

**PENGUNAAN METODE TOPSIS DAN SAW UNTUK PENENTUAN
PEMBERIAN KREDIT PENSIUNAN BAGI CALON NASABAH
(STUDI KASUS: PT. Bank X)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Harinda Bonita
NIM: 115090607111017



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG
2016

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGUNAAN METODE TOPSIS DAN SAW UNTUK PENENTUAN PEMBERIAN
KREDIT PENSIUNAN BAGI CALON NASABAH
(STUDI KASUS: PT. Bank X)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh :

Harinda Bonita

NIM: 115090607111017

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
11 Agustus 2016

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.

NIP. 19730619 200212 2 001

Drs. Marji, MT

NIP. 19670801 199203 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 23 Juli 2016

Harinda Bonita

NIM: 115090607111017



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah berkat rahmat dan karunia Allah S.W.T penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penggunaan Metode TOPSIS dan SAW untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah (Studi Kasus: PT. Bank X)”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulisan skripsi kepada:

1. Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan Drs. Marji, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Reza Andria Siregar, S.T selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan motivasi selama masa perkuliahan.
3. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si, M.T, Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer beserta Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs selaku ketua program studi Teknik Informatika yang telah membantu kelancaran pengerjaan skripsi.
4. Kedua Orang Tua penulis Bapak Hartanto Dwi Nugroho, Ibu Iriani Puspa Rinjani dan Adik Akbar Ramadhan Nugroho serta seluruh keluarga besar atas nasehat, kasih sayang, perhatian, kesabaran, semangat dan doa yang tak pernah berhenti diberikan kepada penulis.
5. H. Dwi N. selaku Branch Manager PT. Bank X yang telah membantu proses pengumpulan data dan memberikan saran untuk kelancaran pengerjaan skripsi.
6. *A very special thanks to* Maulana, Evita, Indra, Hervin, Dhila, Rasuna, Eureka, Karid, Sheila yang telah memberikan semangat, bantuan dan yang selalu mendukung saya selama menempuh studi di Universitas Brawijaya.
7. Teman-teman Ilmu Komputer angkatan 2011, Teknik Informatika angkatan 2011, 2012, 2013 yang selalu memberikan motivasi, kritik dan saran.
8. Teman-teman Eksekutif Mahasiswa Informatika 2013/2014, khususnya Departemen Advokesma 2013/2014 yang selalu memberikan semangat dan pengalaman berharga selama menempuh studi di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna bagi pihak yang menggunakannya.

Malang, 23 Juli 2016

Penulis
hrndbonita@gmail.com

ABSTRAK

Harinda Bonita, 2016 : Penggunaan Metode TOPSIS dan SAW untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah (Studi Kasus: PT. Bank X). Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

Dosen Pembimbing : Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.
Drs. Marji,. MT.

Bank merupakan suatu lembaga keuangan yang mempunyai banyak aktivitas dimana salah satunya adalah melayani kegiatan perkreditan bagi pensiunan. Pada kegiatan kredit, pihak bank memiliki prosedur yang harus dilalui apabila mengajukan kredit. Agar pelaksanaan kredit sesuai dengan yang direncanakan, maka perlu adanya proses pengambilan keputusan pemberian kredit dengan cepat dan cermat, dimana mayoritas nasabah adalah para pensiun yang memiliki usia lanjut dengan menginginkan proses yang cepat dan tepat dari pihak bank. Hal ini dilakukan untuk menekan resiko pemberian kredit yang tidak sesuai dengan aturan yang berlaku dan mengingat resiko tidak tertagihnya kredit cukup besar. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka pada penelitian ini digunakan metode *Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam penentuan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah. Metode TOPSIS untuk menentukan besarnya plafond yang akan diberikan kepada calon nasabah, sedangkan metode SAW untuk menentukan besarnya angsuran yang harus dibayar setiap bulannya. Terdapat 3 kriteria yang mempengaruhi dalam penentuan pemberian kredit tersebut, yaitu Usia, Gaji dan Jangka Waktu atau Tenor. Dari hasil pengujian 3 kriteria diperoleh akurasi terbaik oleh sistem yaitu sebesar 63,33%. Hasil akurasi pada sistem dipengaruhi oleh bobot yang digunakan pada setiap kriteria, jumlah data kurang banyak, serta data yang didapat tidak seimbang.

Kata kunci : Penentuan Kredit Pensiunan, TOPSIS, SAW

ABSTRAC

Harinda Bonita, 2016: Using TOPSIS and SAW Method for Determination of Credit Retired For Prospective Customers (Case Study: PT. Bank X). Thesis Informatics Engineering Program, Department of Informatics, Faculty of Computer Science, University of Brawijaya, Malang.

**Supervisor: Dian Eka Ratnawati, S.Si, M.Kom.
Drs. Marji, . MT.**

Bank is a financial institution that has a lot of activity in which one of them is serving the activities of credit for retirees. On the credit activity, the bank has a procedure to be followed when applying for a loan. In order for the implementation of the credit as planned, hence the need for the process of making lending decisions quickly and accurately, where the majority of customers are pensioners who have elderly with wanting quick and precise process of the bank. This is done to reduce the risk of lending that are not in accordance with the applicable rules and given the risk of uncollectible loans large enough. To resolve these problems, this research used methods Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) and Simple Additive Weighting (SAW) in the determination of pension credit provision for prospective customers. TOPSIS method for determining the ceiling which will be given to prospective customers, whereas the SAW method to determine the amount of installments to be paid every month. There are three criteria that influence in the determination of credit, namely age, salary and duration or Tenor. From the test results obtained by three criteria best accuracy by a system that is equal to 63.33%. The results of the accuracy of the system is affected by the weights used on any criteria, the amount of data is lacking, and the data obtained is not balanced.

Keywords: Determination of Credit Retired, TOPSIS, SAW

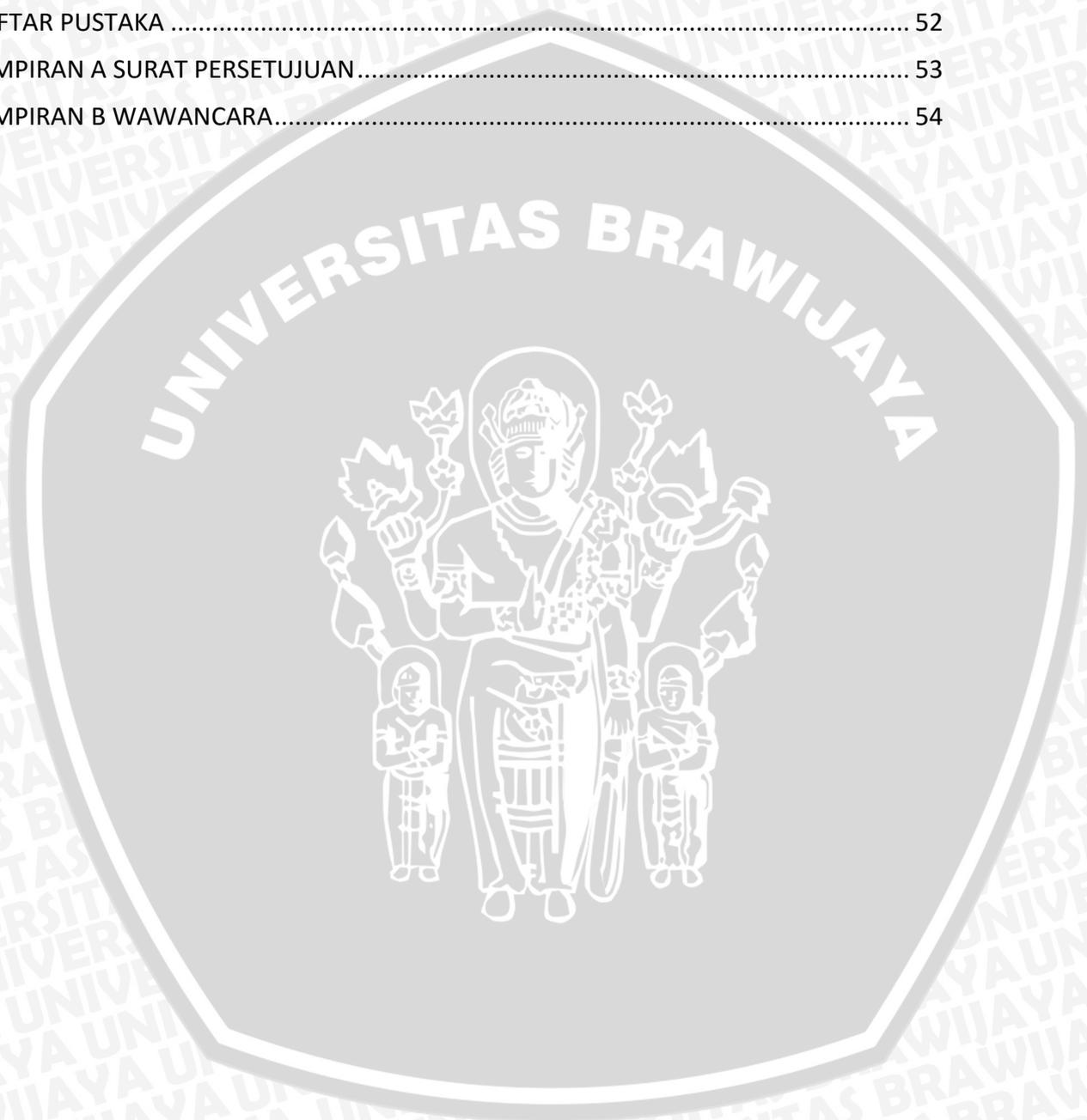
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRAC.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Gambaran Umum Perusahaan.....	6
2.3 Kredit.....	6
2.3.1 Unsur-unsur Kredit.....	7
2.3.2 Jenis-jenis Kredit.....	7
2.3.3 Produk Kredit PT. Bank X.....	8
2.4 Pensiun.....	9
2.4.1 Pengertian Dana Pensiun	9
2.4.2 Tujuan Program Pensiun	10
2.4.3 Fungsi Program Pensiun.....	10
2.5 Proses Pemberian Kredit.....	11
2.5.1 Prosedur Kredit	11
2.5.2 Kredit Pensiun	11
2.5.3 Proses Pemberian Kredit Pensiun	12
2.6 <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i>	12

2.7 Simple Additive Weighted (SAW).....	14
2.8 Pengujian Sistem	15
2.9 Pengujian Akurasi.....	15
2.10 Hypertext Preprocessor (PHP)	16
2.10.1 Keunggulan PHP	16
2.11 MySQL	16
2.11.1 Keistimewaan MySQL.....	17
BAB 3 METODOLOGI	19
3.1 Studi Literatur	19
3.2 Pengumpulan Data.....	20
3.3 Perancangan Sistem.....	20
3.4 Implementasi Sistem.....	22
3.5 Pengujian Sistem	22
3.5.1 Pengujian Fungsional	23
3.5.2 Pengujian Akurasi.....	23
3.6 Kesimpulan.....	23
BAB 4 PERANCANGAN	24
4.1 Perancangan Sistem Perhitungan TOPSIS SAW	24
4.1.1 Perancangan Sistem Perhitungan TOPSIS.....	25
4.1.2 Perancangan Sistem Perhitungan SAW.....	29
4.2 Sistem Perhitungan TOPSIS SAW	30
4.2.1 Sistem Perhitungan TOPSIS.....	33
4.2.2 Sistem Perhitungan SAW.....	37
4.3 Perancangan User Interface.....	39
4.3.1 Halaman Utama.....	40
4.3.2 Halaman Tabel Data Nasabah	40
4.3.3 Halaman Tabel Pengujian.....	41
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	42
5.1 Implementasi Algoritma.....	42
5.1.1 Implementasi Algoritma Metode TOPSIS.....	42
5.1.2 Implementasi Algoritma Metode SAW	43
5.1.3 Implementasi Algoritma Pengujian Metode TOPSIS.....	44
5.1.4 Implementasi Algoritma Pengujian Metode SAW	45
5.2 Implementasi Antarmuka	45



5.3 Hasil dan Analisa Pengujian Fungsional	47
5.4 Hasil dan Analisa Pengujian Akurasi.....	48
BAB 6 Penutup	51
6.1 Kesimpulan.....	51
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN A SURAT PERSETUJUAN.....	53
LAMPIRAN B WAWANCARA.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kriteria dalam pemberian kredit pensiunan	30
Tabel 4.2 <i>Range</i> kriteria usia	30
Tabel 4.3 <i>Range</i> kriteria gaji	31
Tabel 4.4 <i>Range</i> kriteria tenor	31
Tabel 4.5 Nilai kriteria plafond.....	31
Tabel 4.6 <i>Range</i> kriteria angsuran	32
Tabel 4.7 <i>Range</i> kriteria suku bunga	32
Tabel 4.8 Data Awal Nasabah	33
Tabel 4.9 Matriks Keputusan	33
Tabel 4.10 Perhitungan Matriks Ternormalisasi.....	34
Tabel 4.11 Menentukan Nilai Bobot.....	34
Tabel 4.12 Menentukan Matriks Ternormalisasi Terbobot.....	35
Tabel 4.13 Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	35
Tabel 4.14 Menentukan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	36
Tabel 4.15 Menentukan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	37
Tabel 4.16 Pembulatan Hasil Nilai Preferensi menjadi Kategori Kredit	37
Tabel 4.17 Normalisasi Matriks Keputusan	38
Tabel 4.18 Menentukan Nilai Bobot.....	38
Tabel 4.19 Menentukan Normalisasi Terbobot.....	39
Tabel 4.20 Pembulatan Hasil normalisasi terbobot menjadi Kategori Angsuran Kredit.....	39
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Fungsional.....	48
Tabel 5.2 Hasil Pengujian nilai Kriteria pada Matriks Usia	49
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Gaji.....	49
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Tenor	49
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Nilai Maksimal Kriteria dari setiap Matriks	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah – Langkah Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Arsitektur Diagram Perancangan Sistem	21
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Sistem Perhitungan TOPSIS.....	24
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Proses Perhitungan Matriks Ternormalisasi Terbobot.....	25
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Proses Perhitungan Solusi Ideal Positif.....	26
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Proses Perhitungan Solusi Ideal Negatif	27
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> Proses Perhitungan Jarak antara Solusi Ideal dan Negatif	28
Gambar 4.7 <i>Flowchart</i> Proses Perhitungan Nilai Preferensi	28
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> Normalisasi Terbobot.....	29
Gambar 4.10 Halaman Utama Form Calon Nasabah.....	40
Gambar 4.11 Halaman Tabel Data Nasabah.....	40
Gambar 4.12 Halaman Tabel Pengujian	41
Gambar 5.1 <i>Source Code</i> Implementasi Algoritma Metode Topsis.....	43
Gambar 5.2 <i>Source Code</i> Implementasi Algoritma Metode SAW	44
Gambar 5.3 <i>SourceCode</i> Implementasi Algoritma Pengujian Metode TOPSIS.....	45
Gambar 5.4 <i>Source Code</i> Implementasi Algoritma Pengujian Metode SAW	45
Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Halaman Sign In	46
Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka Halaman Form Calon Nasabah	46
Gambar 5.7 Implementasi Antarmuka Halaman Data Nasabah	47
Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Halaman Tabel Pengujian	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Persetujuan	53
Lampiran B Wawancara.....	54



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Bank merupakan suatu lembaga keuangan yang mempunyai banyak aktivitas dimana salah satunya adalah melayani kegiatan perkreditan. Dalam pengertian sederhana kredit merupakan penyaluran dana dari pihak pemilik dana kepada pihak yang memerlukan dana. Penyaluran dana tersebut didasarkan pada kepercayaan yang diberikan oleh pemilik dana kepada pengguna dana. Dalam bahasa Yunani, kredit berasal dari kata “credere” yang artinya percaya. Artinya pihak yang memberikan kredit percaya kepada pihak yang menerima kredit, bahwa kredit yang diberikan pasti akan terbayar. Di lain pihak, penerima kredit mendapat kepercayaan dari pihak yang memberikan pinjaman, sehingga pihak peminjam berkewajiban untuk mengembalikan kredit yang telah diterima. Kredit dapat diperoleh apabila pihak peminjam bersedia menjalankan proses kredit yang telah dibuat oleh pihak yang akan memberikan kredit.

