, dimana nilai tersebut diperoleh berdasarkan nilai *crisp*;  $i=1,2,\dots,n$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .
- 2) Memberikan nilai bobot ( $W$ ) yang juga didapatkan berdasarkan nilai *crisp*.
- 3) Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$  berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut

keuntungan/*benefit*=MAKSIMUM atau atribut biaya/*cost*=MINIMUM). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai *crisp* ( $X_{ij}$ ) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai *crisp* MAX (MAX  $X_{ij}$ ) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai *crisp* MIN (MIN  $X_{ij}$ ) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai *crisp* ( $X_{ij}$ ) setiap kolom.

4) Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W).

5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

**B. Model Weighted Product (WP)**

Model *Weighted Product* adalah salah satu model penyelesaian pada masalah FMADM (*Fuzzy Multi Attribute Decision Making*), metode ini mengevaluasi beberapa alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya [8].

Model *Weighted Product* memerlukan proses normalisasi karena metode ini mengalikan hasil penilaian setiap atribut, hasil perkalian tersebut belum bermakna jika belum dibandingkan (dibagi) dengan nilai standar. Bobot untuk atribut manfaat berfungsi sebagai pangkat positif dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif [8].

1) Kelebihan dan Kelemahan *Weighted Product*  
Layaknya sebuah metode analisis, *weighted product* pun memiliki kelebihan dalam sistem analisisnya yaitu dapat memberikan nilai *cost* dan *benefit* terhadap nilai masing-masing. Tetapi memiliki kelemahan yaitu hanya digunakan pada proses nilai yang memiliki nilai rentang.

2) Tahapan *Weighted Product*  
Tahapan dalam perhitungan metode *weighted product* diantaranya [8]:

- a) Mengalikan seluruh atribut bagi seluruh alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif bagi atribut biaya.
- b) Hasil perkalian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai pada setiap alternatif.
- c) Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai pada setiap alternatif.
- d) Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan dari perhitungan Vektor V kemudian dilakukan perankingan yang diurutkan dari nilai vektor V dari nilai terbesar ke terkecil dan nilai vektor V ( $V_i$ ) yang terbesar

adalah alternatif  $A_i$  yang terpilih menjadi yang terbaik.

Preferensi untuk alternatif  $A_i$  menggunakan persamaan (1):

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \tag{1}$$

Sedangkan  $\sum w_j = 1$  serta  $w_j$  adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut *cost*. Prefentasi relatif dari setiap alternatif menggunakan persamaan (2) berikut ini [11]:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^i X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^i (X_{j^*})} \tag{2}$$

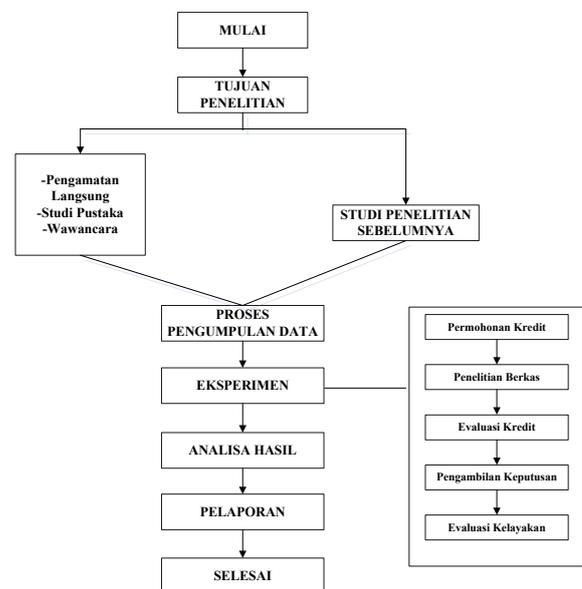
**C. Kredit Pinjam**

Berdasarkan UU no 7 Tahun 1992 tentang Perbankan, kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan jumlah bunga, imbalan atau pembagian hasil keuntungan [1].

