

**Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Plafon Kredit Dengan *Fuzzy* MADM
(*Multiple Attribute Decission Making*) Menggunakan Metode SAW (*Simple
Additive Weightin*) Di PD.BPR BKK Boyolali Cabang Simo**

Sri Sumarlinda, Puput Yulianto
STMIK Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Bank perkreditan rakyat adalah bank yang melaksanakan kegiatan usaha secara konvensional atau berdasarkan prinsip syariah yang dalam kegiatannya tidak memberikan jasa dalam lalu lintas pembayaran.

*Sistem Pendukung Keputusan penentuan plafon kredit pada PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo ini dengan *Fuzzy* MADM (*Multiple Attribute Decission Making*) menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dengan kriteria yang telah ditentukan. Metode pengembangan sistem menggunakan RUP (*Rational Unified Process*). Alat bantu perancangan menggunakan UML(*Business Use case, Use case, Activity Diagram dan Class Diagram*). Bahasa pemrograman menggunakan PHP dan database MySQL.*

Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut dan membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Sistem Pendukung Keputusan penentuan plafon kredit dibuat untuk membantu dan mempermudah pihak pengambil keputusan memberikan alternatif-alternatif dalam hal di setuju atau tidaknya pengajuan kredit oleh pemohon kredit.

Kata kunci:Fuzzy MADM, SAW, RUP, UML.

PENDAHULUAN

Pada perkembangan teknologi sekarang ini bank-bank mulai bersaing ketat, oleh karena itu bank harus mampu meningkatkan produktivitas dan pelayanan yang baik untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan agar tujuan utama bank dapat tercapai. Perubahan dan perkembangan yang terjadi dalam suatu bank harus dapat dimonitor oleh pimpinan bank, hal ini dapat tercapai apabila tersedia informasi yang cukup. Semakin besar suatu bank semakin banyak informasi yang dibutuhkan dan persaingan yang semakin ketat dalam dunia usaha, memacu bank untuk mendapatkan informasi yang cepat, relevan, tepat waktu dan dapat dipercaya. Informasi merupakan faktor yang sangat berharga, hal ini dapat dimengerti karena informasi merupakan acuan utama untuk mengambil kebijakan bank.

PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo sebagai salah satu lembaga keuangan di Indonesia yang berbentuk bank yang memberikan jasa keuangan. PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo memberikan bantuan pembiayaan dalam bentuk pembayaran secara kredit

atau cicilan dan mempunyai beberapa sistem, prosedur dan persyaratan yang harus dipenuhi oleh calon debitur.

PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo menetapkan kebijakan dalam pemberian kredit antara lain menetapkan standar untuk menerima atau menolak resiko kredit, yaitu menentukan siapa yang berhak menerima kredit yang telah memenuhi syarat *Five C*, bagaimana karakter nasabah (*Charakter*), kapasitas melunasi kredit (*Capacity*), kemampuan modal yang dimiliki nasabah (*Capital*), jaminan yang dimiliki nasabah untuk menanggung resiko kredit (*Collateral*) dan kondisi perekonomian (*Condition of economy*).

Sistem pemberian plafon kredit di PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo saat ini masih manual, pembahasan kredit atau proses perhitungan pemberian plafon kredit menggunakan Microsoft Excel sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk pengolahan data dan kesulitan dalam penyimpanan, serta pembuatan laporan yang terlambat terkadang juga menghambat penyampaian informasi kepada pimpinan bank. Hal ini berdampak terhadap lamanya nasabah dalam menunggu hasil keputusan dari pihak Bank.

Banyaknya calon nasabah (50/bulan) yang mengajukan kredit ke PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo, menuntut bank harus lebih meningkatkan kualitas pelayanan terhadap nasabah. Hal ini bisa menggunakan aplikasi terbaru yaitu dengan sistem pendukung keputusan sehingga proses dapat berjalan dengan cepat, tapi di PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo belum menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis komputer.

Berdasarkan permasalahan diatas, perlu adanya solusi pemecahan masalah yang ada dengan membuat suatu sistem pendukung keputusan untuk meningkatkan kemampuan dalam memutuskan masalah. Sistem Pendukung Keputusan penentuan plafon kredit pada PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo ini dengan *Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decission Making)* menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*). Metode ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah menentukan jumlah plafon kredit berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap pemberian plafon kredit kepada calon nasabah tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengambil judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Plafon Kredit dengan *Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decission Making)* menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*)” sehingga diharapkan mampu mengatasi permasalahan dalam menentukan plafon kredit di PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo.