Proses pemberian kredit biasa diterapkan pada lembaga keuangan perbankan. Proses pemberian kredit tersebut merupakan jalan untuk menyalurkan dana dari masyarakat yang berbentuk simpanan kepada masyarakat lain yang berbentuk pinjaman sesuai dengan fungsi dasar dari bank yang tertera dalam Undang- Undang No. 10 Tahun 1998, oleh sebab itu salah satu dari bentuk pelayanan jasa sesuai dengan fungsi bank pada umumnya adalah pemberian kredit kepada nasabah yang diharapkan dapat membantu meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Dalam rangka mewujudkan visi menjadi bank mass-market terbaik, mengubah hidup berjuta rakyat Indonesia, model bisnis pensiun PT. Bank X juga menyediakan beberapa produk yang ditawarkan kepada para pensiun seperti tabungan pensiun dan kredit pensiun, sementara bentuk layanan bank bisa berupa jasa pembayaran pensiun, jasa transfer, kliring dan pengelolaan program daya. Pada kegiatan kredit pihak bank memiliki prosedur yang harus dilalui apabila akan mengajukan kredit. Agar pelaksanaan kegiatan kredit sesuai dengan yang direncanakan, maka perlu adanya proses pemberian kredit yang baik, hal ini dilakukan untuk menekan resiko pemberian kredit yang tidak sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demi kelancaran kegiatan perkreditan antara pihak bank dengan nasabah, pihak bank perlu menilai dan menentukan calon nasabah terlebih dahulu sebelum memberikan keputusan untuk menerima atau menolak permintaan kreditnya, hal ini dilakukan mengingat resiko tidak tertagihnya kredit cukup besar. Jadi seorang nasabah harus memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pihak bank untuk bisa mendapatkan kredit. Dalam hal ini bank dituntut untuk dapat mengambil keputusan dengan cepat dan cermat mengingat lingkungan bisnis perbankan yang semakin kompetitif.

Pada PT. Bank X kenyataan di lapangan menyebutkan bahwa upaya pemberian kredit masih ditemukan adanya permasalahan. Permasalahan

tersebut adalah sulitnya menentukan besarnya pinjaman serta angsuran dengan cepat dan sesuai dengan kriteria calon nasabah, dimana mayoritas nasabah Bank X adalah para pensiun yang sudah memiliki usia lanjut yang menginginkan proses yang cepat dan tepat dari pihak bank. Pada permasalahan tersebut menyebabkan proses pemberian kredit dapat terhambat.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka berbagai jenis peralatan kerja pun mengalami banyak perkembangan. Sistem berbasis komputer memiliki kemampuan untuk menyelesaikan berbagai bentuk pekerjaan dengan baik terutama dalam hal efisiensi waktu. Salah satu bentuk pekerjaan yang dapat memanfaatkan sistem berbasis komputer adalah pekerjaan untuk mengambil keputusan. Sistem ini dirancang untuk membantu seorang pembuat keputusan (decision maker) untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan adanya sebuah sistem yang dapat membantu manager dalam membuat keputusan, meningkatkan dalam pengolahan data, mempercepat prosesnya dan dapat meningkatkan mutu serta pelayanan dari pihak bank dalam memberikan kredit. Untuk mendukung aplikasi ini digunakan suatu metode penyelesaian yaitu metode TOPSIS dan SAW, hal ini disebabkan karena kedua metode tersebut konsepnya sederhana, mudah dipahami dan komputasinya efisien. Penelitian dilakukan untuk menentukan besarnya plafond dengan menggunakan metode TOPSIS dan metode SAW untuk menentukan besarnya angsuran.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di ambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan kategori plafond dan angsuran kredit dari kriteria-kriteria yang ada, dimana hasil penilaian tersebut nantinya digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemberian kredit pensiunan untuk calon nasabah.
2. Bagaimana membuat keputusan dalam menentukan pemberian plafond dan angsuran kredit berdasarkan penilaian data permohonan kredit dari calon nasabah.

1.3 Tujuan

1. Membuat sebuah sistem yang mampu membantu pihak manajemen bank dalam menentukan pemberian plafond dan angsuran kredit pada calon nasabah dengan menerapkan metode TOPSIS dan SAW.
2. Menggabungkan metode TOPSIS dan SAW dalam sistem menentukan pemberian plafond dan angsuran kredit pensiunan kepada calon nasabah.

1.4 Manfaat

1. Membantu pihak bank dalam menentukan pemberian plafond dan angsuran kredit yang akan diberikan pada nasabah dengan melihat kriteria-kriteria yang mempengaruhi keputusan.
2. Meningkatkan efektifitas dan efesiensi dalam mengambil keputusan pemberian kredit bagi calon nasabah pensiunan.
3. Meningkatkan mutu dan mengurangi subjektifitas pengambilan keputusan dan proses pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah.

1.5 Batasan masalah

1. Penelitian dikhususkan pada pemberian plafond dan angsuran kredit bagi calon nasabah pensiunan.
2. Keputusan penerimaan kredit pensiunan berdasarkan penilaian data permohonan kredit dari masing-masing calon nasabah.
3. Sistem dikhususkan hanya pada pemberian kredit serta angsurannya.
4. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu TOPSIS dan SAW.
5. Pembuatan sistem pada penelitian ini menggunakan bahasa pemograman PHP dan MySQL sebagai database.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Kepustakaan

Bab ini memaparkan dasar teori serta teori pendukung yang berkaitan dengan perancangan dan pengembangan sistem pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah menggunakan metode TOPSIS dan SAW sebagai referensi untuk melakukan penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas metode-metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem.

BAB IV Perancangan

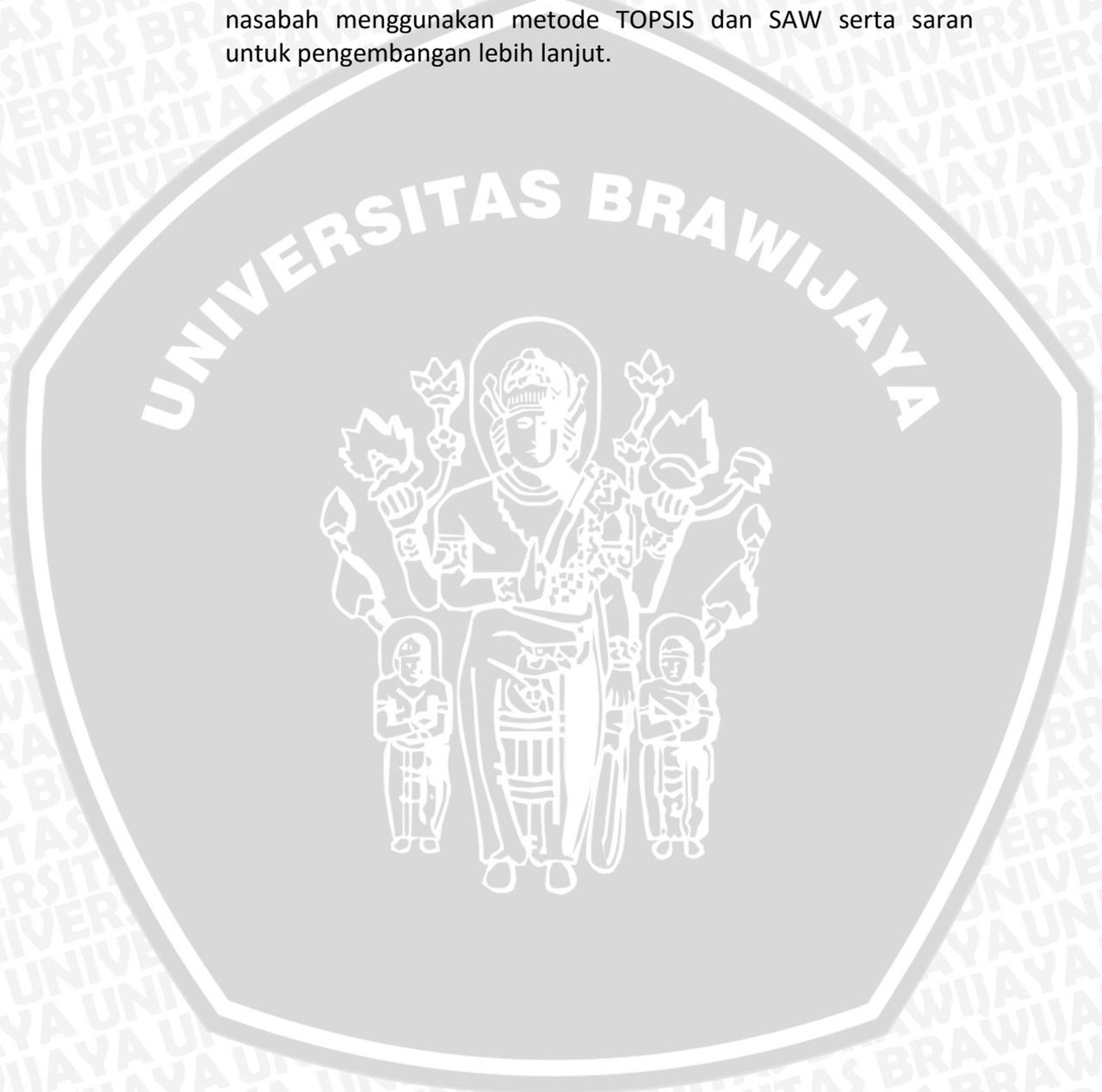
Bab ini membahas penerapan metode dan perancangan sistem yang meliputi subsistem manajemen data, subsistem basis pengetahuan, subsistem manajemen model dan subsistem antarmuka sistem.

BAB V Pengujian

Bab ini membahas metode dan teknik yang digunakan untuk pengujian sistem dan menjelaskan analisis hasil pengujian sistem.

BAB VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil akhir implementasi sistem pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah menggunakan metode TOPSIS dan SAW serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam pembuatan penelitian ini diperlukan beberapa pustaka untuk dibandingkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penulis menemukan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang relevan untuk mendukung penelitian ini.

Penelitian sebelumnya adalah Gregorius Rinduh Iriane menerapkan penggabungan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dan Metode TOPSIS (*Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution*) sebagai solusi pendukung pengambilan keputusan penerimaan dosen. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, yakni pelamar (dosen) yang layak lolos seleksi berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan yakni : IPK (*Indeks Prestasi Kumulatif*), TPA (*Tes Potensi Akademik*), TOEFL (*Test Of English as a Foreign Language*), dan Wawancara. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai matriks ternormalisasi R untuk setiap atribut menggunakan metode SAW, kemudian dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk mencari solusi atau alternatif yang dipilih. Hasil akhir dari penelitian adalah terletak pada bagaimana hasil implementasi dari metode SAW dan metode TOPSIS pada studi kasus penerimaan dosen dengan menggunakan beberapa kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW digunakan untuk mencari nilai matriks ternormalisasi R sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan solusi pelamar atau dosen yang lolos seleksi. (Gregorius, 2013)

Referensi selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Agung Nugroho Pramudita dengan judul Perbandingan Metode TOPSIS dan SAW dalam penempatan karyawan. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap dua metode yaitu metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk melakukan proses penempatan karyawan pada posisi tertentu. Hasilnya metode TOPSIS memiliki tingkat akurasi yang sedikit lebih tinggi daripada metode SAW dalam proses perankingan, akan tetapi metode SAW memiliki keunggulan dalam waktu yang dibutuhkan untuk proses komputasi dibandingkan dengan waktu komputasi metode TOPSIS. (Agung, 2015)

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Yannuar Permana dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Entropi dan TOPSIS. Sistem pendukung keputusan pemberian kredit menggunakan metode Entropi dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat memberikan rekomendasi anggota yang pengajuan kreditnya layak diterima berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan. Kriteria yang tersebut adalah usia, gaji, biaya perbulan, simpanan, pinjaman, angsuran, dan kemampuan gaji. Hasil dari penelitian berupa sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi pengaju kredit berupa perankingan dan status diterima/ditolak berdasarkan nilai *threshold*. Hasil dari

analisis pengujian didapatkan 79.41% tingkat kecocokan *output* sistem dengan data sebenarnya dengan nilai *threshold* sebesar 0.52. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa hasil didapatkan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil uji sensitivitas menunjukkan dari 7 kriteria terdapat 1 kriteria yang tidak sensitif yaitu usia, sedangkan 6 kriteria lain sensitif terhadap perubahan nilai bobot kriteria. (Yannuar, 2015)

Berdasarkan pemaparan referensi diatas maka peneliti menggunakan metode TOPSIS SAW dalam penentuan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah, perbedaan yang dibuat penulis pada penelitian ini adalah objek dan metode. Pada penelitian ini metode TOPSIS untuk menentukan plafond atau pinjaman kredit yang akan diberikan kepada nasabah, sedangkan metode SAW digunakan untuk menentukan angsuran perbulan dari pinjaman yang didapatkan oleh nasabah. Objek penelitian ini menggunakan data nasabah kredit pensiunan pada PT. Bank X. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan hasil plafond dan angsuran yang sesuai agar sama-sama menguntungkan kedua belah pihak.

2.2 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Bank X adalah perusahaan yang bergerak dibidang perbankan yang didirikan pada tahun 1958 di Bandung atas pemikiran tujuh (7) orang dalam suatu perkumpulan pegawai pensiunan militer yang kemudian diberi nama Bank Pegawai Pensiunan Militer (BAPEMIL) dengan status usaha sebagai perkumpulan yang menerima simpanan dan memberikan pinjaman kepada anggotanya. Tujuan dari didirikannya Bank Pegawai Pensiunan Militer (BAPEMIL) ini ialah agar dapat meringankan beban ekonomi para pensiunan, baik Angkatan Bersenjata Republik Indonesia (ABRI) maupun pegawai sipil.

Berkat kepercayaan yang tinggi dari masyarakat maupun mitra usaha, maka pada tahun 1986 Bank Pegawai Pensiunan Militer (BAPEMIL) memperoleh ijin sebagai bank komersial dengan izin usaha sebagai Bank Tabungan dalam rangka memenuhi ketentuan Undang – Undang No.14 Tahun 1967 tentang Pokok – Pokok Perbankan untuk melanjutkan kegiatan usaha dari Bank Pegawai Pensiunan Militer (BAPEMIL).

PT. Bank X merupakan Bank Milik Swasta Nasional. Bank Milik Swasta Nasional merupakan bank yang seluruh atau sebagian besarnya akte pendirinya dan modalnya dimiliki oleh swasta nasional sehingga seluruh atau sebagian besar keuntungannya akan menjadi milik swasta nasional. Sebagai Bank Swasta Nasional, Maka PT. Bank X memiliki aktivitas pelayanan operasional kepada nasabah, baik berupa simpanan maupun pinjaman. Namun aktivitas utama PT. Bank X adalah tetap mengkhususkan kepada pelayanan bagi para pensiunan dan pegawai aktif, karena target market PT. Bank X adalah para pensiunan.

2.3 Kredit

Kredit mempunyai dimensi yang beraneka ragam, dimulai dari arti kata “Kredit” yang berasal dari bahasa Yunani “*credere*” yang artinya “kepercayaan”

atau dalam bahasa Latin “reditum” yang berarti kepercayaan akan kebenaran. Artinya pihak yang memberikan kredit percaya kepada pihak yang menerima kredit, bahwa kredit yang diberikan pasti akan terbayar. (Undang-Undang Perbankan No.10, 1998)

Undang-Undang Perbankan No. 10 tahun 1998 menyatakan, “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 utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.” Dari pengertian diatas kredit adalah penyaluran dana dari pihak yang memberikan pinjaman kepada pihak yang menerima pinjaman atas dasar kesepakatan kedua belah pihak, kemudian pihak yang meminjam berkewajiban untuk melunasi pinjamannya.

2.3.1 Unsur-unsur Kredit

Unsur-unsur kredit terdiri dari 5 unsur, yaitu:

1. Kepercayaan, suatu keyakinan pemberi kredit bahwa kredit yang diberikan (berupa uang, barang atau jasa) akan benar-benar diterima kembali di masa tertentu di masa datang.
2. Kesepakatan, kesepakatan antara si pemberi dan penerima kredit dituangkan dalam suatu perjanjian di mana masing-masing pihak menandatangani hak dan kewajibannya masing-masing.
3. Jangka Waktu, adanya jangka waktu yang telah disepakati bersama mengenai pemberian kredit oleh pihak bank dan pelunasan kredit oleh pihak nasabah debitur.
4. Balas jasa, merupakan keuntungan suatu pemberian kredit yang dikenal dengan nama bunga. Balas jasa dalam bentuk bunga dan biaya administrasi kredit ini merupakan keuntungan bank, sedangkan bagi bank yang berdasarkan prinsip syariah balas jasa berupa bagi hasil.
5. Risiko, untuk menghindari risiko buruk dalam perjanjian kredit, diadakan pengikatan agunan atau jaminan yang dibebankan pada pihak nasabah debitur atau peminjam.