**II. METODE PENELITIAN**

**A. Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian tentang kelayakan penerimaan kredit dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



**Gambar 1. Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian pada Gambar 1, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) *Tujuan penelitian*. Menentukan tujuan penelitian untuk menetapkan arah penelitian sehingga penelitian bisa lebih fokus pada permasalahan yang akan diambil.

2) *Proses Pengumpulan Data*. Pada tahapan ini dilakukan dengan cara mencari di buku-buku, jurnal, e-jurnal dan *e-book* yang berkaitan dengan kelayakan penerima kredit menggunakan metode *weighted product*. Setelah itu, melakukan studi penelitian sebelumnya yaitu dengan cara mencari informasi dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

3) *Eksperimen*. Dengan cara uji coba hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel dan mencoba menggunakan data yang ada.

4) *Analisis Hasil*. Dalam tahapan ini dilakukan analisis hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

5) *Pelaporan*. Ketika data sudah terkumpul semua, kemudian diolah lalu dibuatkan laporan dan dipublikasikan dalam sebuah jurnal.

#### B. Fokus Penelitian

Fokus dalam penelitian kali ini adalah:

1) Mempelajari alur proses sistem pendukung keputusan kelayakan penerimaan kredit pada BPR Nusamba Sukaraja.

2) Implementasi metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* model *Weighted Product* dalam sistem pendukung keputusan kelayakan penerimaan kredit pada Bank Nusamba Sukaraja.

#### C. Instrumen Penelitian

1) *Alat Penelitian*. Alat yang mendukung dalam penelitian ini terdiri dari sistem komputer dengan spesifikasi *processor* 1,5 Ghz, RAM 2 GB, *Harddisk* 500 GB, *Mouse* dan *Keyboard* serta sistem operasi Windows 8.1. Untuk perangkat lunak perancangan sistem meliputi MySQL, XAMPP, Dreamweaver 8 dan web browser.

2) *Bahan Penelitian*. Bahan dalam penelitian ini meliputi data kriteria penilaian yang menjadi parameter pendukung keputusan kelayakan penerima kredit pada BPR Nusamba Sukaraja, serta bahan pendukung penelitian lainnya berupa *paper*, *textbook*, dan dokumentasi lainnya yang didapat dari *World Wide Web*.

#### D. Tahapan Pembuatan Perangkat Lunak

Teknik analisis data dalam pembuatan perangkat lunak meliputi beberapa proses diantaranya:

1) *System/Information Engineering*. Merupakan bagian dari sistem yang terbesar dalam pengerjaan suatu proyek, dimulai dengan menetapkan berbagai kebutuhan dari semua elemen yang diperlukan sistem dan mengalokasikannya ke dalam pembentukan perangkat lunak.

2) *Analysis*. Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada software. Untuk memahami sifat program yang dibangun, analisis harus memahami domain informasi, tingkah laku, unjuk kerja dan *interface* yang diperlukan. Kebutuhan baik untuk sistem maupun *software* didokumentasikan dan dilihat lagi dengan pengguna.

3) *Design*. Desain perangkat lunak sebenarnya adalah proses mulai langkah yang berfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda; struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Proses desain menerjemahkan syarat/kebutuhan ke dalam sebuah representasi perangkat lunak yang dapat diperkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode. Sebagaimana persyaratan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak.

4) *Coding*. Hasil desain harus ditranslasikan ke dalam bentuk yang bisa dimengerti oleh mesin. Jika desain dilakukan dalam cara yang detail, pembuatan kode dapat dikerjakan secara mekanistik.

5) *Testing*. Setelah kode dibuat, pengujian/testing program mulai dilaksanakan. Proses testing sendiri difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, memastikan bahwa semua statemen telah diuji, test tingkah laku untuk *error* yang tidak tertangani dan memastikan bahwa pendefinisian masukan akan memberikan hasil yang aktual yang sesuai dengan yang dibutuhkan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

1) *Pemodelan Sistem*. Model *weighted product* menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dengan bobot yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi, pada kasus ini metode *weighted product* digunakan untuk menentukan kelayakan penerimaan kredit dengan memiliki empat tahapan untuk mendapatkan hasil rekomendasi terbaik penerima kredit.