TINJAUAN PUSTAKA

Peneliti sebelumnya dilakukan oleh Yohanes Suhari pada tahun 2009 yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pada PT. BPR Artamanunggal Abadi. Tujuan pembuatan SPK ini adalah membantu dan mempermudah pihak pengambil keputusan memberikan alternatif-alternatif dalam hal diterima atau tidaknya pengajuan kredit oleh pemohon kredit, metode pengembangan SDLC, bahasa pemograman yang digunakan delphi, database MySQL.

Tabel Penentuan keputusan

No	Kredit Skala kecil	Kredit Pengembangan Usaha
1	Jika penghasilan bersih \geq 1/3 dari angsuran.	Ratio Likwiditas
2	Nilai jaminan kredit \geq 50% platform kredit.	Ratio Solvabilitas
3		Ratio Profitabilitas

Peneliti selanjutnya dilakukan oleh Hersatoto Listiyono pada tahun 2011 yang berjudul *Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit (Studi Kasus pada BPR Argo Dana Semarang)*. Metode SPK menggunakan AHP (*Analytical Hierarkhi Process*), alat bantu yang digunakan DFD (*data flow diagram*), metode pengembangan SDLC, *penilai pemberian kredit menggunakan prinsip 5c*, bahasa pemrograman Foxpro.

Peneliti selanjutnya dilakukan oleh Ita Arfyanti pada tahun 2012 yang berjudul *Sistem Pendukung Keputusan pemberian kelayakan Kredit pinjaman pada bank rakyat indonesia unit segiri dengan Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decission Making)* menggunakan metode Saw (*Simple Additive Weighting*). Tujuan penelitian ini adalah untuk untuk mengembangkan atau meningkatkan usaha mikro yang layak, yang dilayani oleh BRI unit dan diberikan dalam mata uang rupiah. metode pengembangan SDLC, Alat bantu pengembangan yang digunakan Flowchart dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7 serta database Microsoft Acces.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Dan Sumber Data

Selama penelitian di PD.BPR BKK Boyolali cabang Simo penulis dapat mengumpulkan beberapa data, antara lain:

- Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi. Penulis disini memperoleh data dengan mewawancarai langsung dari beberapa pegawai di PD. BPR BKK Boyolali cabang Simo.
- Data sekunder adalah data yang didapat secara tidak langsung dari objek penelitian. Penulis disini mendapatkan data dari studi literatur.

Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Studi Literatur
Studi ini dimaksudkan untuk pengumpulan dan memperoleh data sekunder dengan cara mempelajari, membaca dan mencatat literatur dari beberapa buku yang berkaitan dengan permasalahan di atas.
- Observasi
Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang diambil. Penulis melakukan penelitian tentang pemberian plafon kredit.
- Interview

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung yang ada kaitannya dengan topik yang diambil. Penulis melakukan *interview* dengan suharno, sri utanto bagian staf kredit dan yanuariyanto bagian pemasaran.

Metode Pengembangan Sistem

Teknik pengembangan sistem menggunakan metode RUP (*Rational Unified Process*). Tahapan-tahapan yang terdapat dalam metode RUP sebagai berikut (Rosa dan Shalahuddin, 2011):

a. *Inception* (permulaan)

Tahap ini lebih pada memodelkan proses bisnis yang dibutuhkan dan mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirements*) dan melakukan analisis kebutuhan user. Tahap yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Memahami ruang lingkup dari proyek (biaya, waktu, kebutuhan, dan resiko).
2. Membangun kasus bisnis yang dibutuhkan.

b. *Elaboration* (perluasan)

Tahap ini lebih difokuskan pada perencanaan arsitektur sistem. Tahap ini juga mendeteksi apakah arsitektur sistem yang diinginkan dapat dibuat atau tidak. Tahap ini lebih pada analisis dan desain sistem pembuatan alur sistem, permodelan diagram UML (*Business Use case, Use case diagram, Diagram Activity, dan Class Diagram*), arsitektur sistem serta implementasi sistem yang fokus pada purwarupa sistem(*prototype*)

c. *Construction* (konstruksi)

Tahap ini lebih pada implementasi dari hasil desain dan pengujian sistem yang fokus pada implementasi perangkat lunak pada kode program. Disini penulis dalam pengkodean menggunakan bahasa pemograman PHP dan database MySQL dan pengujian menggunakan metode *blac box*.

d. *Transition* (transisi)

Tahap ini menghasilkan produk perangkat lunak dan fokus pada pelatihan *user*, pemeliharaan.