2.3.2 Jenis-jenis Kredit

Dalam praktik pemberian kredit terdapat beberapa jenis kredit. Pembagian kredit dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu, namun pada dasarnya kredit ada tiga macam yakni :

1. Kredit Usaha

Kredit yang digunakan untuk membiayai perputaran usaha atau bisnis sehingga dapat menghasilkan sesuatu yang produktif, seperti usaha perdagangan, usaha industri rumah tangga, usaha jasa konsultasi, dan lain-lain.

2. Kredit Konsumsi

Kredit yang digunakan untuk membeli sesuatu yang sifatnya konsumtif, seperti membeli rumah atau kendaraan pribadi. Dua kredit konsumsi yang biasanya cukup laris adalah Kredit Pemilikan Rumah (KPR) dan Kredit Kendaraan.

3. Kredit Serba Guna

Kredit yang bisa digunakan untuk tujuan apa saja, bisa untuk konsumsi maupun untuk memulai usaha baru. Salah satu produk kredit serba guna yang sering dipasarkan adalah Kredit Tanpa Agunan. Agunan adalah nama lain dari Jaminan.

Jenis-jenis kredit yang diberikan oleh perbankan kepada masyarakat dapat dilihat dari berbagai sudut. Biasanya jenis-jenis kredit dilihat dari sudut tujuannya, jangka waktunya, jaminannya, dan penggunaannya. Berbagai kredit jenis kredit tersebut dalam kenyataan di lapangan sangat mendukung masyarakat dalam memenuhi kebutuhan ditinjau dari segi kebutuhan yang dialami.

2.3.3 Produk Kredit PT. Bank X

Kredit pensiun adalah produk pinjaman yang diberikan kepada para pensiunan, dengan pembayaran angsuran melalui pemotongan bulanan. Kredit pensiun pada PT. Bank X memberikan banyak manfaat dan kemudahan bagi calon nasabah. Persyaratan pengajuan kredit juga sangat mudah bagi nasabah peminjam.

1. Kredit Pensiun Sejahtera

Kredit jenis ini merupakan bentuk fasilitas kredit yang dirancang khusus untuk para pensiunan. Produk kredit pensiun sejahtera ini tersedia dalam pilihan 1 -10 tahun, dengan plafond kredit maksimal 300 juta. Pinjaman jenis ini memberikan kemudahan dalam pembayaran dalam bentuk cicilan tetap yang di potong langsung secara otomatis setiap bulannya.

Keunggulan :

- Persyaratan yang mudah.
- Angsuran tetap atau di potong langsung setiap bulannya.
- Fasilitas kredit lunas bila nasabah meninggal karena di lindungi oleh lembaga asuransi jiwa kredit
- Pilihan asuransi : allianz, generali indonesia, avrist

Persyaratan :

1. Asli surat keputusan / SKEP pensiun.
2. Salinan KTP yang masih berlaku.
3. Referensi manfaat pensiun.
4. Salinan NPWP (kredit >Rp.50.000.000,00).

2. Kredit Pensiun Sejahtera Plus

Kredit Pensiun Sejahtera Plus merupakan fasilitas kredit yang dirancang khusus untuk pegawai yang maksimal 6 (enam) bulan akan memasuki masa pensiun.

Keunggulan :

- Pelunasan seluruh kewajiban di bayar dengan tabungan hari tua (THT).
- Persyaratan Mudah.
- Fasilitas kredit hingga Rp.300 juta.
- Jangka waktu kredit 1 - 6 bulan.
- Fasilitas kredit lunas bila nasabah meninggal karena dilindungi asuransi jiwa kredit.
- Pilihan asuransi : allianz, generali indonesia, avrist.

Persyaratan :

1. Asli surat / SKEP pensiun.
2. Fotocopy KTP yang masih berlaku.
3. Referensi manfaat pensiun (CARIK/Dokumen setara/Salinan Tabungan).
4. Salinan NPWP, untuk kredit >Rp.50 juta.
5. Dokumen persyaratan pengurusan pensiun.

2.4 Pensiun

Pensiun adalah penghasilan yang diterima setiap bulan oleh seorang bekas pegawai yang tidak dapat bekerja lagi untuk membiayai kehidupan selanjutnya agar tidak terlantar apabila tidak berdaya lagi untuk mencari penghasilan yang lain. Berdasarkan UU No.11 Tahun 1969, "Pensiun diberikan sebagai jaminan hari tua dan sebagai penghargaan atas jasa-jasa pegawai negeri selama bertahun-tahun bekerja dalam dinas pemerintah".

Berdasarkan Undang-undang No.43 Tahun 1999 Pasal 10, "Pensiun adalah jaminan hari tua dan sebagai balas jasa terhadap Pegawai Negeri yang telah bertahun-tahun mengabdikan dirinya kepada Negara. Pada pokoknya adalah menjadi kewajiban setiap orang untuk berusaha menjamin hari tuanya, dan untuk ini setiap Pegawai Negeri Sipil wajib menjadi peserta dari suatu badan asuransi sosial yang dibentuk oleh pemerintah. Oleh karena pensiun bukan saja sebagai jaminan hari tua, tetapi juga sebagai balas jasa, maka pemerintah memberikan sumbangannya kepada Pegawai Negeri".

Dari beberapa pengertian di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pensiun adalah status seseorang yang telah berakhir masa kerjanya di tempat ia bekerja sebelumnya, kemudian mendapatkan penghasilan setelah bekerja. Penghasilan setelah bekerja tersebut diberikan sebagai balas jasa atas pengabdianya bekerja kepada negara selama sekian tahun. Penghasilan tersebut berupa uang yang dapat diambil setiap bulannya atau diambil sekaligus, hal ini tergantung dari kebijakan yang terdapat dalam suatu perusahaan. Pegawai Negeri Sipil, pejabat negara, tentara, pegawai BUMN adalah beberapa diantara orang yang akan mendapat tunjangan pensiun dari pemerintah.

2.4.1 Pengertian Dana Pensiun

Uang pensiun yang diberikan oleh pemberi pensiun dikelola oleh suatu lembaga atau badan hukum. Menurut UU No. 11 Tahun 1992 Dana Pensiun

adalah badan hukum yang mengelola dan menjalankan program yang menjanjikan manfaat pensiun.

Menurut Martono (2002) menyebutkan bahwa, “Dana Pensiun merupakan suatu lembaga atau badan hukum yang mengelola program pensiun dengan tujuan untuk memberikan kesejahteraan kepada karyawan suatu perusahaan terutama yang telah pensiun. Penyelenggara dana pensiun dapat dilakukan oleh pemberi kerja atau diserahkan kepada lembaga keuangan yang menawarkan pengelolaan program pensiun misalnya bank dan perusahaan asuransi.”

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa seseorang yang bekerja pada instansi maupun perusahaan pemerintah yang telah memasuki usia pensiun akan menyandang status sebagai seorang pensiunan. Seorang pensiunan akan mendapatkan penghasilan setelah bekerja sebagai balas jasa atas pengabdianya bekerja untuk negara selama sekian tahun. Balas jasa tersebut akan diberikan dalam bentuk uang. Uang yang akan diberikan kepada para pensiunan dikelola oleh lembaga atau badan hukum yang disebut dana pensiun. Dari pengelola dana pensiun selanjutnya akan disalurkan kepada penyelenggara dana pensiun seperti halnya kepada lembaga keuangan sebagai kantor bayar pengelolaan pembayaran uang pensiun. Uang pensiun tersebut dapat diambil setiap bulannya dan diharapkan mampu memberikan manfaat bagi para pensiunan.

2.4.2 Tujuan Program Pensiun

Program pensiun yang dulunya hanya dinikmati oleh para pegawai negeri sipil kini telah berkembang pada perusahaan besar, menengah dan kecil. Para karyawan sadar bahwa program pensiun akan memberikan jaminan hidup di hari tua, para pengusaha juga menganggap bahwa jaminan pensiun yang ditujukan kepada karyawannya mampu memberikan dorongan untuk memotivasi bekerja dan pada akhirnya pencapaian kerja menjadi maksimal.

Tujuan penyelenggara program pensiun bagi karyawan ada dua, pertama rasa aman terhadap masa yang akan datang, karyawan berharap mendapatkan jaminan ekonomis atas penghasilan yang diterima setelah memasuki masa pensiun. Kedua, kompensasi yang lebih baik, karyawan mempunyai tambahan kompensasi meskipun baru bisa dinikmati pada saat mencapai usia pensiun atau berhenti bekerja.

2.4.3 Fungsi Program Pensiun

Fungsi program pensiun menurut Martono (2001) meliputi tiga fungsi yaitu :

1. Asuransi

Program pensiun mempunyai fungsi asuransi karena memberikan jaminan kepada peserta untuk mengatasi risiko kehilangan pendapatan yang disebabkan oleh kematian atau usia pensiun.

2. Tabungan

Program pensiun dikatakan mempunyai fungsi tabungan karena selama masa kerja karyawan harus membayar iuran (premi). Perusahaan pemberi kerja atau lembaga keuangan bertugas mengumpulkan dan mengembangkan iuran dari peserta (karyawan perusahaan, karyawan mandiri) di mana iuran tersebut diperlukan sebagai tabungan. Kemudian dana tersebut dikembangkan untuk dimanfaatkan untuk membayar pensiun kepada peserta. Besarnya pensiun yang diterima oleh peserta setelah menjalani masa pensiun tergantung pada akumulasi dana yang telah disetor.

3. Pensiun

Program pensiun memiliki fungsi pensiun karena manfaat yang akan diterima oleh peserta dapat dilakukan secara berkala selama hidup.

2.5 Proses Pemberian Kredit

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia definisi “Proses pemberian kredit adalah sebagai rangkaian tindakan, pembuatan atau pengelolaan yang menghasilkan produk. Kata pemberian sendiri berarti proses, cara, perbuatan, memberi atau memberikan. Kredit berarti pinjaman uang dengan pembayaran pengembalian secara mengangsur. Jadi Proses Pemberian Kredit merupakan rangkaian tindakan atau perbuatan untuk memberikan pinjaman uang dengan pembayaran secara mengangsur”.

2.5.1 Prosedur Kredit

Prosedur pemberian kredit juga sangat penting dalam proses pemberian kredit. Prosedur merupakan cara yang harus dilakukan sebelum kredit diberikan yang tersusun secara berurutan. Prosedur tersebut merupakan syarat-syarat atau petunjuk tindakan yang harus dilakukan sejak diajukannya permohonan sampai lunasnya pembayaran kredit.

Prosedur pemberian kredit dapat dilakukan mulai dari pengajuan berkas pinjaman yang dilakukan oleh debitur kepada kreditur, penyelidikan berkas pinjaman atas syarat-syarat yang telah ditentukan oleh pihak kreditur, wawancara I untuk mengetahui kebutuhan debitur yang sebenarnya, on the spot atau peninjauan ke lokasi mengenai jaminan yang diberikan dan mencocokkan dengan hasil wawancara I, dilanjutkan wawancara II yang berfungsi untuk melengkapi berkas-berkas yang kurang pada saat peninjauan di lokasi, keputusan kredit yang berarti pernyataan diterima atau ditolak atas pengajuan kredit oleh debitur, penandatanganan akad perjanjian antara pihak bank dan calon peminjam, kemudian realisasi kredit diberikan setelah penandatanganan surat-surat yang diperlukan dengan membuka rekening di bank dan yang terakhir adalah penyaluran kredit sebagai realisasi dari pemberian kredit oleh bank.

2.5.2 Kredit Pensiun

Dari penjelasan mengenai kredit dan pensiun yang telah dikemukakan pada uraian sebelumnya kemudian dapat ditarik kesimpulan bahwa kredit

pensiun merupakan kredit yang diberikan kepada para pensiun yang berasal dari lingkungan pensiunan Pegawai Negeri Sipil, pejabat negara, tentara, pegawai BUMN, yang akan mendapat tunjangan pensiun dari pemerintah atau jandanya yang didasari oleh perjanjian kerjasama antara pihak Bank dengan Pengelola Dana Pensiun. Kredit pensiun biasanya bersifat konsumtif, dimana seorang pensiun mengambil keputusan untuk mengajukan pinjaman di lembaga perbankan biasanya digunakan untuk biaya pembangunan rumah, biaya sekolah anak, atau sekedar untuk keperluan sehari-hari. Bagi para pensiunan yang menggunakan kredit pensiun untuk kegiatan usaha maka sifat kredit berubah menjadi kredit pensiun produktif, karena pinjaman yang diberikan oleh pihak bank dapat dimanfaatkan sebagai modal untuk kemajuan usahanya. Pihak bank juga sangat mengharapkan bahwa pinjaman yang diberikan oleh pensiunan dapat digunakan untuk kegiatan yang positif dan menghasilkan. Hal tersebut akan lebih meningkatkan kesejahteraan taraf hidup para pensiunan.

2.5.3 Proses Pemberian Kredit Pensiun

Dengan demikian proses pemberian kredit pensiun dapat diartikan sebagai proses atau langkah-langkah yang dilakukan oleh pengelola pensiun yang bekerja sama dengan lembaga keuangan yang berperan sebagai kantor bayar tunjangan pensiun dari pemerintah untuk memberikan kepercayaannya berupa pemberian pinjaman kepada pensiunan yang berasal dari lingkungan Pegawai Negeri Sipil, pejabat negara, tentara, pegawai BUMN, dengan jaminan dan jangka waktu sesuai kesepakatan yang disertai dengan balas jasa berupa bunga atau bagi hasil.

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

Topsis merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap kriteria, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap kriteria.

TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Keuntungan dari metode TOPSIS sendiri yaitu:

- Metode Topsis merupakan salah satu metode yang simple dan konsep

rasional yang mudah dipahami.

- Metode Topsis mampu untuk mengukur kinerja relatif dalam bentuk *form* matematika sederhana.

Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, seperti persamaan (2.1)

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana,

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

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

keterangan :

x = nilai atau ranking

r = hasil matriks keputusan normalisasi

i = alternatif strategi

j = kriteria strategi

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan persamaan (2.2)

$$y_{ij} = w_{ix}r_{ij} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana,

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

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

keterangan :

y = hasil normalisasi bobot

w = bobot kriteria

r = hasil matriks keputusan normalisasi

i = alternatif strategi

j = kriteria strategi

3. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-) berdasarkan rating bobot ternormalisasi y_{ij} seperti pada persamaan (2.3) dan (2.4).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \dots\dots\dots (2.3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana



$$\begin{cases} \min_{y_{ij}} ; \text{jika } j \text{ atribut keuntungan} \\ i \\ \min_{y_{ij}} ; \text{jika } j \text{ adalah biaya} \\ i \end{cases}$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

a. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dapat dilakukan dengan persamaan (2.5)

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

b. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dapat dilakukan dengan persamaan (2.6)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

D_i^+ = jarak alternatif dari solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif dari solusi ideal negatif

y_{ij} = elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

y_i^+ = elemen matriks solusi ideal positif

y_i^- = elemen matriks solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferansi untuk setiap alternatif (V_i) menggunakan persamaan (2.7)

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan

V_i = kedekatan relatif dari alternatif dengan solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif dari solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif dari solusi ideal negatif

Nilai preferansi terbesar menunjukkan alternatif tersebut terpilih dan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk manajemen dalam penentuan strategi yang tepat.

2.7 Simple Additive Weighted (SAW)

Menurut Tzeng dan Huang (2009), Churchman dan Ackoff (1954) adalah yang pertama kali menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk mengatasi portofolio masalah seleksi. Metode SAW adalah mungkin yang paling dikenal dan banyak digunakan metode untuk *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Karena kesederhanaannya, SAW adalah metode yang paling populer dalam permasalahan MADM.

Metode SAW sering dikenal dengan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut. Metode SAW membutuhkan



proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Adapun langkah penyelesaian untuk metode SAW yaitu:

1. Membuat matriks keputusan x berdasarkan kriteria, seperti persamaan (2.7)

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \dots\dots\dots (2.7)$$

2. Melakukan proses normalisasi matriks keputusan ke dalam suatu skala yang dibandingkan dengan semua alternatif yang tersedia. Proses perhitungan normalisasi matriks keputusan menggunakan persamaan (2.8)

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}; & \text{Jika atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}; & \text{Jika atribut (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai matriks keputusan ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria

$\max x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria

$\min x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria

benefit = jika nilai terbesar merupakan alternatif terbaik

cost = jika nilai kecil merupakan alternatif terbaik

3. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi (r_{ij}) dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi. Proses perankingan menggunakan persamaan (2.9)

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

V_i = nilai dari perankingan setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai matriks keputusan ternormalisasi

2.8 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan pada sistem ini meliputi pengujian fungsional dan pengujian akurasi. Pengujian fungsional memastikan bahwa semua kebutuhan – kebutuhan telah dipenuhi dalam sistem aplikasi. Dengan demikian fungsi – fungsinya didesain untuk dilaksanakan sistem. Pengujian fungsional tidak berkonsentrasi pada bagaimana prosesnya terjadi, tapi pada hasil dari proses.