Tahapan pertama admin mengisikan data calon kreditor, disini sistem menggunakan empat kriteria

yaitu besar pinjaman, jasa pinjaman, jangka waktu pinjaman dan pinjaman ke.

Tahapan kedua setelah didapatkan nilai rating kecocokan untuk bobot nilai kriteria, sistem akan melakukan perbaikan bobot dari setiap nilai kriteria dengan cara menjumlahkan setiap bobot kriteria untuk mendapatkan hasil jumlah bobot, kemudian dilanjutkan bobot awal dari setiap kriteria dibagi dengan hasil penjumlahan bobot nilai kriteria.

Tahap ketiga setelah didapatkan hasil perbaikan bobot untuk nilai kriteria, sistem akan melakukan penentuan nilai vektor S dari setiap alternatif data calon penerima kredit dengan cara mengalikan data nilai rating kecocokan yang berpangkat positif dari hasil perbaikan bobot kriteria.

Tahap Keempat adalah mencari nilai vektor V yaitu nilai akhir dengan cara menjumlahkan hasil perkalian dari setiap preferensi alternatif hasil vektor S. Setelah mendapatkan hasil vektor S kemudian dilanjutkan dengan membagi hasil setiap preferensi hasil vektor S dengan hasil vektor V, maka nilai V yang tertinggi merupakan alternatif terbaik yang dihasilkan.

2) *Analisis Kebutuhan Sistem.* Kebutuhan informasi pada sistem pendukung keputusan pemberian kredit pada BPR Nusamba Sukaraja adalah:

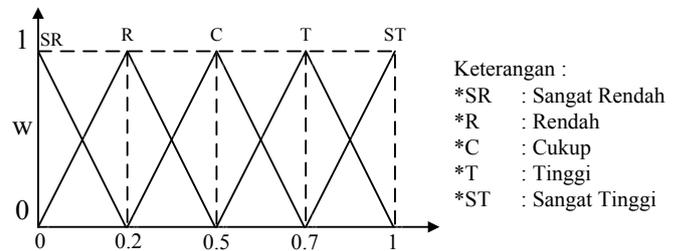
a) Kriteria nasabah, diantaranya:

- Besar Pinjaman (C1)
- Jaminan (C2)
- Penghasilan (C3)
- Pinjaman ke (C4)

b) Pembobotan

Dari masing-masing kriteria tersebut, ditentukan bobotnya. Bobot ini nantinya digunakan untuk perhitungan model *Weighted Product* (WP). Bobot yang digunakan adalah bilangan *Fuzzy* yang dapat dikonversikan ke bilangan *crisp*. Penentuan bilangan *crisp* menggunakan teori

penalaran dimana bilangan yang mendekati angka 1, tingkat ketergantungan semakin tinggi. Sebaliknya jika bilangan mendekati angka 0, tingkat ketergantungan semakin rendah. Pada bobot ini terdiri dari lima bilangan *fuzzy*, yaitu: Sangat Rendah(SR), Rendah(R), Cukup(C), Tinggi(T) dan Sangat Tinggi(ST), dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bilangan *Fuzzy* Untuk Bobot

Dari masing-masing bobot yang ada pada Gambar 2, maka dapat menghasilkan bilangan *fuzzy* sebagai berikut:

- Sangat Rendah (SR) = 0
- Rendah (R) = 0,2
- Cukup (C) = 0,5
- Tinggi (T) = 0,7
- Sangat Tinggi (ST) = 1

c) Perhitungan *Weighted Product* (WP)

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan calon penerima kredit yang layak mendapatkan bantuan kredit dengan perhitungan *weighted product* yaitu dengan cara mencari sampel data yang digunakan untuk melaksanakan proses transformasi menjadi pengetahuan. Sampel data pada TABEL I ini diperoleh dari hasil wawancara sumber penelitian, yakni dari bagian *Surveyor* dan bagian kredit BPR Nusamba Sukaraja.