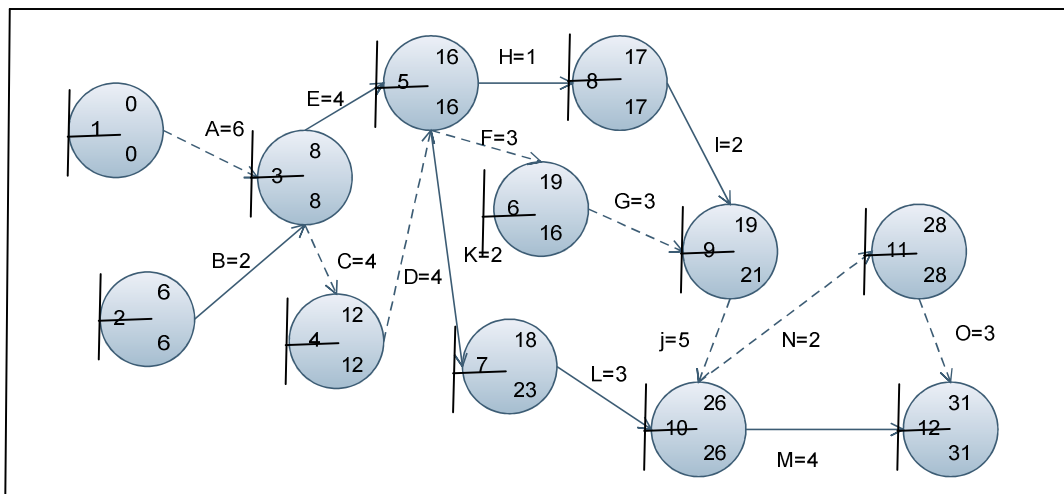
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

***Inception*(Permulaan)**

Tahap ini memodelkan proses bisnis yang dibutuhkan dan mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirements*) dan melakukan analisis kebutuhan *user*. Tahap yang dilakukan yaitu memahami ruang lingkup proyek(biaya, waktu, teknik, resiko dan kebutuhan)

***Kelayakan Jadwal*(*Schedule feasibility*)**

Dalam sebuah proyek dibutuhkan penjadwalan guna untuk menentukan apakah tenggat waktu itu bersifat perintah atau keinginan. Sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit yang di kembangkan harus dapat beroperasi dalam waktu yang telah direncanakan. Berdasarkan perkiraan waktu jadwal kegiatan digambarkan dengan diagram PERT sebagai berikut:



Gambar Diagram Pert Estimasi Waktu Pengujian Proyek

Keterangan:

- a. : Jalur kritis
- b. : Jalur kegiatan
- c. Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian proyek adalah 31 minggu.

Kelayakan Teknis(Technical feasibility)

Sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit di PD.BPR BKK Boyolali cabang simo dapat dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan mesin basis data MySQL. *Software* yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak

Jenis	Keterangan
Sistem operasi	Microsoft Windows XP
<i>Software</i>	Microsoft Windows office 2007
<i>Software</i>	Rapid Php dan xampp
Database	Mysql

Hardware yang digunakan untuk membangun Sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit di PD.BPR BKK Boyolali cabang simo membutuhkan seperangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel Kebutuhan Perangkat Keras

komponen	Keterangan
Processor	pentium 3
Ram	512 MB
Hardisk	120 GB
Monitor	CRT HP "15

Analisis Resiko (*risk analysis*)