2.9 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi dan keberhasilan dari hasil akhir perhitungan sistem. Menurut Sarkar dan Leong (2000), persentase akurasi diperoleh dengan persamaan (3.0).



$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Item yang cocok}}{\text{Jumlah Item keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.0)$$

2.10 Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut Agus Saputra (2011) PHP atau yang memiliki kepanjangan *Hypertext Preprocessor* merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu *website* dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML, maksudnya adalah beda kondisi. HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka *layout* web, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, web akan sangat mudah di-*maintenance*.

PHP berjalan pada sisi *server* sehingga PHP disebut juga sebagai bahasa *Server Side Scripting*. Artinya bahwa dalam setiap/untuk menjalankan PHP, wajib adanya *web server*.

PHP ini bersifat *open source* sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan mampu lintas *platform*, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi Windows maupun Linux. PHP juga dibangun sebagai modul pada *web server* Apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI.

2.10.1 Keunggulan PHP

Ada beberapa alasan yang menjadi dasar pertimbangan menggunakan PHP, antara lain:

1. Mudah dipelajari, alasan tersebut menjadi salah satu alasan utama untuk menggunakan PHP, pemulapun akan mampu untuk menjadi web master PHP.
2. Mampu lintas *platform*, artinya PHP dapat/mudah diaplikasikan ke berbagai platform OS (*Operating Sytem*) dan hampir semua *browser* juga mendukung PHP.
3. *Free* alias Gratis, bersifat *Open Source*.
4. PHP memiliki tingkat akses yang cepat.
5. Didukung oleh beberapa macam *web server*. PHP mendukung beberapa *web server*, seperti Apache, IIS, Lighttpd, Xitami.
6. Mendukung *database*. PHP mendukung beberapa *database*, baik yang gratis maupun yang berbayar, seperti MySQL, PostgreSQL, mSQL, Informix, SQL server, Oracle.

2.11 MySQL

MySQL adalah *relational database management system* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database* terutama untuk pemilihan/Seleksi dan pemasukan data

yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan secara otomatis.

Keandalan suatu sistem *database* dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh *user* maupun program-program aplikasinya. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *query* data. Hal ini terbukti untuk *query* yang dilakukan oleh *single user*, kecepatan *query* MySQL dapat sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.

2.11.1 Keistimewaan MySQL

Sebagai *database server* yang memiliki konsep *database modern*, MySQL memiliki banyak sekali keistimewaan, diantaranya:

1. Portability

MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi diantaranya seperti Windows, Linux, FreeBSD, MacOSX Server dan masih banyak lagi.

2. Open Source

MySQL didistribusikan secara *open source* (gratis) dibawah lisensi GPL.

3. Multiuser

MySQL dapat digunakan oleh beberapa *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik. Hal ini memungkinkan sebuah *database server* MySQL dapat diakses *client* secara bersamaan.

4. Performance Tuning

MySQL memiliki kecepatan dalam menangani *query* sederhana dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL persatuan waktu.

5. Column Types

MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *signed/unsigned integer*, *float*, *double*, *char* dan masih banyak lagi.

6. Command dan Function

MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah SELECT dan WHERE dalam *query*.

7. Security

MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level *subnetmask*, nama *host*, dan ijin akses *user* dengan sistem perijinan yang mendetail serta password terenkripsi.

8. Scalability dan Limits

MySQL mampu menangani *database* dalam skala besar, dengan jumlah *record* lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 miliar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

9. Connectivity

MySQL dapat melakukan koneksi dengan *client* menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (Unix) atau Named Pipes (NT).

10. Localisation

MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada *client* dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa.

11. Interface

MySQL memiliki *interface* terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API.

12. Client dan Tools

MySQL dilengkapi dengan berbagai *tools* yang dapat digunakan untuk administrasi *database* dan pada setiap *tool* yang ada disertakan petunjuk *online*.

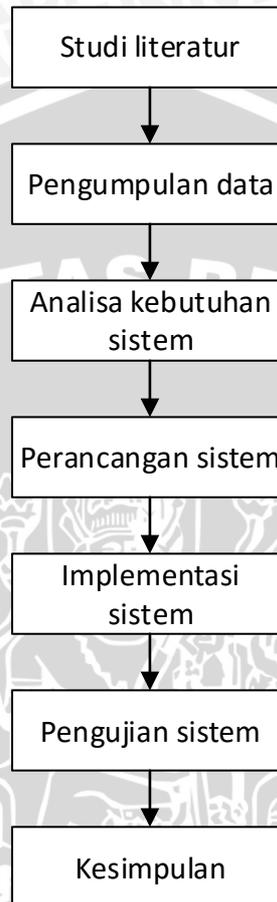
13. Struktur Tabel

MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani *ALTER TABLE* dibandingkan *database* lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.



BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini akan menjelaskan langkah – langkah penelitian yang akan digunakan dalam Penggunaan Metode TOPSIS SAW Untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah.



Gambar 3.1 Langkah – Langkah Penelitian

Gambar 3.1 merupakan diagram alir yang menjelaskan mengenai langkah – langkah penelitian yang akan digunakan untuk membangun sistem. Langkah penelitian tersebut dimulai dari studi literatur kemudian melakukan pengumpulan data untuk selanjutnya dilakukan analisa terhadap data yang diperoleh. Tahap selanjutnya adalah perancangan yaitu berupa perancangan sistem yang akan dibuat untuk diimplementasikan dalam bentuk program/aplikasi. Tahap terakhir yaitu pengujian terhadap program/aplikasi yang telah dibuat.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur ini mempelajari tentang teori-teori yang digunakan dalam pengerjaan skripsi. Teori-teori pendukung penulisan skripsi diperoleh dari jurnal, buku dan penelitian-penelitian sebelumnya dengan topik yang sama atau berhubungan dengan skripsi.

Teori – teori pendukung tersebut antara lain :

- a. TOPSIS
- b. *Simple Additive Weighted* (SAW)
- c. *Hypertext Preprocessor* (PHP)
- d. MySQL

3.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah tentang kriteria pemberian kredit pensiunan untuk calon nasabah. Kriteria untuk pemberian kredit pensiunan yang digunakan dalam penelitian ini adalah usia, gaji, tenor, plafond serta angsuran. Data diperoleh dari PT. Bank X dengan wawancara langsung bersama narasumber serta dokumen terkait lainnya setelah mendapat persetujuan dari pihak bank.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan Sistem Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah Menggunakan Metode TOPSIS dan SAW. Analisa kebutuhan sistem disesuaikan dengan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang digunakan dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini meliputi :

1. Spesifikasi Kebutuhan *Hardware*
 - Laptop / PC (*Personal Computer*).
2. Spesifikasi Kebutuhan *Software*
 - Microsoft Windows 7 Home Premium sebagai sistem operasi yang digunakan.
 - phpDesigner 7 sebagai aplikasi pembangun sistem.
 - Code menggunakan bahasa *Hypertext Preprocessor* (PHP).
 - MySQL sebagai sistem manajemen *database*.

3. Spesifikasi Kebutuhan Data

- Wawancara

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data melalui proses wawancara dengan pihak PT. Bank X, dalam hal ini pemangku kebijakan dalam pengambilan keputusan untuk pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah. Selanjutnya mengolah data mentah hasil wawancara, agar bisa diterapkan dengan Metode TOPSIS dan SAW.

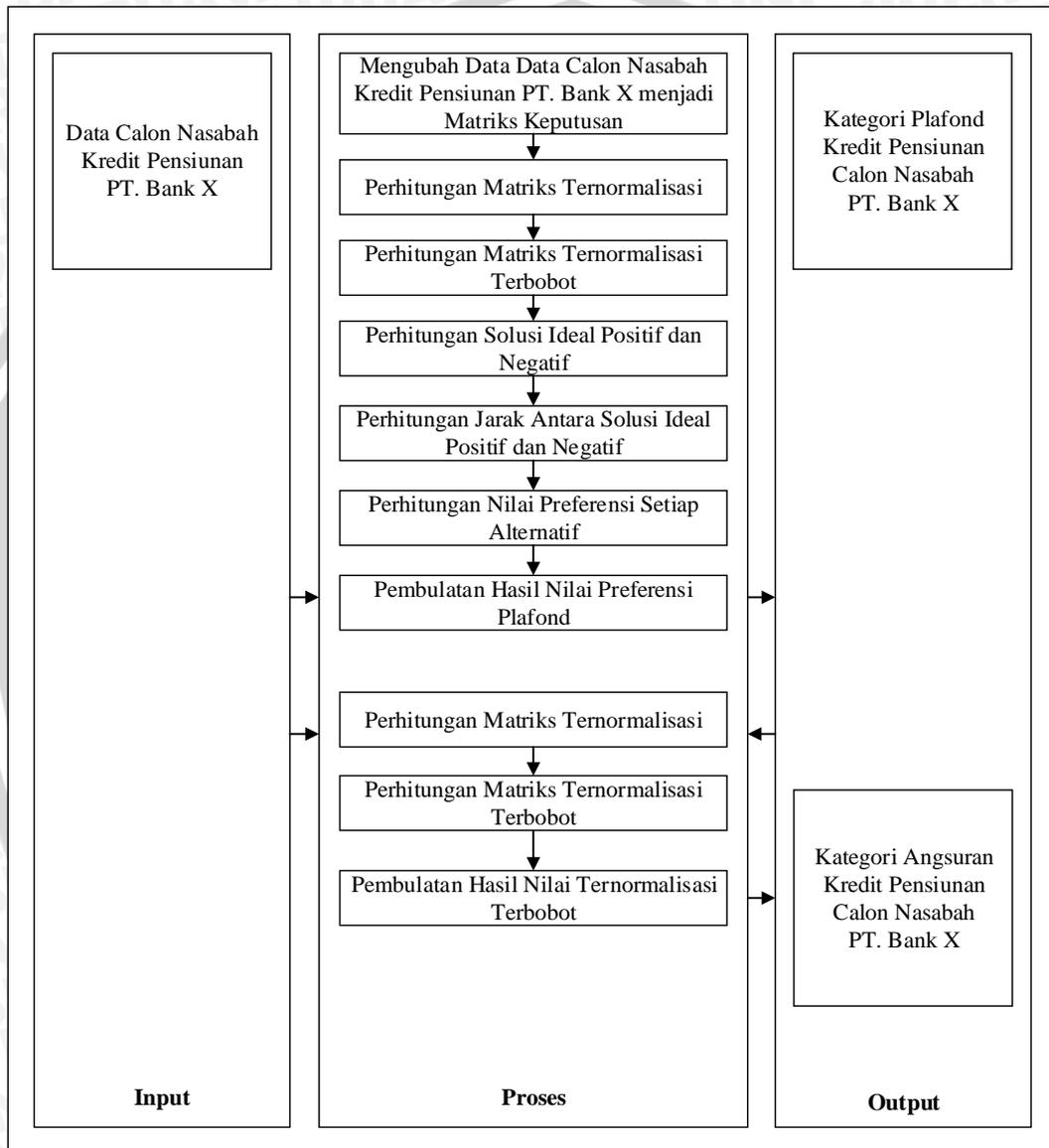
3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisa kebutuhan sistem yang telah dilakukan. Pada perancangan sistem dilakukan untuk mempermudah implementasi, pengujian dan analisis. Arsitektur



yang digunakan dalam Penggunaan Metode TOPSIS dan SAW untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Arsitektur diagram perancangan sistem merupakan penguraian logis dari sistem yang menggambarkan aliran proses secara terstruktur. Arsitektur diagram perancangan sistem menjelaskan cara kerja sistem dari segi sistematis dimulai dengan masukan (*input*) yang dimasukkan sampai keluaran (*output*) yang dihasilkan.



Gambar 3.2 Arsitektur Diagram Perancangan Sistem

- *Input*

Input yang digunakan pada sistem ini adalah data kredit pensiunan nasabah pada PT. Bank X yang terdiri dari 120 data berupa type kredit, nama nasabah, tanggal akad kredit, tanggal jatuh tempo masa kredit, jangka waktu kredit (tenor), plafond kredit, angsuran (konstant payment), gaji bersih, tanggal lahir, usia saat akad kredit, usia saat jatuh tempo masa kredit.

- *Proses*

Proses pada sistem diawali menggunakan perhitungan metode TOPSIS dimulai dengan mengubah data calon nasabah kredit pensiunan menjadi matriks keputusan, selanjutnya melakukan normalisasi matriks keputusan dilanjutkan melakukan normalisasi terbobot, setelah itu melakukan perhitungan solusi ideal positif dan negatif, berikutnya melakukan perhitungan jarak antara solusi ideal positif dan negatif, kemudian perhitungan nilai preferensi setiap alternatif dan tahap terakhir melakukan pembulatan hasil nilai preferensi plafond yang menghasilkan kategori plafond kredit calon nasabah pensiunan. Kategori plafond yang dihasilkan dari perhitungan TOPSIS selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan *Simple Additive Weight*. Proses pada sistem selanjutnya menggunakan perhitungan *Simple Additive Weight* yang dimulai dengan merubah kategori plafond menjadi bentuk matriks keputusan, selanjutnya melakukan perhitungan matriks ternormalisasi, berikutnya melakukan perhitungan matriks ternormalisasi terbobot dan tahap terakhir pembulatan hasil nilai angsuran yang menghasilkan kategori angsuran kredit calon nasabah pensiunan.

- *Output*

Output atau hasil akhir dari sistem ini berupa kategori plafond yang merupakan jumlah uang pinjaman calon nasabah pensiunan yang dapat diterima dan kategori angsuran atau cicilan kredit calon nasabah pensiunan yang harus dibayar perbulan kepada pihak PT. Bank X.

3.4 Implementasi Sistem

Implementasi metode TOPSIS dan *Simple Additive Weight* (SAW) pada sistem dalam pemberian kredit bagi calon nasabah ini dilakukan dengan mengacu kepada perancangan sistem. Implementasi perangkat lunak dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL dan aplikasi pendukung lainnya. Implementasi ini meliputi :

- Pembuatan *user interface* (antarmuka)
- Penerapan metode TOPSIS dan *Simple Additive Weight* pada aplikasi yang dibuat dengan bahasa pemrograman PHP.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang ada.



Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian fungsional dan pengujian akurasi.

3.5.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa keputusan dan spesifikasi sistem telah dicapai dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan dan menguji fungsi – fungsi pada sistem.

3.5.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dan keberhasilan dari hasil akhir perhitungan sistem. Pengujian akurasi dilakukan dengan mencocokkan hasil perhitungan sistem dengan data awal menggunakan persamaan (2-7).