TABEL I  
DATA MENTAH PENELITIAN

No	Alternatif	Kriteria			
		(C1)	(C2)	(C3)	(C4)
1	A1	2 juta	AJB	3 Juta	1
2	A2	3 Juta	Sertifikat Tanah	4 Juta	2
3	A3	4 Juta	BPKB Mobil	4 Juta	3
4	A4	5 Juta	BPKB Motor	5 Juta	4
5	A5	9 Juta	Sertifikat Tanah	5 Juta	4

Nilai yang tercantum di dalamnya akan diubah menjadi bilangan *crisp* sesuai dengan kriteria

masing-masing seperti pada TABEL II berikut ini:

TABEL II  
NILAI KRITERIA

Kriteria	Data Kriteria	Bilangan Fuzzy	Nilai
Besar Pinjaman (C1)	0-3 Juta	Rendah	0.2
	<3-10 Juta	Cukup	0.5
	<10-15 Juta	Tinggi	0.7
	<15 Juta	Sangat Tinggi	1
Jaminan (C2)	BPKB Motor	Rendah	0.2
	BPKB Mobil	Cukup	0.5
	AJB	Tinggi	0.7
	Sertifikat Tanah	Sangat Tinggi	1
Penghasilan (C3)	0-2 Juta	Rendah	0.2
	<2 -3 Juta	Cukup	0.5
	>=3 -5 Juta	Tinggi	0.7
	>=5 Juta	Sangat Tinggi	1
Pinjaman Ke- (C4)	1	Rendah	0.2
	2	Cukup	0.5
	3	Tinggi	0.7
	>=4	Sangat Tinggi	1

Berdasarkan nilai *crisp* dari masing-masing kriteria, diperoleh data yang telah ditransformasi pada TABEL III seperti berikut:

TABEL III  
TRANSFORMASI DATA

No	Alternatif	Kriteria			
		(C1)	(C2)	(C3)	(C4)
1	A1	0.2	0.7	0.5	0.2
2	A2	0.2	1	0.7	0.5
3	A3	0.5	0.5	0.7	0.7
4	A4	0.5	0.2	0.7	1
5	A5	0.7	1	0.7	1

Sebelum melakukan proses perhitungan dengan model *weighted product*, terlebih dahulu menentukan tingkat ketergantungan atau kepentingan setiap kriteria. Proses penentuannya tergantung dari masing-masing peneliti. Dalam hal ini proses penentuan ditentukan oleh pihak BPR Nusamba Sukaraja yang dijelaskan pada TABEL IV berikut ini:

TABEL IV  
TINGKAT KETERGANTUNGAN KRITERIA

Kriteria	Keterangan	Ketergantungan	Nilai Crisp	Kepentingan
C1	Besar Pinjaman	Cukup	0.5	Benefit
C2	Jaminan	Cukup	0.5	Benefit
C3	Penghasilan	Tinggi	0.7	Benefit
C4	Pinjaman ke-	Rendah	0.2	Cost

Pengambilan keputusan memberikan bobot referensi dan dilakukan perbaikan bobot kriteria dengan menggunakan persamaan (3) dan menghasilkan bobot baru pada TABEL V berikut:

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad (3)$$

$$W_1 = \frac{0.5}{0.5 + 0.5 + 0.7 + 0.2} = \frac{0.5}{1.9} = 0.26$$

$$W_2 = \frac{0.5}{0.5 + 0.5 + 0.7 + 0.2} = \frac{0.5}{1.9} = 0.26$$

$$W3 = \frac{0.7}{0.5 + 0.5 + 0.7 + 0.2} = \frac{0.7}{1.9} = 0.36$$

$$W4 = \frac{0.2}{0.5 + 0.5 + 0.7 + 0.2} = \frac{0.2}{1.9} = 0.11$$

TABEL V  
HASIL PERHITUNGAN W

Kriteria	Keterangan	Bobot Awal	Bobot Baru
C1	Besar Pinjaman	0.5	0.26
C2	Jaminan	0.5	0.26
C3	Penghasilan	0.7	0.36
C4	Pinjaman Ke-	0.2	0.11