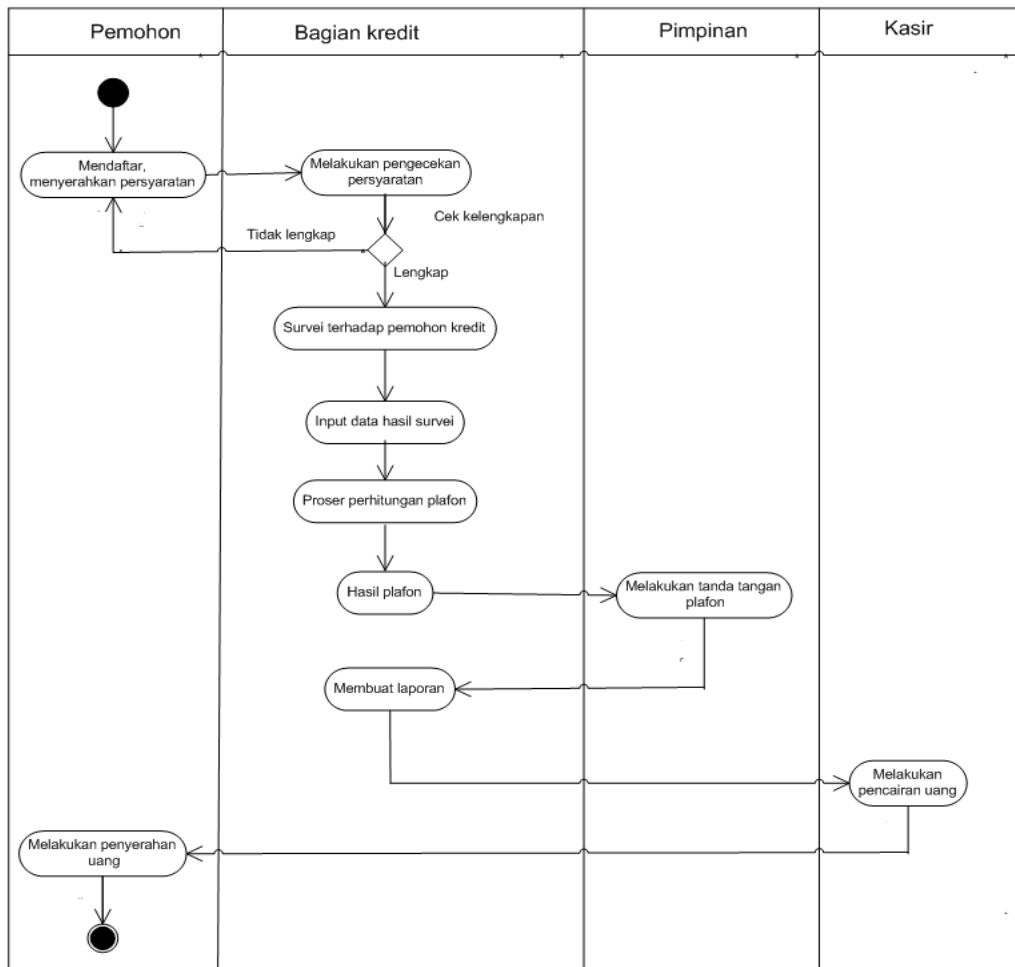
Analisis resiko atau *risk analysis* dapat diartikan sebagai sebuah prosedur untuk mengenali suatu ancaman dan kerentanan, kemudian menganalisisnya untuk memastikan hasil pembongkaran, dan menyoroiti bagaimana dampak-dampak yang ditimbulkan dapat dihilangkan atau dikurangi. Analisis resiko juga dipahami sebagai sebuah proses untuk menentukan pengamanan macam apa yang cocok atau layak untuk sebuah sistem atau lingkungan. Berikut jenis resiko yang mungkin akan terjadi.

Tabel Perkiraan resiko

Jenis Resiko	Kemungkinan Resiko
Teknologi	Kecepatan <i>Database-Engine</i> yang digunakan tidak dapat melakukan proses transaksi sebanyak yang diinginkan, Terdapat kerusakan pada komponen <i>software</i> yang digunakan sehingga tidak sesuai dengan fungsinya
Personal	Tidak dimungkinkannya melakukan <i>recruitment</i> staff yang memiliki kemampuan sesuai dengan yang diinginkan. Tidak tersedianya tempat training untuk staff yang dibutuhkan
Organisasi	Organisasi direstrukturisasi sehingga manajemen yang berbeda bertanggung jawab ke projek. Masalah dalam keuangan organisasi mengakibatkan menurunkan biaya-biaya
Tools	Code yang dibangkitkan oleh Tool tidak efisien CASE tool tidak dapat diintegrasikan
Kebutuhan-kebutuhan	Perubahan kebutuhan mengakibatkan perancangan ulang Tidak pahamnya pelanggan terhadap dampak perubahan kebutuhan
Estimasi	Perkiraan jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan projek terlalu rendah. Perkiraan jumlah perbaikan kerusakan terlalu rendah Perkiraan ukuran sistem software terlalu rendah

Analisis Sistem

Merupakan suatu metode pengembangan sistem yang harus dipenuhi. Salah satunya yaitu mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Metode digunakan untuk melakukan pengembangan sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit dengan identifikasi masalah microsoft excel, dimana sistem pengolahan data belum terintegrasi dengan database sehingga memerlukan waktu yang lama dalam proses pemberian kredit dan apabila terjadi kesalahan dalam pembuatan pembahasan kredit, maka harus menginputkan data lagi. Oleh sebab itu penulis memberikan solusi yaitu menganalisa, merancang dan membuat sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit.



Gambar Diagram Aktiviti Sistem Pemberian kredit yang sedang berjalan

Keterangan:

Pemohon kredit datang ke bank dengan membawa persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan. Kemudian pemohon kredit tersebut mengisi formulir untuk kredit dengan memberikan persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan kepada bagian kredit. Setelah menerima data peminjam kemudian bagian kredit melakukan pengecekan kelengkapan, kemudian jika data lengkap maka bagian kredit melakukan survei semua data peminjam sesuai data yang ada. Setelah melakukan survei kemudian bagian kredit menginputkan data hasil survei kemudian diproses kemudian diserahkan kepada pimpinan cabang untuk ditandatangani. Kemudian setelah ditandatangani, kepala cabang mengembalikan kepada bagian kredit, kemudian bagian kredit membuat laporan untuk diserahkan kepada kasir kemudian mempersiapkan uang sesuai yang dibutuhkan oleh pemohon kredit.