3.6 Kesimpulan

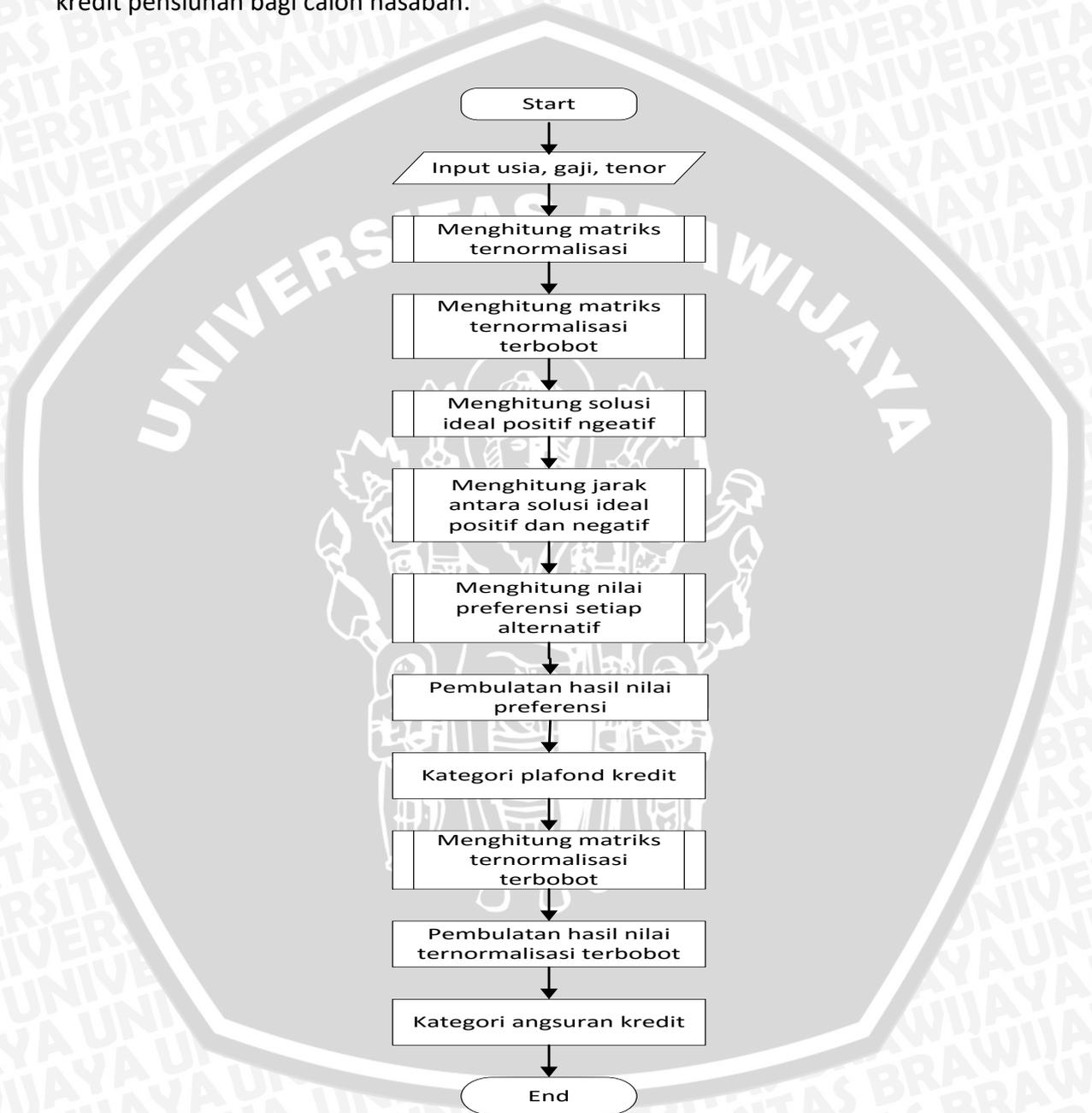
Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun.



BAB 4 PERANCANGAN

4.1 Perancangan Sistem Perhitungan TOPSIS SAW

Gambar 4.1 merupakan *flowchart* (diagram alir) dari proses perhitungan dengan metode TOPSIS SAW pada sistem dalam mencari plafond dan angsuran kredit pensiunan bagi calon nasabah.

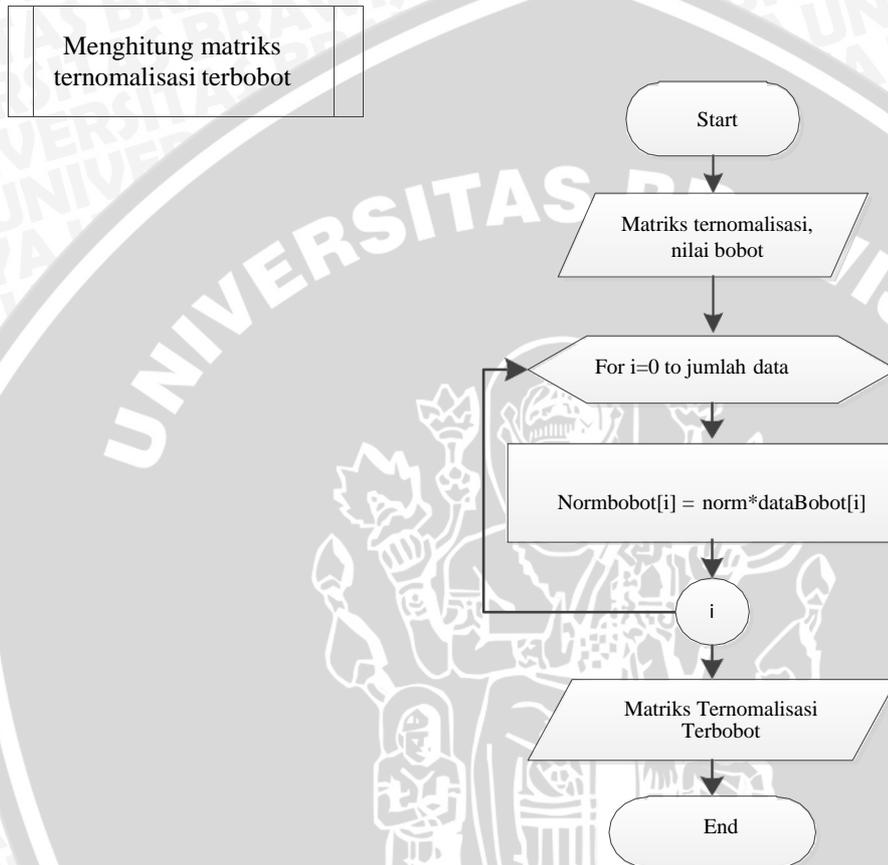


Gambar 4.1 Flowchart Sistem Perhitungan TOPSIS

4.1.1 Perancangan Sistem Perhitungan TOPSIS

1. Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot

Pada proses perhitungan matriks ternormalisasi terbobot, masukan (*input*) yang diberikan adalah hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi yang melalui proses seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dan nilai bobot yang telah ditentukan. Proses tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.3

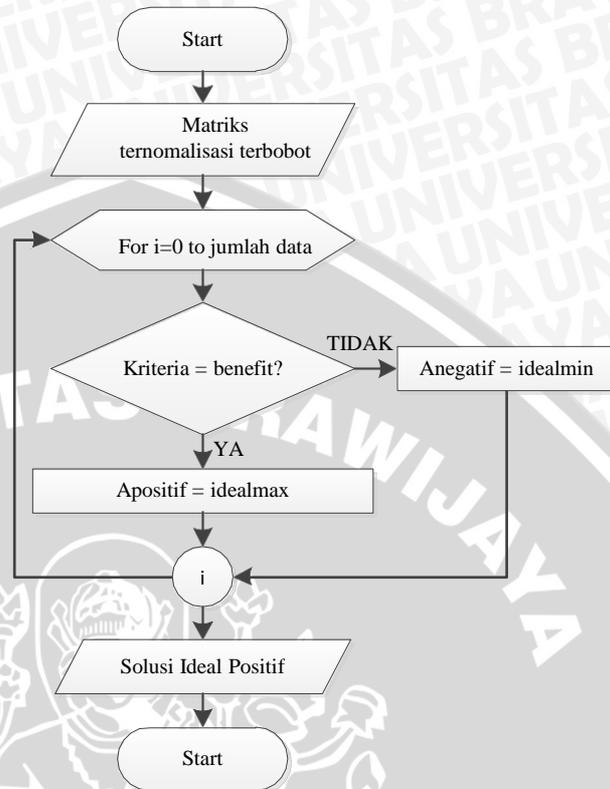


Gambar 4.2 Flowchart Proses Perhitungan Matriks Ternormalisasi Terbobot

2. Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pada proses perhitungan solusi ideal positif dan negatif, masukan (*input*) yang diberikan berupa hasil dari matriks ternormalisasi terbobot yang melalui proses seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. Dalam proses perhitungan solusi ideal positif dan negatif akan ditentukan terlebih dahulu apakah kriteria yang diinputkan bersifat *benefit* atau *cost*. Bersifat *benefit* dimaksudkan bahwa kriteria tersebut memberikan manfaat bagi perusahaan, sedangkan bersifat *cost* dimaksudkan bahwa kriteria tersebut memberikan kerugian bagi perusahaan. Untuk proses perhitungan solusi ideal positif dapat ditunjukkan pada Gambar 4.4

Menghitung solusi ideal positif dan negatif

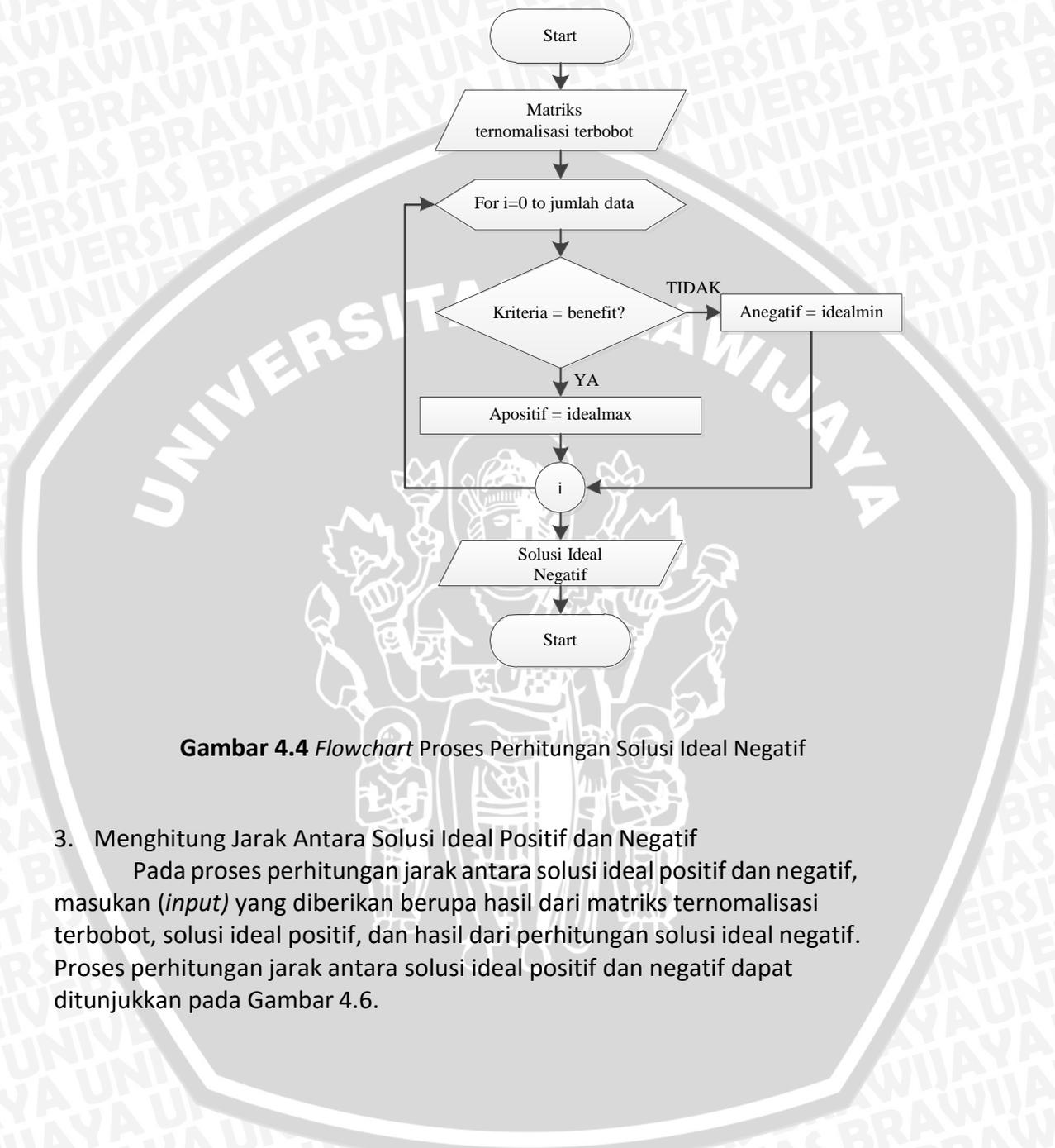


Gambar 4.3 Flowchart Proses Perhitungan Solusi Ideal Positif

Sedangkan untuk proses perhitungan solusi ideal negatif dapat ditunjukkan pada Gambar 4.5. Proses perhitungan solusi ideal negatif sama dengan proses perhitungan solusi ideal positif dimana masukan (*input*) berupa hasil dari matriks ternormalisasi terbobot. Dalam proses perhitungan solusi ideal positif dan negatif akan ditentukan terlebih dahulu apakah kriteria yang diinputkan bersifat *benefit* atau *cost*. Bersifat *benefit* dimaksudkan bahwa kriteria tersebut memberikan manfaat bagi perusahaan, sedangkan bersifat *cost* dimaksudkan bahwa kriteria tersebut memberikan kerugian bagi perusahaan.



Menghitung solusi ideal positif dan negatif

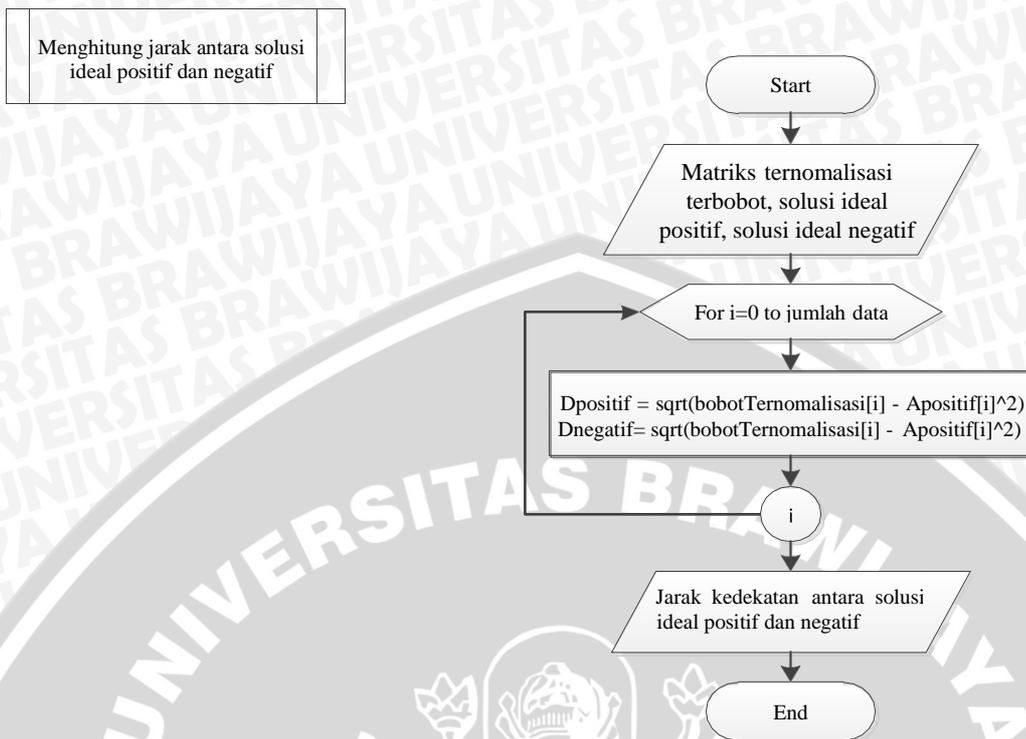


Gambar 4.4 Flowchart Proses Perhitungan Solusi Ideal Negatif

3. Menghitung Jarak Antara Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pada proses perhitungan jarak antara solusi ideal positif dan negatif, masukan (*input*) yang diberikan berupa hasil dari matriks ternormalisasi terbobot, solusi ideal positif, dan hasil dari perhitungan solusi ideal negatif. Proses perhitungan jarak antara solusi ideal positif dan negatif dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6.

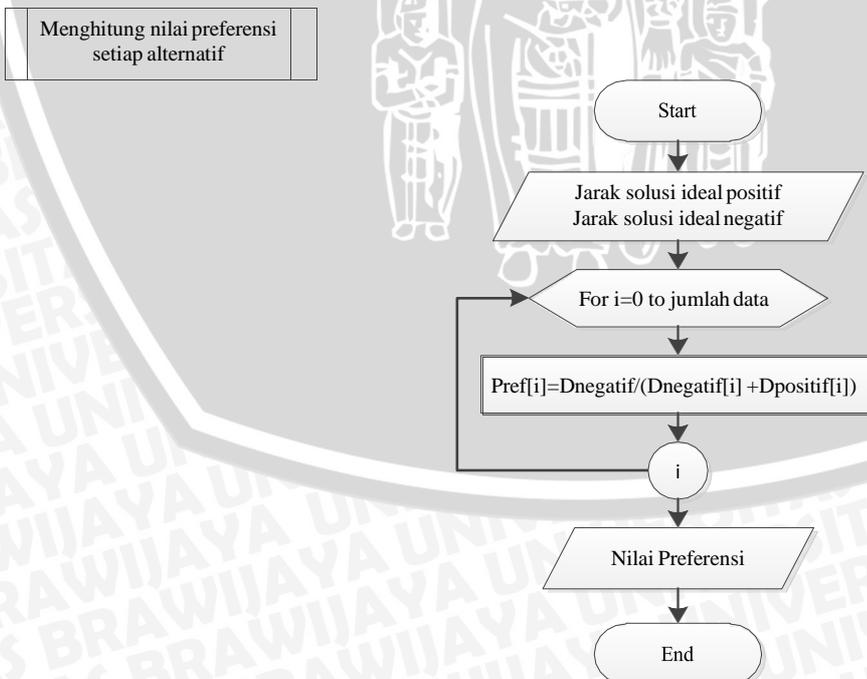




Gambar 4.5 Flowchart Proses Perhitungan Jarak antara Solusi Ideal dan Negatif

4. Menghitung Nilai Preferensi

Pada proses perhitungan nilai preferensi, masukan (*input*) berupa jarak solusi ideal positif dan jarak solusi negatif melalui proses yang ditunjukkan pada poin 4. Proses perhitungan nilai preferensi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.7.