Menentukan nilai vektor S dengan cara mengalikan data setiap nilai alternatif rating kecocokan yang berpangkat positif dari hasil perbaikan bobot. Berikut ini data perhitungan manual penentuan nilai vektor S dari setiap alternatif serta hasilnya dapat dilihat pada TABEL VI:

$$S1 = (0.2 \ 0.26) (0.7 \ 0.26) (0.5 \ 0.36) (0.2 \ 0.11) = 0.37$$

$$S2 = (0.2 \ 0.26) (1 \ 0.26) (0.7 \ 0.36) (0.5 \ 0.11) = 0.52$$

$$S3 = (0.5 \ 0.26) (0.2 \ 0.26) (0.7 \ 0.36) (0.7 \ 0.11) = 0.45$$

$$S4 = (0.5 \ 0.26) (0.2 \ 0.26) (0.7 \ 0.36) (1 \ 0.11) = 0.46$$

$$S5 = (0.7 \ 0.26) (1 \ 0.26) (0.7 \ 0.36) (1 \ 0.11) = 0.73$$

TABEL VI  
HASIL VEKTOR S

Alternatif	Vektor S
A1	0.37
A2	0.52
A3	0.45
A4	0.46
A5	0.73

Hasil dari penentuan nilai vektor S. Kemudian digunakan untuk menentukan nilai vektor V untuk mendapatkan nilai alternatif tertinggi dari

setiap nilai vektor V. Berikut ini proses pencarian nilai vektor V secara manual serta hasilnya dapat dilihat pada TABEL VII:

$$V1 = \frac{0.37}{0.37 + 0.52 + 0.45 + 0.46 + 0.73} = 0.14$$

$$V2 = \frac{0.52}{0.37 + 0.52 + 0.45 + 0.46 + 0.73} = 0.20$$

$$V3 = \frac{0.45}{0.37 + 0.52 + 0.45 + 0.46 + 0.73} = 0.17$$

$$V4 = \frac{0.46}{0.37 + 0.52 + 0.45 + 0.46 + 0.73} = 0.18$$

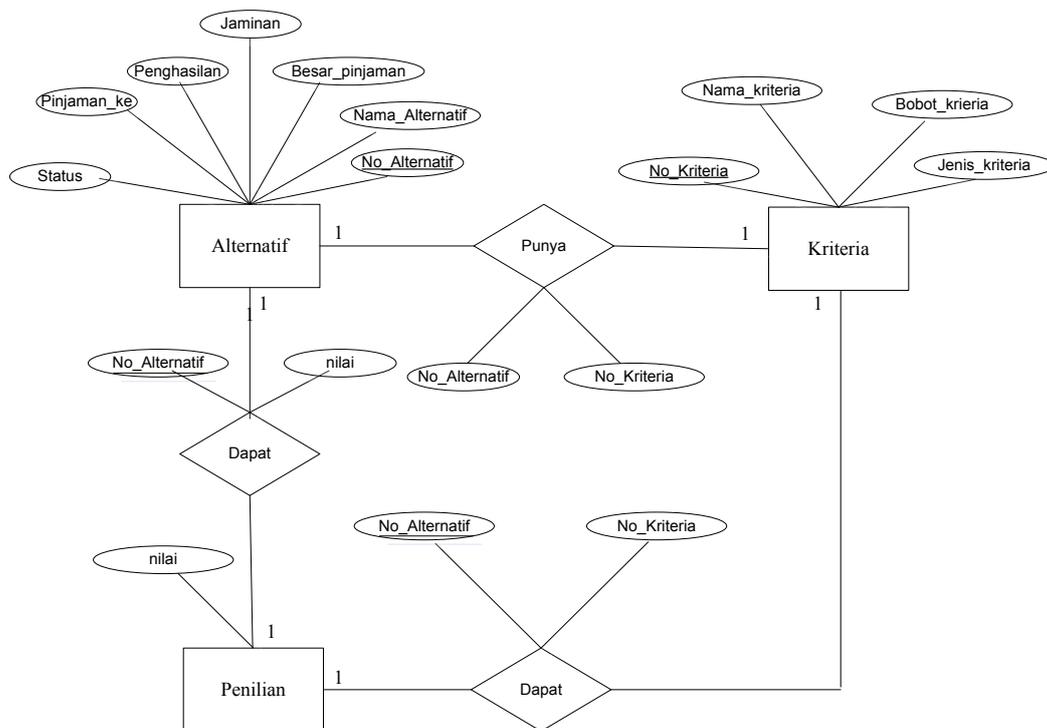
$$V5 = \frac{0.73}{0.37 + 0.52 + 0.45 + 0.46 + 0.73} = 0.28$$