Analisis Kelemahan Sistem

Analisis yang digunakan untuk menganalisa sistem pemberian kredit untuk mengetahui penyebab masalah menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service*). Metode PIECES yaitu membandingkan sistem yang lama dengan sistem yang dikembangkan.

Tabel Analisis Kelemahan Sistem

No	Kategori	Sistem yang Berjalan	Sistem yang Dikembangkan
1.	<i>Performance</i> (kinerja sistem)	- Pemberian kredit menggunakan program komputer tetapi masih kurang efektif dan efisien.	- Pemberian kredit menggunakan program komputer yang sudah terintegasi dengan database
2.	<i>Information</i> (informasi)	- Adanya keterlambatan dalam penyampaian informasi kepada pimpinan dan pemohon kredit	- Informasi yang disajikan selalu <i>up to date</i> dan tepat waktu.
3.	<i>Economy</i> (ekonomi)	- Pemborosan dalam penggunaan peralatan kantor, karena banyaknya kertas yang digunakan untuk mencatat data pemohon.	- Dapat menerapkan <i>Paperless System</i> (meminimalkan penggunaan kertas).
4.	<i>Control</i> (pengendalian)	- Belum adanya hak akses dari masing-masing karyawan sehingga setiap karyawan mudah memasukan data sembarangan.	- Terdapat otorisasi sistem dengan penerapan hak akses yang tinggi sehingga tidak sembarangan orang bisa memasukan data
5.	<i>Efficiency</i> (efisien)	- Kurang efisien dalam penginputan data pemohon kredit dan data hasil survei karena masih menggunakan microsoft exel.	- Lebih efisien dalam penginputan data pemohon kredit dan data hasil survei karena sudah terintegasi dengan database sehingga menghemat waktu dan tenaga - Mempermudah dalam proses pemberian plafon kredit
6.	<i>Service</i> (pelayanan)	- Pemohon dalam menunggu hasil pemberian kredit lama.	- Pemohon dalam menunggu hasil pemberian plafon kredit cepat karena menggunakan aplikasi SPK

Elaboration(Perluasan)

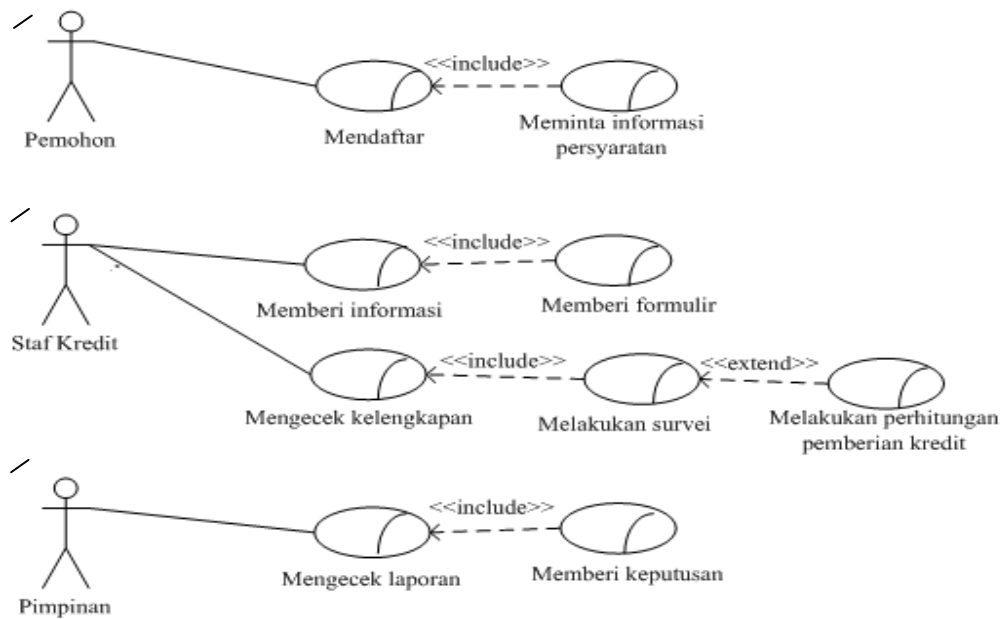
Tahap ini lebih difokuskan pada perencanaan arsitektur sistem dan pada desain sistem serta implementasi sistem yang fokus pada purwarupa sistem(*prototype*).