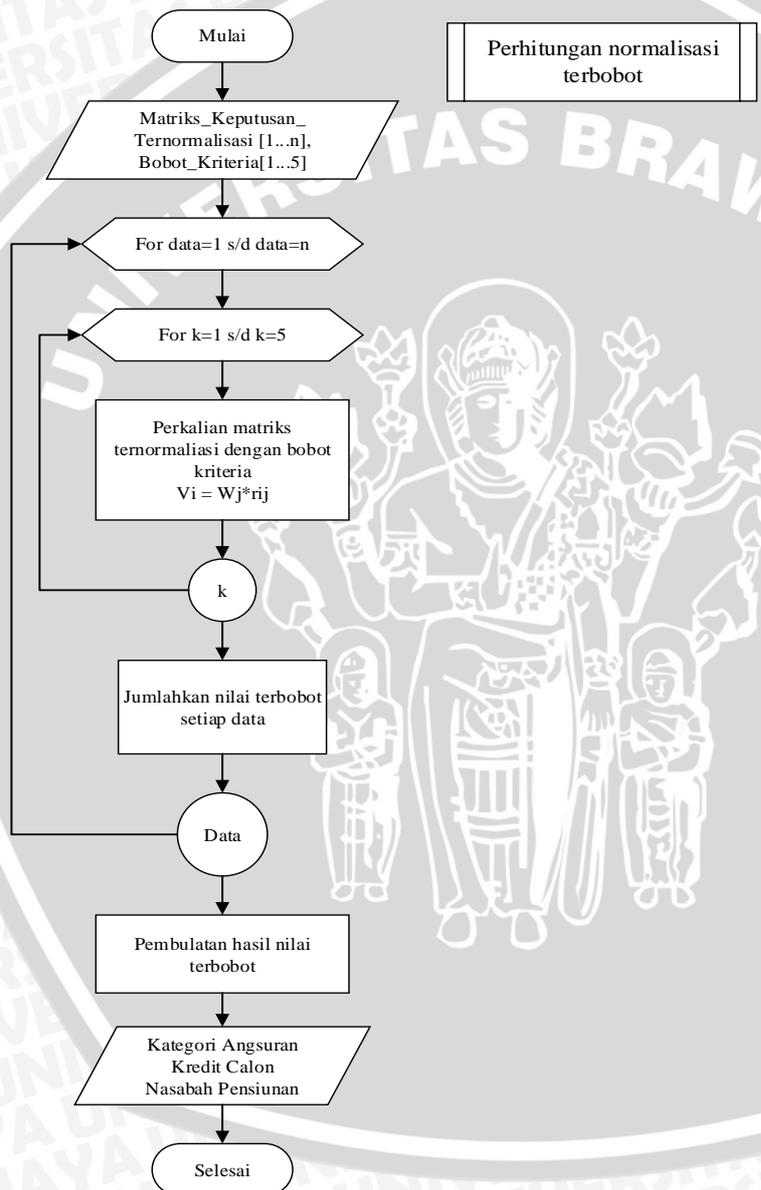


Gambar 4.6 Flowchart Proses Perhitungan Nilai Preferensi

4.1.2 Perancangan Sistem Perhitungan SAW

1. Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot

Pada proses perhitungan matriks ternormalisasi terbobot, masukan (*input*) yang diberikan adalah hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi yang melalui proses seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8 dan nilai bobot yang telah ditentukan. Proses matriks ternormalisasi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.9



Gambar 4.7 Flowchart Normalisasi Terbobot

4.2 Sistem Perhitungan TOPSIS SAW

Berdasarkan data yang diberikan oleh pihak PT. Bank X dalam mendukung keputusan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah maka pada penelitian ini menggunakan 6 kriteria yaitu usia, gaji, tenor, plafond, angsuran dan suku bunga. Serta nilai bobot yang diberikan oleh pihak bank hanya untuk beberapa kriteria tersebut yang akan digunakan dalam mendukung keputusan pemberian kresit pensiunan bagi calon nasabah. Kriteria tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Kriteria dalam pemberian kredit pensiunan

Nama Kriteria	Bobot	Kode
Usia	2.25	C1
Gaji	3.5	C2
Tenor	1.75	C3
Plafond	2.25	C4
Angsuran	-	C5
Suku Bunga	2.5	C6

1. Kriteria Usia

Berdasarkan data yang diberikan oleh pihak bank, pada Tabel 4.2 menunjukkan *range* kriteriia usia calon nasabah kredit pensiunan dimulai dari usia 45 tahun sampai maksimal 75 tahun. Berikut adalah *range* kriteria usia untuk memundahkan dalam proses perhitungan.

Tabel 4.2 *Range* kriteria usia

Usia (C1)
<45=1
46-50=2
51-55=3
56-60=4
61-65=5
66-70=6
71-75=7

2. Kriteria Gaji

Pada Tabel 4.3 ditunjukkan *range* dari kriteria gaji yang digunakan sebagai pendukung keputusan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah. Dari data yang didapat, gaji calon nasabah bernominal antara 1 juta sampai 4 juta rupiah.

Tabel 4.3 Range kriteria gaji

Gaji (C2)
<1jt=1
1.1-2jt=2
2.1-3jt=3
3.1-4jt=4

3. Kriteria Tenor

Dalam mempermudah proses perhitungan maka dibuatlah *Range* dari kriteria tenor atau jangka waktu peminjaman calon nasabah pensiunan. Pada data yang telah diberikan, kriteria tenor berada diantara 12 bulan hingga 144 bulan. Kriteria tenor digunakan sebagai pendukung keputusan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Range kriteria tenor

Tenor (C3)
<12=1
12-30=2
31-49=3
50-68=4
69-87=5
88-106=6
107-125=7
126-144=8

4. Kriteria Plafond

Pada Tabel 4.5 ditunjukkan *range* dari kriteria *plafond* atau kredit yang disediakan bagi calon nasabah kredit pensiunan, pada data yang telah diberikan kriteria plafond berada diantara 20 juta sampai 200 juta rupiah. *Range* kriteria plafond digunakan sebagai pendukung keputusan.

Tabel 4.5 Nilai kriteria plafond

Plafond (C4)
<20jt=1
20.1jt-40jt=2
40.1jt-60jt=3

60.1jt-80jt=4
80.1jt-100jt=5
100.1jt-120jt=6
120.1jt-140jt=7
140.1jt-160jt=8
160.1jt-180jt=9
180.1jt-200jt=10

5. Kriteria Angsuran

Selanjutnya pada Tabel 4.6 ditunjukkan *range* dari kriteria angsuran atau cicilan perbulan dari data yang ada, angsuran dimulai dari 500 ribu sampai 4 juta rupiah. *Range* kriteria angsuran digunakan sebagai pendukung keputusan.

Tabel 4.6 *Range* kriteria angsuran

Angsuran (C5)
500rb-1jt=1
1.1jt-2jt=2
2.1jt-3jt=3
3.1-4jt=4

6. Kriteria Suku Bunga

Terakhir pada Tabel 4.7 ditunjukkan *range* dari kriteria suku bunga, suku bunga dapat ditentukan dari tenor atau jangka waktu yang diinginkan oleh calon nasabah. Jadi jika tenor 12 bulan sampai 24 bulan maka mendapatkan suku bunga sebesar 0,89 dan jika tenor >24 bulan sampai 60 bulan maka mendapatkan suku bunga sebesar 1,1 sedangkan jika tenor >60 bulan maka mendapatkan suku bunga sebesar 1,2. *Range* suku bunga digunakan sebagai pendukung keputusan.

Tabel 4.7 *Range* kriteria suku bunga

Suku Bunga (C7)
0,89=1
1,10=2
1,20=3

4.2.1 Sistem Perhitungan TOPSIS

Pada proses pengolahan data akan dilakukan beberapa tahapan untuk memperoleh angka atau data yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan manual. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Matriks Keputusan

Data kriteria yang dibutuhkan untuk proses perhitungan diolah dalam *range* kriteria untuk mempermudah dalam proses perhitungan sistem ditunjukkan dalam Tabel 4.8

Tabel 4.8 Data Awal Nasabah

Calon Nasabah	Kriteria			
	C1	C2	C3	C6
A1	60	3.132.990	144	1,20
A2	60	3.277.600	144	1,20
A3	59	3.177.650	144	1,20
A4	59	2.955.610	144	1,20
A5	59	3.144.680	120	1,20
A6	57	2.335.274	120	1,20
A7	57	2.665.110	144	1,20
A8	57	2.453.150	60	1,10
A9	57	2.955.610	120	1,20
A10	59	2.955.610	60	1,10

Pada tabel 4.8 adalah sebagian dari data awal yang telah diberikan oleh pihak bank dan kriteria yang dibutuhkan untuk proses penentuan *plafond* adalah usia, gaji, tenor dan suku bunga kemudian diolah dalam bentuk matriks keputusan hasil ditunjukkan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Matriks Keputusan

Calon Nasabah	Kriteria			
	C1	C2	C3	C6
A1	4	4	8	3
A2	4	4	8	3
A3	4	4	8	3
A4	4	3	8	3
A5	4	4	7	3
A6	4	3	7	3
A7	4	3	8	3
A8	4	3	4	2
A9	4	3	7	3
A10	4	3	4	2

2. Perhitungan Matriks Ternormalisasi

Hasil dari matriks keputusan pada Tabel 4.9 selanjutnya dilakukan proses perhitungan matriks ternormalisasi digunakan persamaan (2.1) Berikut adalah salah satu contoh perhitungan matriks ternormalisasi

$$\text{yaitu } r_{A1C1} = \frac{4}{\sqrt{\sum((4^2)+(4^2)+\dots+n)}} = 0,072631$$

Hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Perhitungan Matriks Ternormalisasi

Calon Nasabah	Kriteria			
	C1	C2	C3	C6
A1	0,072631	0,130605	0,118835	0,098586117
A2	0,072631	0,130605	0,118835	0,098586117
A3	0,072631	0,130605	0,118835	0,098586117
A4	0,072631	0,097953	0,118835	0,098586117
A5	0,072631	0,130605	0,103981	0,098586117
A6	0,072631	0,097953	0,103981	0,098586117
A7	0,072631	0,097953	0,118835	0,098586117
A8	0,072631	0,097953	0,059418	0,065724078
A9	0,072631	0,097953	0,103981	0,098586117
A10	0,072631	0,097953	0,059418	0,065724078

3. Perhitungan Matriks Ternormalisasi Terbobot

Pada proses penentuan kriteria dan bobot, nilai bobot akan diberikan pada setiap kriteria dan nilai bobot harus memiliki total 1. Kriteria dan nilai bobot tersebut diperoleh dari PT. Bank X. Berikut kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam proses perhitungan pada metode TOPSIS beserta nilai bobot yang ditunjukkan pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Menentukan Nilai Bobot

Kriteria	Bobot
C1	2.25
C2	3.5
C3	1.75
C6	2.5

(Sumber: PT. Bank X)

Pada proses perhitungan selanjutnya yaitu perhitungan matriks keputusan ternormalisasi terbobot digunakan nilai bobot yang dimiliki oleh setiap kriteria yang dibutuhkan dalam perhitungan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.11 dan menggunakan persamaan (2.2)

$$y_{A1C1} = 0,072631 \times 2,25 = 0,163420413$$

Beberapa data hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi terbobot dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Menentukan Matriks Ternormalisasi Terbobot

Calon Nasabah	Kriteria			
	C1	C2	C3	C6
A1	0,163420413	0,456145	0,207961569	0,246465292
A2	0,163420413	0,456145	0,207961569	0,246465292
A3	0,163420413	0,456145	0,207961569	0,246465292
A4	0,163420413	0,342108	0,207961569	0,246465292
A5	0,163420413	0,456145	0,181966373	0,246465292
A6	0,163420413	0,342108	0,181966373	0,246465292
A7	0,163420413	0,342108	0,207961569	0,246465292
A8	0,163420413	0,342108	0,103980784	0,164310195
A9	0,163420413	0,342108	0,181966373	0,246465292
A10	0,163420413	0,342108	0,103980784	0,164310195

4. Perhitungan Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif

Pada proses perhitungan matriks solusi ideal positif dan negatif, terdapat syarat yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah menentukan suatu kriteria ke dalam dua sifat, yaitu *benefit* atau *cost*. Kriteria *benefit* adalah kriteria dimana pengambil keputusan menginginkan nilai maksimum di antara seluruh nilai alternatif, sedangkan kriteria *cost* adalah kriteria dimana pengambil keputusan menginginkan nilai minimum di antara seluruh nilai alternatif. Persamaan yang digunakan adalah persamaan (2.3) dan (2.4)

a. Untuk nilai A^+

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) = \{(max, y_{ij} | i \in B), (min, y_{ij} | i \in C)\}$$

sehingga A^+ untuk C1 pada Tabel 4.13 adalah **0,285985723**, karena kriteria C1 merupakan *benefit*, sehingga menghasilkan nilai terbesar dari seluruh nilai alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.1

b. Untuk nilai A^-

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) = \{(min, y_{ij} | i \in B), (max, y_{ij} | i \in C)\}$$

sehingga A^- untuk C1 adalah **0,040855103**, karena kriteria C1 merupakan *cost*, sehingga menghasilkan nilai terkecil dari seluruh nilai alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Y	Kriteria			
	C1	C2	C3	C6
A^+	0,285985723	0,114036	0,051990392	0,246465292
A^-	0,040855103	0,456145	0,2079616	0,082155097

5. Perhitungan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif.

Pada proses perhitungan jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif (D^+) dan jarak antara nilai setiap alternatif dengan solusi ideal negatif (D^-) menggunakan persamaan (2.5) dan (2.6). Pada proses ini menggunakan data A^+ dan A^- yang ditunjukkan Tabel 4.13 dengan setiap alternatif strategi pada Tabel 4.12.

$$D_I^+ = \sqrt{\sum(0,285985723 - 0,163420413)^2} = 0,395458569$$

Untuk proses selanjutnya adalah dengan menambahkan perhitungan di atas dengan kriteria-kriteria lainnya sesuai dengan urutan alternatif strategi yang ada.

$$D_I^- = \sqrt{\sum(0,040855103 - 0,163420413)^2} = 0,204988037$$

Untuk proses selanjutnya adalah dengan menambahkan perhitungan di atas dengan kriteria-kriteria lainnya sesuai dengan urutan alternatif strategi yang ada. Hasil selengkapnya dari perhitungan solusi ideal positif dan negatif dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Menentukan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Calon Nasabah	D^+	D^-
A1	0,395458569	0,204988037
A2	0,395458569	0,204988037
A3	0,395458569	0,204988037
A4	0,302268504	0,234572679
A5	0,385945886	0,206629731
A6	0,289711919	0,236008669
A7	0,302268504	0,234572679
A8	0,276571331	0,213513384
A9	0,289711919	0,236008669
A10	0,276571331	0,213513384

6. Perhitungan untuk Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Pada proses perhitungan nilai preferensi setiap alternatif di Tabel 4.15 digunakan persamaan (2.7), sehingga untuk kedekatan pada alternatif strategi A1 adalah

$$V_{A1} = \frac{0,395458569}{0,395458569+0,204988037} = 0,658607385$$

Hasil selengkapnya dari perhitungan untuk nilai preferensi setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Menentukan Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Calon Nasabah	Kedekatan
A1	0,658607385
A2	0,658607385
A3	0,658607385
A4	0,563050141
A5	0,651302341
A6	0,551075848
A7	0,563050141
A8	0,564333722
A9	0,551075848
A10	0,564333722

7. Pembulatan Hasil Nilai Preferensi Plafond Kredit

Berdasarkan nilai preferensi pada Tabel 4.15 diubah menjadi bilangan bulat. Hasil akhir dari pembulatan dimasukkan ke dalam *range* kategori *plafond* kredit (C4). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Pembulatan Hasil Nilai Preferensi menjadi Kategori Kredit

Calon Nasabah	Kedekatan	C4
A1	0,658607385	7
A2	0,658607385	7
A3	0,658607385	7
A4	0,563050141	6
A5	0,651302341	7
A6	0,551075848	6
A7	0,563050141	6
A8	0,564333722	6
A9	0,551075848	6
A10	0,564333722	6

4.2.2 Sistem Perhitungan SAW

Setelah mendapatkan hasil *plafond* kredit dari proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS, proses selanjutnya adalah hasil *plafond* akan digunakan untuk menentukan angsuran dengan menggunakan metode SAW. Pada proses perhitungan SAW, kriteria yang digunakan dalam menentukan angsuran adalah gaji, tenor, suku bunga dan *plafond*. Berikut adalah proses perhitungan dari metode SAW.