TABEL VII  
HASIL VEKTOR V

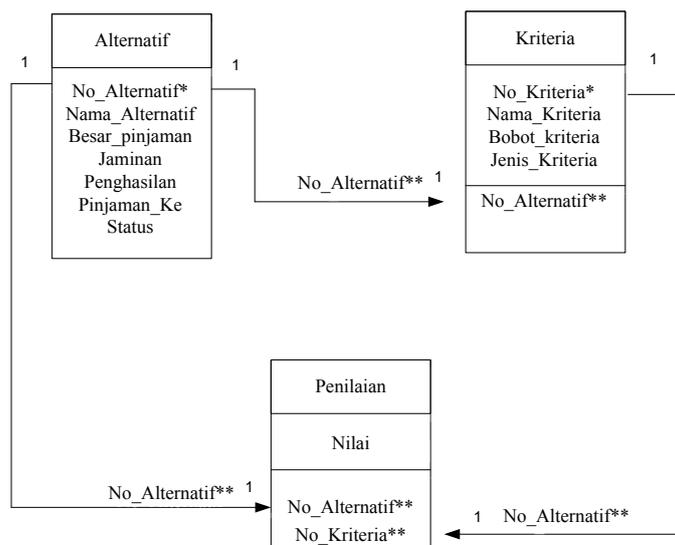
Alternatif	Vektor V
A1	0.14
A2	0.20
A3	0.17
A4	0.18
A5	0.28

Dari data pada TABEL VII, diperoleh informasi bahwa nilai terbesar ada pada A5 dengan V = 0.28. Sehingga dapat dijadikan alternatif terbaik dan dapat direkomendasikan untuk kelayakan penerima kredit.

- d) *Entity Relationship Diagram* (ERD)  
Untuk basis data dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 3.
- e) *Logical Record Structure* (LRS)  
Transformasi dari *Entity Relationship Diagram* (ERD) menghasilkan *Logical Record Structure* (LRS) pada Gambar 4.



Gambar 3. ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 4. LRS (Logical Record Structure)

### B. Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan, maka dilakukan implementasi sistem penerapan metode *weighted product* untuk menentukan kelayakan penerima kredit dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

#### 1) Halaman Beranda Admin

Gambar 5 merupakan Halaman Beranda Admin. Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk kedalam *website*, dimana untuk dapat menggunakan *website* ini Admin harus memiliki *Username* dan *Password*.



Gambar 5. Halaman Beranda Admin

2) Halaman Status Admin

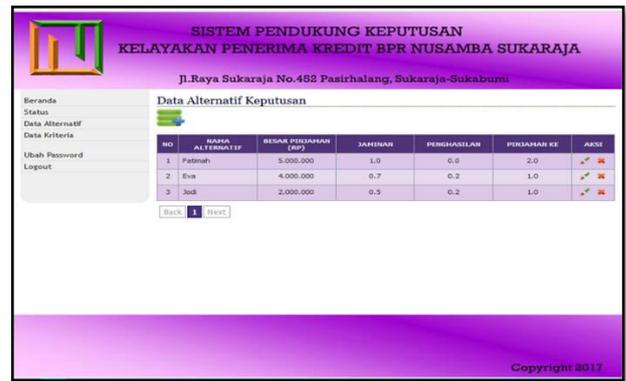
Gambar 6 merupakan halaman dimana Admin dapat melihat Status para calon Peminjam yang sudah dimasukkan kedalam website. Pada halaman ini terlihat data status para calon peminjam dari mulai nama peminjam hingga kriteria-kriteria pendukung keputusan yang sudah dimasukkan. Selain itu, di kolom paling akhir terlihat status kelayakan para calon peminjam apakah masih dinyatakan dalam proses atau sudah layak diberikan pinjaman.