Alat Bantu Perancangan

Untuk menggambarkan sistem yang dianalisa, penulis menggunakan alat bantu perancangan sistem yang baku, berupa *Business Use Case*, *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Adapun penjelasan dari komponen-komponen tersebut adalah:

Business Use Case

Business Use-case Model merupakan model yang menggambarkan proses bisnis dari sebuah bisnis atau organisasi dan interaksi proses tersebut dengan pihak luar.



Gambar *Business Use Case* Pemberian Kredit

a. Definisi aktor

Berikut adalah deskripsi pendefinisian aktor pada sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit:

Tabel Aktor yang dibutuhkan

No	Aktor	Deskripsi
1	Pimpinan	Orang bertugas dan memiliki hak akses untuk memberikan keputusan
2	Admin	Orang bertugas dan memiliki hak akses melakukan operasi mengelola data user dan mengelola laporan
3	Staf	Orang bertugas dan memiliki hak akses melakukan operasi mengelola data pemohon, dan data analisis

b. Definisi *use case*

Berikut adalah deskripsi pendefinisian use case pada sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit:

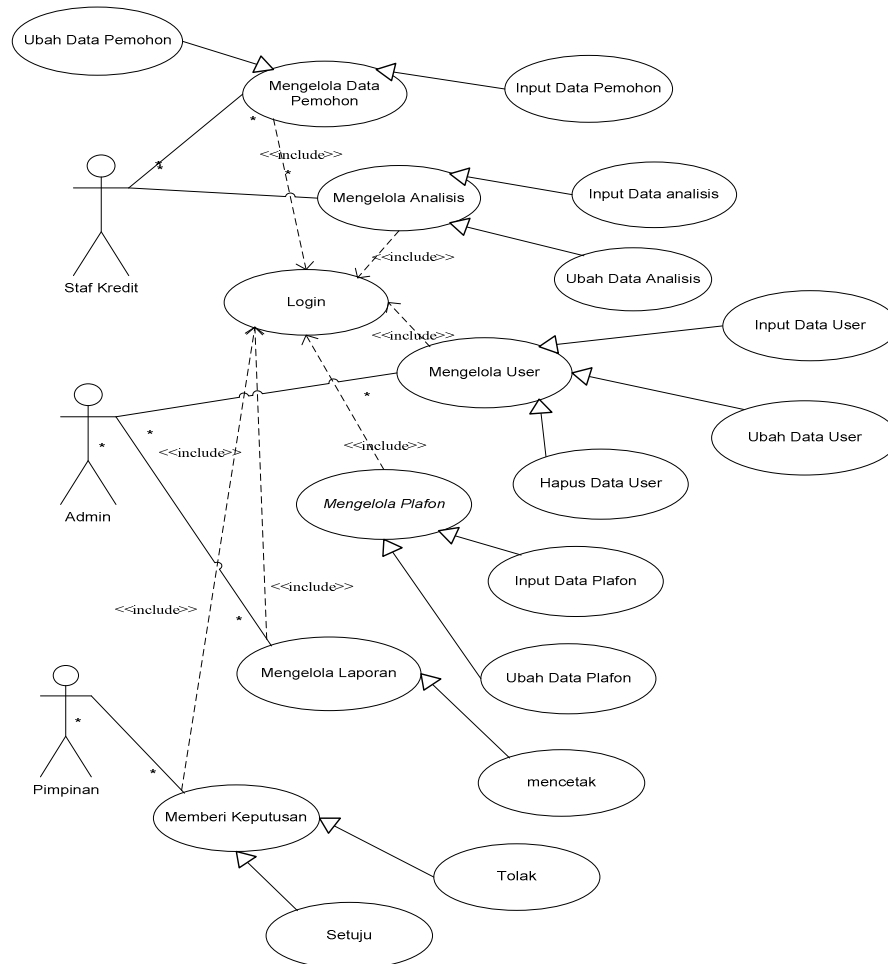
Tabel *Use Case*

No	Use case	Deskripsi
1	Login	Proses pengecekan hak akses siapa yang berhak mengakses proses pengelolaan data sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit, login wajib untuk fungsi-fungsi yang berkaitan dengan akses perubahan ke basis data.
2	Mengelola data user	Mengelola data user merupakan proses generalisasi yang meliputi tambah data user, mengubah data user dan menghapus data user.