1. Perhitungan Normalisasi Matriks Keputusan

Pada proses perhitungan normalisasi matriks keputusan dengan menggunakan metode SAW, hanya kriteria *plafond* yang akan diolah dalam perhitungan normalisasi matriks keputusan, karena untuk kriteria gaji, tenor dan

suku bunga telah dinormalisasi pada proses perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. Mengubah matriks keputusan kriteria *plafond* (C4) menjadi matriks ternormalisasi menggunakan persamaan (2.7) yaitu:

$$r_{A1C1} = \frac{7}{\text{Max}(7;7;7;6;7\dots;n)} = 1$$

Hasil dari perhitungan matriks ternormalisasi dapat ditunjukkan pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Normalisasi Matriks Keputusan

Calon Nasabah	C2	C3	C4
A1	0,456145	0,207961569	1
A2	0,456145	0,207961569	1
A3	0,456145	0,207961569	1
A4	0,342108	0,207961569	0,857
A5	0,456145	0,181966373	1
A6	0,342108	0,181966373	0,857
A7	0,342108	0,207961569	0,857
A8	0,342108	0,103980784	0,857
A9	0,342108	0,181966373	0,857
A10	0,342108	0,103980784	0,857

2. Perhitungan normalisasi terbobot sebagai berikut :

Proses selanjutnya adalah perhitungan normalisasi terbobot untuk kriteria *Plafond* (C4) , untuk nilai bobot plafond menggantikan nilai bobot usia pada perhitungan metode TOPSIS terdapat pada Tabel 4.18. Karena kriteria usia tidak digunakan dalam perhitungan untuk menentukan angsuran. Perhitungan normalisasi terbobot matriks keputusan untuk kriteria *plafond* (C4) menggunakan persamaan (2.8) yaitu dengan cara mengkalikan hasil normalisasi matriks dengan nilai bobot. Hasil perhitungan normalisasi terbobot dapat dilihat pada Tabel 4.19

Tabel 4.18 Menentukan Nilai Bobot

Kriteria	Bobot
C2	3.5
C3	1.75
C4	2.25
C6	2.5

(Sumber: PT. Bank X)

Tabel 4.19 Menentukan Normalisasi Terbobot

Calon Nasabah	C2	C3	C4	C6
A1	0,456145	0,2079616	2,25	0,246465292
A2	0,456145	0,207961569	2,25	0,246465292
A3	0,456145	0,207961569	2,25	0,246465292
A4	0,342108	0,207961569	1,93	0,246465292
A5	0,456145	0,181966373	2,25	0,246465292
A6	0,342108	0,181966373	1,93	0,246465292
A7	0,342108	0,207961569	1,93	0,246465292
A8	0,342108	0,103980784	1,93	0,164310195
A9	0,342108	0,181966373	1,93	0,246465292
A10	0,342108	0,103980784	1,93	0,164310195

3. Pembulatan Hasil Nilai Pembobotan

Berdasarkan nilai normalisasi terbobot pada Tabel 4.19 dijumlahkan untuk mendapatkan hasil nilai angsuran kredit. Pembulatan Hasil nilai angsuran kredit dimasukkan ke dalam *range* kategori angsuran kredit. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Pembulatan Hasil normalisasi terbobot menjadi Kategori Angsuran Kredit

Calon Nasabah	Hasil Nilai Angsuran	C5
A1	3,160572	3
A2	3,160572	3
A3	3,160572	3
A4	2,725107	3
A5	3,134576	3
A6	2,699112	3
A7	2,725107	3
A8	2,538971	3
A9	2,699112	3
A10	2,538971	3

4.3 Perancangan User Interface

Perancangan *user interface* untuk penentuan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah terdiri dari tiga halaman yaitu halaman utama, halaman yang menampilkan form calon nasabah, halaman data nasabah, dan terakhir halaman pengujian.

4.3.1 Halaman Utama

Halaman utama sistem berisi form calon nasabah terdiri atas form input nama, tanggal lahir dan gaji. Sedangkan Plafond Max, Angsuran/bln dan Tenor Max tidak dapat diinput dan dihapus. *User interface* untuk halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.10

BANKDIT				
Form Calon Nasabah	FORM CALON NASABAH			
Tabel Data Nasabah		Tenor	Plafond	Angsuran
Tabel Pengujian	<input type="text" value="Nama Calon Nasabah"/> <input type="text" value="Tanggal Lahir"/> <input type="text" value="Gaji"/> <input type="text" value="Plafond Max"/> <input type="text" value="Angsuran/bln"/> <input type="text" value="Tenor Max"/>			
<input type="button" value="Proses"/>				

Gambar 4.8 Halaman Utama Form Calon Nasabah

4.3.2 Halaman Tabel Data Nasabah

Halaman tabel data nasabah berisi data-data nasabah yang telah diproses dalam form calon nasabah, data tersebut hanya dapat dilihat dan tidak dapat diubah. Untuk *User interface* halaman tabel data nasabah dapat dilihat pada gambar 4.11

BANKDIT												
Form Calon Nasabah	TABEL DATA NASABAH											
Tabel Data Nasabah	ID	Nama	Start Date	Maturity Date	Tenor	Plafond	Konstant Payment	Gaji Bersih	Tanggal Lahir	Usia SPK	Usia Mature	
Tabel Pengujian												

Gambar 4.9 Halaman Tabel Data Nasabah

4.3.3 Halaman Tabel Pengujian

Pada halaman tabel pengujian, menampilkan form input pengujian kriteria dari matriks keputusan. Halaman ini nantinya akan menampilkan proses perhitungan metode TOPSIS SAW dan hasil akurasi dari proses pengujian kriteria pada matriks keputusan. *User interface* untuk halaman Tabel Pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.12

BANKDIT			
Form Calon Nasabah	FORM PENGUJIAN		
Tabel Data Nasabah	Matriks	Kriteria	Nilai Awal
Tabel Pengujian	<input type="button" value="Pilih Matriks"/>		
	Kriteria		
	<input type="button" value="Pilih Kriteria"/>		
<input type="button" value="Simpan"/>			
<input type="button" value="Cek"/>			

Gambar 4.10 Halaman Tabel Pengujian

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Algoritma

Pada implementasi algoritma ini akan dijelaskan tahapan – tahapan sistem dan *Source Code* dari perhitungan metode TOPSIS SAW dalam menentukan pemberian kredit pensiunan bagi calon nasabah.

5.1.1 Implementasi Algoritma Metode TOPSIS

Pada implementasi algoritma metode TOPSIS akan ditunjukkan *source code* dari perhitungan metode TOPSIS antara lain menentukan matriks keputusan, perhitungan normalisasi, perhitungan ternormalisasi terbobot, perhitungan solusi ideal positif dan negative, perhitungan jarak kedekatan antara solusi ideal positif dan negative, perhitungan nilai preferensi, serta menampilkan hasil kategori *plafond* yang merupakan langkah akhir dari metode TOPSIS. Proses implementasi algoritma metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar *Source Code* 5.1

```
for ($i = 0; $i < $row; $i++) {
    $pwUsia = pow($mtUsia[$i], 2);
    $totPowUsia = $totPowUsia + $pwUsia;
    $pwGaji = pow($mtGaji[$i], 2);
    $totPowGaji = $totPowGaji + $pwGaji;
    $pwTenor = pow($mtTenor[$i], 2);
    $totPowTenor = $totPowTenor + $pwTenor;
    $pwSukuBunga = pow($mtSukuBunga[$i], 2);
    $totPowSukuBunga = $totPowSukuBunga + $pwSukuBunga;
}
$akarUsia = sqrt($totPowUsia);
$akarGaji = sqrt($totPowGaji);
$akarTenor = sqrt($totPowTenor);
$akarSukuBunga = sqrt($totPowSukuBunga);

for ($i = 0; $i < 120; $i++) {
    $normUsia[$i] = $mtUsia[$i] / $akarUsia;
    $normGaji[$i] = $mtGaji[$i] / $akarGaji;
    $normTenor[$i] = $mtTenor[$i] / $akarTenor;
    $normSukuBunga[$i] = $mtSukuBunga[$i] / $akarSukuBunga;
    $tbbSukuBunga[$i] = $normSukuBunga[$i] * 2.5;
    $tbbTenor[$i] = $normTenor[$i] * 1.75;
    $tbbUsia[$i] = $normUsia[$i] * 2.25;
    $tbbGaji[$i] = $normGaji[$i] * 3.5;
```

```

$maxUsia = max($maxUsia, $tbbUsia[$i]);
$minUsia = min($minUsia, $tbbUsia[$i]);
$maxGaji = max($maxGaji, $tbbGaji[$i]);
$minGaji = min($minGaji, $tbbGaji[$i]);
$maxTenor = max($maxTenor, $tbbTenor[$i]);
$minTenor = min($minTenor, $tbbTenor[$i]);
$maxSukuBunga = max($maxSukuBunga, $tbbSukuBunga[$i]);
$minSukuBunga = min($minSukuBunga, $tbbSukuBunga[$i]);
}

for ($i = 0; $i < 120; $i++) {
    //POSITIF
    $powSIUsiap = pow(($maxUsia - $tbbUsia[$i]), 2);
    $powSIGajip = pow(($minGaji - $tbbGaji[$i]), 2);
    $powSITenorp = pow(($minTenor - $tbbTenor[$i]), 2);
    $powSISukuBungap = pow(($maxSukuBunga - $tbbSukuBunga[$i]),
2);

    //NEGATIF
    $powSIUsian = pow(($minUsia - $tbbUsia[$i]), 2);
    $powSIGajin = pow(($maxGaji - $tbbGaji[$i]), 2);
    $powSITenorn = pow(($maxTenor - $tbbTenor[$i]), 2);
    $powSISukuBungan = pow(($minSukuBunga - $tbbSukuBunga[$i]),
2);

    $jumpowSIp[$i] = sqrt(($powSIUsiap + $powSIGajip +
$powSITenorp + $powSISukuBungap));
    $jumpowSIn[$i] = sqrt(($powSIUsian + $powSIGajin +
$powSITenorn + $powSISukuBungan));

    $sumKdk = $jumpowSIp[$i] + $jumpowSIn[$i];
    $kdkP[$i] = $jumpowSIp[$i] / $sumKdk;
    $plafond[$i] = round($kdkP[$i], 1) * 10;
}

```

Gambar 5.1 Source Code Implementasi Algoritma Metode Topsis

5.1.2 Implementasi Algoritma Metode SAW

Tahapan yang harus dilakukan pada proses implementasi algoritma metode SAW adalah menentukan matriks keputusan, normalisasi matriks dan normalisasi matriks terbobot yang menghasilkan kategori angsuran sebagai hasil

akhir. Proses implementasi algoritma metode SAW terdapat pada Gambar *Source Code 5.2*

```
for ($i = 0; $i < 120; $i++) {
    $normGaji[$i] = $mtGaji[$i] / $akarGaji;
    $normTenor[$i] = $mtTenor[$i] / $akarTenor;
    $normSukuBunga[$i] = $mtSukuBunga[$i] / $akarSukuBunga;
    $tbbSukuBunga[$i] = $normSukuBunga[$i] * 2.5;
    $tbbTenor[$i] = $normTenor[$i] * 1.75;
    $tbbGaji[$i] = $normGaji[$i] * 3.5;
    $maxGaji = max($maxGaji, $tbbGaji[$i]);
    $minGaji = min($minGaji, $tbbGaji[$i]);
    $maxTenor = max($maxTenor, $tbbTenor[$i]);
    $minTenor = min($minTenor, $tbbTenor[$i]);
    $maxSukuBunga = max($maxSukuBunga, $tbbSukuBunga[$i]);
    $minSukuBunga = min($minSukuBunga, $tbbSukuBunga[$i]);

    $maxPlafond = max($maxPlafond, $plafond[$i]);
    $minPlafond = min($minPlafond, $plafond[$i]);

    $normPlafond[$i] = $plafond[$i] / $maxPlafond;
    $tbbPlafond[$i] = $normPlafond[$i] * 2.25;
    $hslAkhir[$i] = $tbbGaji[$i] + $tbbTenor[$i] + $tbbPlafond[$i]
+ $tbbSukuBunga[$i];
    $hslKtgrAngsuran[$i] = round($hslAkhir[$i], 0);
}
```

Gambar 5.2 *Source Code* Implementasi Algoritma Metode SAW

5.1.3 Implementasi Algoritma Pengujian Metode TOPSIS

Pada implementasi algoritma pengujian metode TOPSIS adalah mencocokkan antara hasil *plafond* yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS dengan hasil *plafond* dari data asli yang telah diberikan oleh pihak bank. Proses implementasi algoritma pengujian metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar *Source Code 5.3*

```
for ($i = 0; $i < 120; $i++) {
    if (intval($plafond[$i]) == intval($dataBener[$i][0])) {
        echo "<td>Sama</td>";
        $nilaiBenerTopsis++;
    } else {
        echo "<td>Tidak sama</td>";
    }
}
```

```
echo"</tr>";
}
```

Gambar 5.3 *SourceCode* Implementasi Algoritma Pengujian Metode TOPSIS

5.1.4 Implementasi Algoritma Pengujian Metode SAW

Implementasi algoritma pengujian metode SAW dilakukan untuk mencocokkan antara hasil angsuran yang diporeh dari perhitungan menggunakan metode SAW dengan hasil angsuran dari data asli yang telah diberikan oleh pihak bank. Proses implementasi algoritma pengujian metode SAW ditunjukkan pada Gambar *Source Code* 5.4

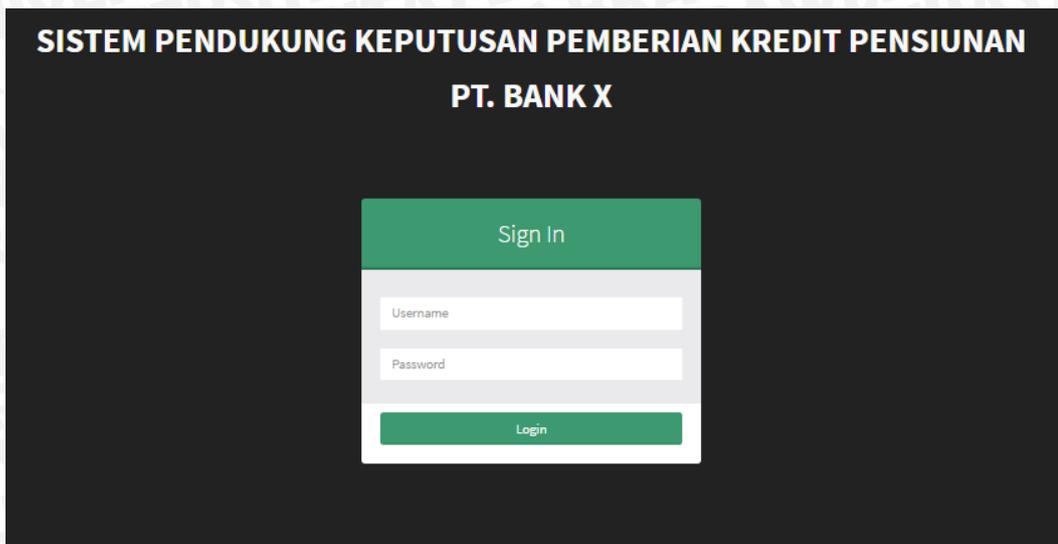
```
if (intval($plafond[$i]) == intval($dataBener[$i][0])) {
    echo "<td>Sama</td>";
    $nilaiBenerTopsis++;
} else {
    echo "<td>Tidak sama</td>";
}
```