Gambar 6. Halaman Status Admin

3) Halaman Data Alternatif Admin

Gambar 7 merupakan halaman Data Alternatif Keputusan yang dihasilkan dari status para peminjam yang sebelumnya telah dimasukkan pada halaman Status Peminjam. Pada halaman ini setiap data dari para calon peminjam dapat dilakukan aksi untuk pembaharuan data atau penghapusan data.



Gambar 7. Halaman Data Alternatif Admin

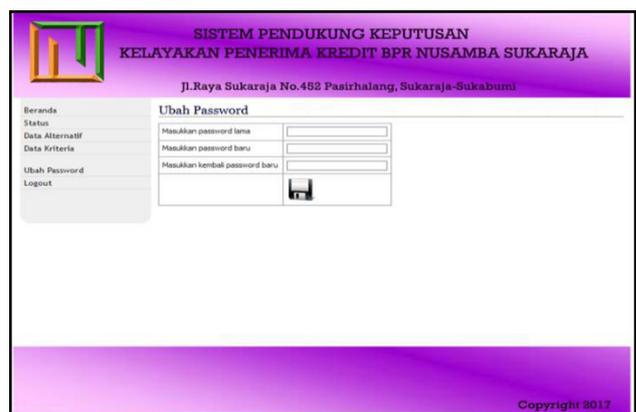
4) Halaman Data Kriteria Admin

Gambar 8 merupakan Data Kriteria yang digunakan dalam menentukan keputusan kelayakan penerimaan kredit pada website ini. Hanya terdapat empat jenis kriteria yang digunakan dalam menentukan kelayakan penerimaan kredit, dengan nilai bobot yang sudah ditentukan untuk masing-masing kriteria. Admin juga dapat melakukan perbaharuan untuk masing-masing data kriteria.



Gambar 8. Halaman Data Kriteria Admin

5) Halaman Ubah Password Admin



Gambar 9. Halaman Ubah Password Admin

Gambar 9 merupakan halaman untuk memperbaharui *password Admin* yang digunakan untuk masuk kedalam *website* ini.

6) Halaman Status Pengecekan



Gambar 10. Halaman Status Pengecekan

Gambar 10 merupakan hasil dari halaman Status Peminjam yang sebelumnya telah diproses. Pada halaman ini dapat pula dilakukan aksi pembaharuan dan penghapusan untuk setiap data para calon peminjam.

7) Halaman Penilaian Pengecekan

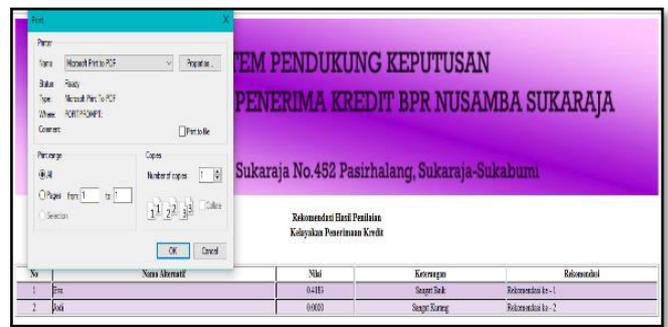


Gambar 11. Halaman Penilaian Pengecekan

Gambar 11 merupakan halaman untuk melihat hasil penilaian serta dapat melihat urutan para peminjam yang paling direkomendasikan. Dengan ini, pihak BPR akan lebih mudah untuk menentukan calon peminjam mana yang harus lebih diprioritaskan, serta akan mengurangi banyak resiko pemberian kredit kepada calon peminjam yang sebenarnya tidak layak mendapatkan pinjaman kredit.

8) Halaman Cetak Pengecekan

Gambar 12 merupakan halaman untuk mencetak hasil dari pengecekan para calon peminjam.