3	Mengelola data pemohon	Mengelola data pemohon merupakan proses generalisasi yang meliputi tambah data pemohon dan mengubah data pemohon
4	Mengelola data analisis	Mengelola data analisis merupakan proses generalisasi yang meliputi tambah data analisis, mengubah data analisis
5	Mengelola laporan	Mengelola data laporan merupakan proses generalisasi mencetak laporan

Use Case Diagram

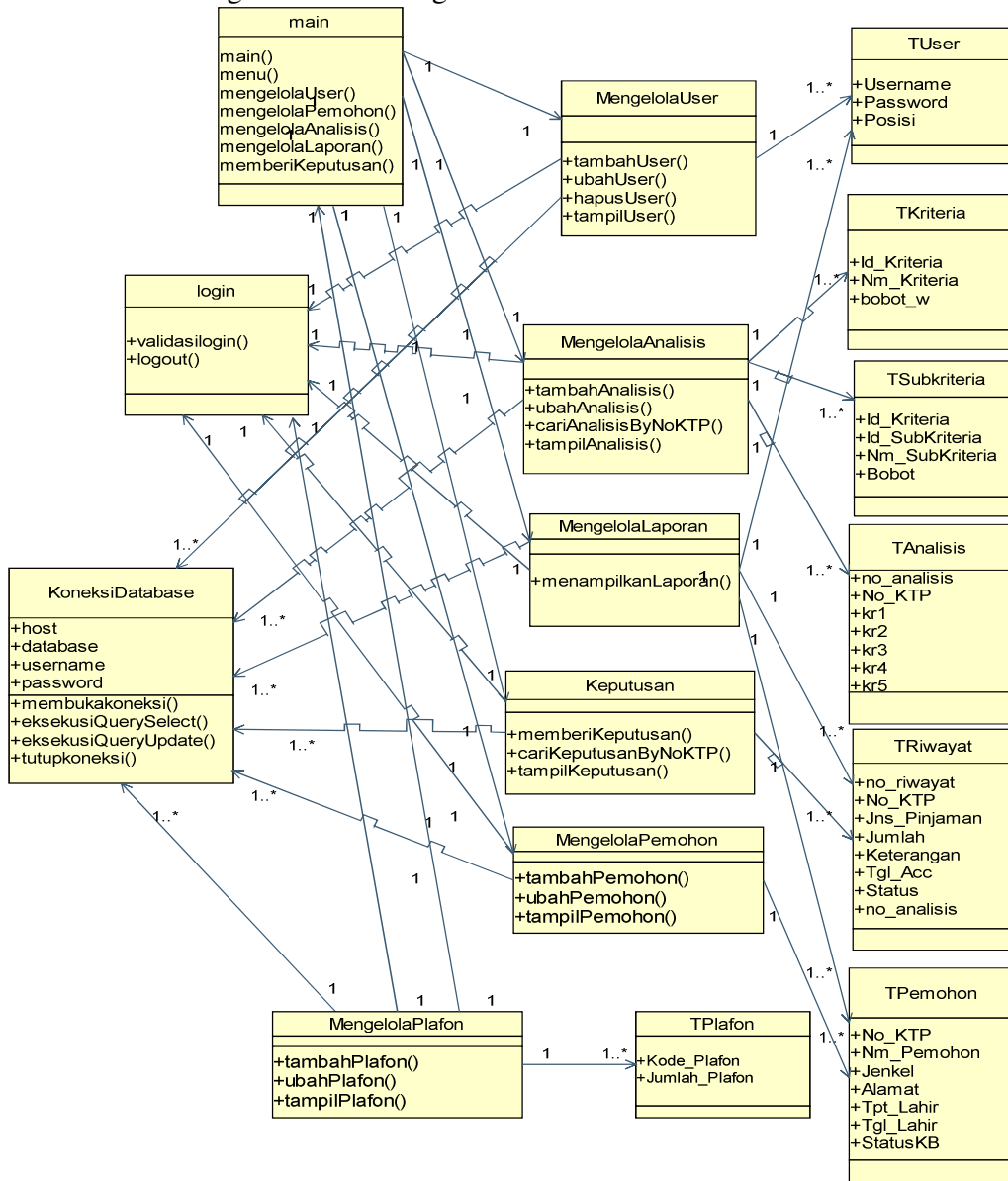
Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk melakukan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu (Rosa dan Shalahuddin, 2011:130). Berikut ini gambar Uses Case Diagram penentuan plafon kredit.



Gambar Use Case Diagram penentuan plafon kredit

Class diagram

Class Diagram membantu dalam visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak dipakai. *Class diagram* memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasannya detail tiap-tiap kelas didalam model desain dari suatu sistem. Berikut gambar class diagram:



Gambar class diagram

Penilaian Penentuan Plafon Kredit

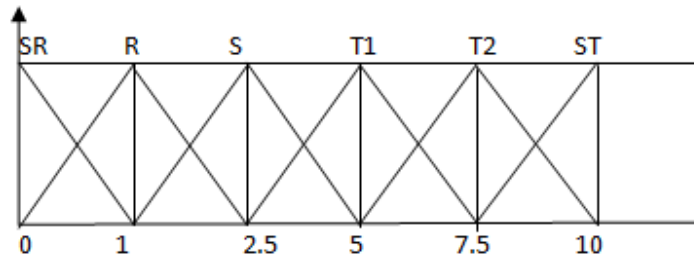
Metode yang digunakan dalam perhitungan penentuan plafon kredit ini menggunakan metode SAW. Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Berikut merupakan kriteria yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan penentuan plafon kredit berdasarkan persyaratan pemberian kredit secara umum. Adapun kriteria yang telah ditentukan sebagai berikut:

Tabel kriteria dan bobot.