Gambar 5.4 *Source Code* Implementasi Algoritma Pengujian Metode SAW

5.2 Implementasi Antarmuka

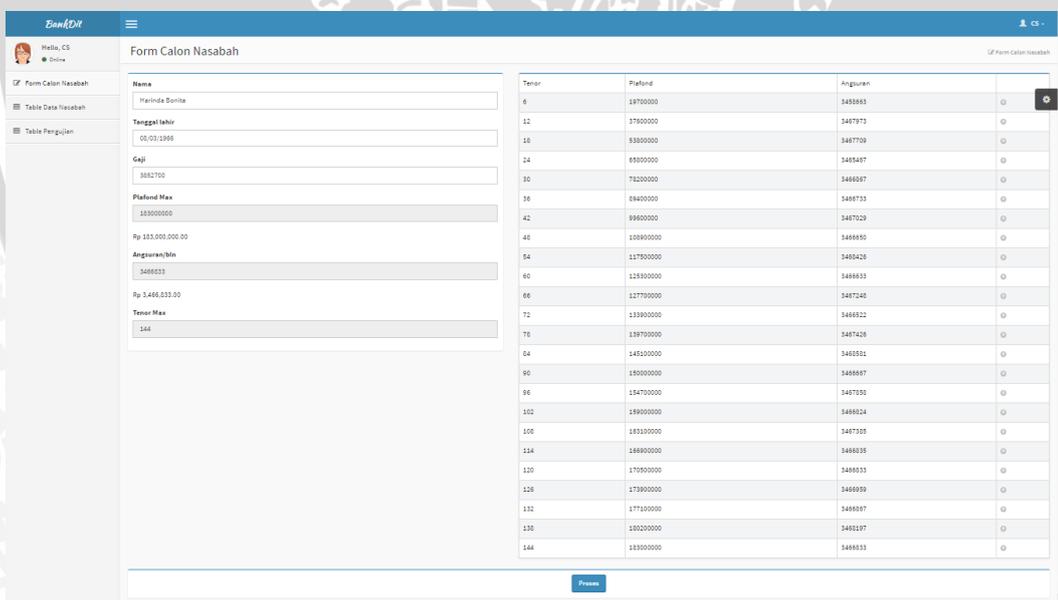
Pada implementasi antarmuka sistem penentuan pemberian kredit bagi calon nasabah ini terdiri halaman Sign In dan halaman CS, untuk halaman CS terdapat 3 tab yaitu tab utama memuat form calon nasabah untuk menginputkan data calon nasabah yang akan mengajukan kredit pensiunan pada PT. Bank X. Tab kedua merupakan halaman yang berisi data nasabah yang mengajukan kredit pensiunan dan telah diproses oleh pihak bank pada tab sebelumnya. Tab ketiga memuat form pengujian kategori terhadap matriks keputusan, serta menampilkan proses perhitungan metode TOPSIS SAW dan hasil akurasi dari pengujian yang dilakukan. Gambar dari implementasi antarmuka sistem dapat dilihat pada Gambar 5.5 sampai Gambar 5.8

Pada Gambar 5.5 adalah implementasi antarmuka halaman sign in, halaman ini berupa form login dengan username dan password agar admin dapat masuk ke halam selanjutnya untuk memproses data calon nasabah.



Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Halaman Sign In

Implementasi antarmuka halaman form calon nasabah pada Gambar 5.6 berisi form untuk menginputkan data calon nasabah yang akan mengajukan kredit pada PT. Bank X. Data yang dapat diinputkan oleh admin adalah nama calon nasabah, tanggal lahir, dan gaji. Setelah data tersebut diinputkan, maka akan muncul otomatis tenor atau jangka waktu peminjaman, *plafond* atau besarnya jumlah pinjaman dari minimal hingga maksimal dan angsurannya, calon nasabah dapat memilih sesuai kebutuhan.



Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka Halaman Form Calon Nasabah

Pada Gambar 5.7 implementasi antarmuka halaman data nasabah ini berisi data-data nasabah yang telah diproses dalam pengajuan kredit pada form calon nasabah sebelumnya. Halaman ini hanya berfungsi untuk melihat data nasabah yang mengajukan kredit pensiunan pada PT. Bank X

ID	Nama	Start Date	Maturity Date	Tenor	Plafond	Konstant Payment	Gaji Bersih	Tanggal Lahir	Usia SPK	Usia Mature
1	ANS	2015-08-27	2027-08-27	144	163000000	2790727	3132990	1955-12-12	60	72
2	TRY	2015-03-06	2027-03-06	144	152000000	2919030	3277600	1955-10-05	60	72
3	JNI	2015-06-18	2027-06-18	144	146500000	2829385	3177650	1956-04-08	59	71
4	JMN	2015-06-01	2027-06-01	144	137000000	2630968	2955610	1956-01-08	59	71
5	SGN	2015-03-17	2025-03-17	120	133000000	2785255	3144680	1956-01-17	59	69
6	BMTG	2015-03-13	2025-03-13	120	98000000	2064682	2335274	1958-03-25	57	67
7	SGIT	2015-06-03	2027-06-03	144	122000000	2356211	2665110	1958-04-19	57	69
8	SM	2015-02-16	2020-02-16	60	63000000	2166753	2453150	1958-07-05	57	62
9	GTSY	2015-06-05	2025-06-05	120	123000000	2608216	2955610	1958-08-04	57	67
10	PJ	2015-03-16	2020-03-16	60	77000000	2607315	2955610	1956-07-10	59	64

Gambar 5.7 Implementasi Antarmuka Halaman Data Nasabah

Implementasi antarmuka selanjutnya pada Gambar 5.8 halaman form pengujian yang berfungsi untuk melakukan pengujian dan pencocokan antara data awal yang diberikan oleh PT. Bank X dan data yang telah diolah oleh sistem. Pada halaman ini juga menampilkan perhitungan menggunakan metode TOPSIS SAW serta menampilkan hasil akurasi dari pengujian yang dilakukan.

Kriteria	Nilai Awal	Nilai Akhir
1	0	45
2	46	52,5
3	52,6	60
4	61	67,5
5	67,6	75

Matriks Keputusan	KRITERIA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Usia	0 - 45	46 - 52,5	52,6 - 60	61 - 67,5	67,6 - 75					
Gaji	0 - 1000000	1000001 - 1500000	1500001 - 2000000	2000001 - 2500000	2500001 - 3000000	3000001 - 3500000	3500001 - 4000000			
Tenor	0 - 12	13 - 31	32 - 50	50 - 68	69 - 87	88 - 106	107 - 125	126 - 144		

Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Halaman Tabel Pengujian

5.3 Hasil dan Analisa Pengujian Fungsional

Pengujian pertama yang dilakukan pada sistem yaitu pengujian fungsional yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian fungsional ini tidak berkonsentrasi terhadap jalannya alur algoritma program tetapi lebih ditekankan untuk

menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan kebutuhan sistem. Berdasarkan kasus uji terhadap kebutuhan sistem yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Fungsional

No.	Nama Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Status
1	Sign In	Sistem dapat menampilkan halaman utama	<ul style="list-style-type: none"> Sistem dapat menerima masukan (<i>input</i>) dari admin berupa username dan password Sistem dapat menampilkan halaman utama admin 	Sukses
2	Input data pada form calon nasabah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diinputkan oleh admin	Sistem dapat menyimpan data yang telah diinputkan oleh admin	Sukses
3	Lihat data nasabah	Sistem dapat menampilkan data nasabah	Sistem dapat menampilkan data nasabah	Sukses
4	Proses pengujian kriteria	Sistem dapat menampilkan halaman proses pengujian kriteria dan hasil akurasi	Sistem dapat menampilkan halaman proses pengujian kriteria dan hasil akurasi	Sukses

Berdasarkan hasil pengujian fungsional yang ditunjukkan pada Tabel 5.1 sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas dari Sistem dalam penentuan pemberian kredit pensiunan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem yang ada.

5.4 Hasil dan Analisa Pengujian Akurasi

Pengujian kedua yang dilakukan pada sistem yaitu pengujian akurasi yang bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dan keberhasilan dari hasil akhir perhitungan sistem. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara mencocokkan data awal pemberian plafond dan angsuran dengan data hasil akhir perhitungan sistem. Prosedur pengujian akurasi dilakukan dengan cara mengubah nilai kriteria pada 3 matriks keputusan, yaitu:

1. Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Usia

Pada pengujian ini nilai kriteria matriks usia diubah untuk mengetahui pengaruh nilai kriteria terhadap hasil dari sistem. Sedangkan nilai kriteria matriks gaji dan tenor tetap, yaitu 4.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian nilai Kriteria pada Matriks Usia

No	Matriks Usia	Hasil Sistem
1	4	55.83%
2	5	60%
3	6	59.17%
4	7	60.83%
5	8	58.33%
6	9	57.5%
7	10	60%

2. Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Gaji

Nilai kriteria matriks gaji diubah untuk mengetahui pengaruh nilai kriteria terhadap hasil dari sistem. Sedangkan nilai kriteria matriks usia dan tenor tetap, yaitu 4.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Gaji

No	Matriks Gaji	Hasil Sistem
1	4	55.83%
2	5	66.67%
3	6	60%
4	7	63.33%
5	8	60.83%
6	9	66.67%
7	10	68.33%

3. Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Tenor

Pada pengujian ini nilai kriteria matriks tenor diubah untuk mengetahui pengaruh nilai kriteria terhadap hasil dari sistem. Sedangkan nilai kriteria matriks usia dan gaji tetap, yaitu 4.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Nilai Kriteria pada Matriks Tenor

No	Matriks Tenor	Hasil Sistem
1	4	55.83%
2	5	55%
3	6	52.5%
4	7	56.67%
5	8	52.5%
6	9	52.5%
7	10	51.67%

Berdasarkan ketiga pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pengujian dengan nilai kriteria 5 pada matriks usia memiliki akurasi tertinggi yaitu 60% dari hasil sistem, sedangkan akurasi terendah menggunakan nilai kriteria ke 4 dengan hasil akurasi 55,83%.

Pada matriks gaji hasil nilai kriteria terendah sama dengan hasil nilai kriteria matriks usia yaitu menggunakan nilai kriteria 4, hasil akurasi tertinggi menggunakan nilai kriteria 7 dengan hasil akurasi 63,33%.

Nilai kriteria 8 pada matriks tenor menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 52,5% , sedangkan akurasi terendah menggunakan nilai kriteria 10 dengan hasil akurasi 51,67% pada hasil sistem.

Nilai dengan hasil maksimal pada setiap kriteria masing-masing matriks selanjutnya akan dilakukan pengujian kembali untuk mendapatkan hasil akurasi yang maksimal dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Nilai Maksimal Kriteria dari setiap Matriks

No	Nilai Kriteria Matriks Usia	Nilai Kriteria Matriks Gaji	Nilai Kriteria Matriks Tenor	Hasil Sistem
1	5	7	8	63.33%

Proses analisis terhadap hasil pengujian akurasi dilakukan dengan melihat persentase sistem. Berdasarkan ketiga pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pengujian dengan nilai nilai kriteria dapat mempengaruhi hasil akurasi. Menggunakan nilai kriteria maksimal 5 pada matriks usia, nilai kriteria maksimal 7 pada matriks gaji dan nilai kriteria maksimal 8 pada matriks tenor menghasilkan akurasi sistem sebesar 63,33%. Berdasarkan akurasi akurasi tersebut maka sistem ini masih bisa dianggap layak untuk digunakan.



BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian dari Sistem Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah menggunakan Metode TOPSIS SAW, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Menentukan kategori plafond dibutuhkan kriteria usia, tenor, gaji serta suku bunga dan dalam menentukan kategori angsuran kriteria yang digunakan adala tenor, gaji, suku bunga serta plafond.
2. Menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan besarnya plafond dan metode SAW untuk menentukan angsuran pada Sistem Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah dapat digunakan dalam merekomendasikan besarnya jumlah pinjaman atau plafond beserta angsuran untuk kredit pensiunan yang dapat dipilih oleh calon nasabah PT. Bank X.
3. Hasil pengujian akurasi mencocokkan data awal nasabah PT. Bank X dengan hasil akhir perhitungan sistem, dimana akurasi yang diperoleh hasil sistem sebesar 63,33%. Hal ini disebabkan nilai *range* dan bobot yang digunakan dari setiap kriteria pada perhitungan sistem, serta data kurang beragam dan seimbang dapat mempengaruhi hasil pengujian akurasi tersebut.

6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem ini adalah dapat menambahkan data yang lebih banyak dan beragam agar data lebih seimbang dan penambahan bobot setiap kriteria agar didapatkan akurasi yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Hwang, C.L., dan Yoon, K., 1981. *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer-Verlag. New York.
- Kasmir., 2009. *Bank dan Lembaga Keuangan Laninnya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Martono. (2002). *Bank dan Lembaga Keuangan Lain*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Nugroho, Agung, Pramudita., 2015, *Perbandingan Metode TOPSIS dan SAW dalam Penempatan Karyawan*, Pasca Sarjana Jurusan Teknik Elektro, Universitas Brawijaya Malang.
- Permana, Yannuar., 2015, *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Entropi dan TOPSIS (Studi Kasus: KPRI "WIYATA SEJAHTERA" Kabupaten Kediri)*, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang.
- Rinduh, Gregorius, Iriane., 2013, *Analisis Penggabungan Metode SAW dan Metode Topsis Untuk Mendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Dosen*, Magister Teknik Informatika, University Of Atmajaya Yogyakarta.
- Simanaviciene, Ruta, Leonas Ustinovichius., 2010, *Sensitivity Analysis for Multiple Criteria Decision Making Methods: TOPSIS and SAW*, *Procedia Social and Behavioral Science* 2, Science Direct.
- Teguh, Pudjo, Mulyono. (2000). *Manajemen Perkreditan Bagi Bank Komersil*. Jakarta: BPFE.
- Turban, Efraim., 2005. *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*. Andi Offset.Yogyakarta.
- Undang-Undang Perbankan No.10 tahun 1998. Jenis Bank
- Undang-Undang Perbankan No.10 tahun 1998. Pengertian Kredit
- Yoon, K. 1980. *System Selection by Multiple Attribute Decision Making*, Ph. D. Dissertation. Kansas State University. Kansas.

LAMPIRAN A SURAT PERSETUJUAN

SURAT PERSETUJUAN

Nama : H. Dwi N.
Jabatan : Branch Manager

menyatakan bahwa data yang dipakai adalah data valid atau data yang sebenarnya dalam mendukung penyelesaian skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Harinda Bonita
NIM : 115090607111017
Jurusan : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Universitas : Universitas Brawijaya
Judul Skripsi : Penggunaan Metode TOPSIS SAW untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah (Studi Kasus: PT. Bank X)

dan menyatakan bahwa metode perhitungan pemberian kredit pensiunan yang digunakan dalam skripsi mahasiswa tersebut telah dikonsultasikan dan disetujui.

Menyetujui,



H. Dwi N.

LAMPIRAN B WAWANCARA

PERTANYAAN WAWANCARA

1. Assalamualaikum, Perkenalkan nama saya Harinda Bonita, saya mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang, saat ini saya sedang melakukan penelitian dengan judul "Penggunaan Metode Topsis dan SAW untuk Penentuan Pemberian Kredit Pensiunan Bagi Calon Nasabah". Saya memohon izin kepada Bapak sebagai perwakilan pihak Bank dengan jabatan Branch Manager untuk memberikan beberapa pertanyaan.
2. Sejak tahun berapa Bank X didirikan di Indonesia ?
3. Berapa rentang umur yang menjadi nasabah Bank X ?
4. Bagaimana kriteria nasabah yang diinginkan Bank X ?
5. Apakah nasabah Bank X sudah memenuhi kriteria atau target perusahaan ?
6. Berapa jumlah nasabah yang terdapat pada KCP Bank X ?
7. Apakah KCP Bank X telah memenuhi target perusahaan ?
8. Jika telah memenuhi target, program apa saja yang dijalankan perusahaan ?
9. Jika target belum terpenuhi apa yang menjadi kendala KCP Bank X ?
10. Saat belum terpenuhi target, program apa saja yang dijalankan KCP Bank X ?
11. Apakah semua program KCP Bank X memiliki masalah yang sama dalam memenuhi target ?
12. Jika iya, apa permasalahan utama yang menjadi kegagalan KCP Bank X ?
13. Jika tidak, salah satu program apa yang memiliki kontribusi terbesar sehingga KCP Bank X tidak dapat memenuhi target?
14. Apakah pernah dilakukan evaluasi dalam pencapaian target ?
15. Jika iya, apakah ada proses perubahan menjadi lebih baik ?
16. Jika tidak ada perubahan menjadi lebih baik, apakah ada faktor lain yang menghambat pencapaian target?

Menyetujui,



H. Dwi N.