Gambar 12. Halaman Cetak Pengecekan

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1) Proses Pemberian kredit pada BPR Nusamba Sukaraja diawali dengan permohonan kredit dari calon kreditor berdasarkan penawaran dari bank yang disepakati oleh kreditor, tahap selanjutnya evaluasi kredit untuk menentukan keakuratan data dan informasi, dilanjutkan dengan pengambilan keputusan menggunakan aplikasi yang telah disediakan dan yang terakhir menentukan kelayakan untuk memberikan rekomendasi yang paling cocok.

2) Dengan dibuatnya sistem pendukung keputusan kelayakan penerimaan kredit yang diimplementasikan pada aplikasi *web* ini sangat diperlukan oleh BPR Nusamba Sukaraja, karena dengan aplikasi ini mempermudah pihak bank untuk menentukan rekomendasi terbaik yang berhak menerima kredit.

3) Setelah melakukan penelitian dengan menerapkan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* model *Weighted Product* sangat tepat untuk diterapkan pada aplikasi penerima kredit, karena dengan model *weighted product* dapat menentukan bobot dari setiap kriteria dan rating paling tinggi yaitu A5 dengan  $V=0.28$  sehingga dijadikan alternatif terbaik dan dapat direkomendasikan untuk menerima kredit.

B. Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya dapat dilihat dari beberapa aspek, diantaranya jika dilihat dari aspek sistem dalam penelitian ini menggunakan 4 nilai pada setiap kriteria yaitu rendah, cukup, tinggi dan sangat tinggi. Untuk pengembangan sistem dapat ditambah beberapa variabel nilai lain yang mungkin dapat memperkuat dalam pengambilan keputusan. Untuk sistem keamanan aplikasinya lebih ditingkatkan agar tidak dirusak oleh orang lain yang tidak

beerkepentingan sehingga keamanan datanya dapat lebih terjamin. Jika dari aspek manajerial dalam penelitian ini dapat menambahkan beberapa menu yang dapat memudahkan penggunaannya seperti menu laporan yang bisa langsung dicetak.

Untuk penelitian selanjutnya sistem ini bisa dikembangkan bukan hanya dapat menentukan layak atau tidak layak nasabah dalam mendapatkan kredit, tetapi dapat mencakup seluruh prosedur perkreditan yang ada (kapastian melunasi kredit, penagihan kredit dan lain-lain) dan dapat menganalisa dan membahas kebijakan yang dapat diambil pihak bank, sehingga program dapat dipergunakan secara optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia, 1992, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7, Jakarta.
- [2] Suliyanto dan Jati, D.P., 2014, "Perbandingan Efisiensi Bank Perkreditan Rakyat dan Bank Umum dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis," *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, Volume XVIII, Halaman 297-306.
- [3] Herlina, 2014, Interviewee, *Profil BPR Nusamba Sukaraja*. [Wawancara].
- [4] Bahri, S., 2017, "Seleksi Atribut pada Algoritma C4.5 Menggunakan Genetik Algoritma dan Bagging untuk Analisa Kelayakan Pemberian Kredit," *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, Volume. IV, Halaman 174-183.
- [5] Kasmir, 2012, *Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya*, Edisi Revisi, Cetakan Keempat Belas, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- [6] Otoritas Jasa Keuangan, 2017, "Statistik Perbankan Indonesia 2017," Otoritas Jasa Keuangan, Jakarta.
- [7] Afryanti, I., dan Purwanto, E., 2012, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kelayakan Kredit Pinjaman pada Bank Rakyat Indonesia Unit Segiri Samarinda dengan Metode Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decision Making) Menggunakan SAW (Simple Additive Weighting)," *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012)*, Semarang.
- [8] Jaya, P., 2013, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan Metode Weighted Product (WP) (Studi Kasus: PT. Gunung Sari Medan)," *Pelita Informasi Budi Darma*, Volume V, Halaman 90-95.
- [9] Sianturi, I.S., 2013, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pemilihan Jurusan Siswa dengan Menggunakan Metode Wighted Product (Studi Kasus: Sma Swasta HKBP Doloksanggul)," *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, Volume I, Halaman 19-22.
- [10] Kusumadewi, 2006, *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11] Noviansyah, D., 2014, *Konsep Data Mining VS Sistem Pendukung Keputusan*, Deepublish, Yogyakarta.