No	Nama kriteria	Bobot w	Keterangan
1	Karakter (C1)	1	Rendah
2	Kemampuan (C2)	10	Sangat tinggi
3	Jaminan (C3)	7.5	Tinggi
4	Modal (C4)	5	Tengah
5	Ekonomi (C5)	2.5	Sedang

Nilai bobot tersebut dibuat dalam sebuah grafik supaya lebih jelas, seperti dibawah ini:



Gambar Grafik bobot

Keterangan:

SR =Sangat Rendah T1 =Tengah
R =Rendah T2 =Tinggi
S =Sedang ST =Sangat Tinggi

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran bobot setiap kriteria.

a. Karakter memiliki subkriteria dan bobot sebagai berikut:

Tabel bobot dari subkriteria karakter.

No	Karakter	Bobot
1	Baik	10
2	Cukup Baik	5

b. Kemampuan

Kemampuan memiliki subkriteria dan bobot sebagai berikut:

Tabel bobot dari subkriteria kemampuan.

No	Kemampuan	Bobot
1	Mampu	10
2	Tidak Mampu	1

c. Jaminan

Jaminan memiliki subkriteria dan bobot sebagai berikut:

Tabel bobot dari subkriteria jaminan.

No	Jaminan	keterangan	Bobot
1	Sertifikat satu	Taksiran diatas jumlah pinjaman	10
2	Sertifikat dua	Taksiran dibawah jumlah pinjaman	8
3	BPKB satu	Taksiran diatas jumlah pinjaman	7
4	BPKB dua	Taksiran dibawah jumlah pinjaman	5
5	Sgaji satu	Gaji diatas jumlah pinjaman	4
6	Sgaji dua	Gaji dibawah jumlah pinjaman	2

d. Modal

Modal memiliki subkriteria dan bobot sebagai berikut:

Tabel bobot dari subkriteria modal.

No	Modal	Bobot
1	Banyak	10
2	Cukup	5
3	Kurang	1

e. Ekonomi

Ekonomi memiliki subkriteria dan bobot sebagai berikut:

Tabel bobot dari subkriteria ekonomi.

No	Ekonomi	Bobot
1	Baik	10
2	Cukup baik	5
3	Kurang	1

f. Total bobot

Bobot dan besarnya pinjaman yang dicairkan.

Tabel bobot keseluruhan dan besarnya uang yang dipinjam.

No	Jumlah uang	Bobot
1	100.000.000	25-26
2	50.000.000	≤ 23 - < 25
3	25.000.000	≤ 21 - < 23
4	10.000.000	≤ 19 - < 21
5	5.000.000	≤ 17 - < 19
6	3.000.000	< 17

g. Rumus perhitungan normalisasi matrik

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan(benefit)} \\ \frac{\text{Min} X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya(cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi .

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.
 $\text{Max } x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria.
 $\text{Min } x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria.
benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik.
cost = jika nilai terkecil adalah terbaik.

Contoh perhitungan manual

Tiga pemohon kredit memiliki data sebagai berikut:

Tabel Data Pemohon

Kriteria	Sugimin	Pambudi	Dina
Karakter (C1)	Baik	Baik	Baik
Kemampuan (C2)	Mampu	Tidak mampu	Mampu
Jaminan (C3)	Sertifikat satu	Sgaji satu	Sgaji satu
Modal (C4)	Kurang	Banyak	Cukup
Ekonomi (C5)	Baik	Baik	Cukup

Berdasarkan data pemohon diatas dapat dibentuk matrik keputusan X yang telah dikonversikan dengan bilangan Fuzzy, sebagai berikut:

Tabel Rating Kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Sugimin	10	10	10	1	10
Pambudi	10	1	4	10	10
Dina	10	10	4	5	5

Pengambil keputusan mengambil bobot berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria yang dibutuhkan sebagai berikut:

Nilai bobot $W=(1, 10, 7.5, 5, 2.5)$

Membuat matrik keputusan X dibuat dari tabel kecocokan sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 1 & 10 \\ 10 & 1 & 4 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 4 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

Pertama, dilakukan normalisasi matrik X untuk menghitung nilai masing-masing kriteria berdasarkan kriteria yang diasumsikan sebagai kriteria keuntungan atau biaya sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan(benefit)} \\ \frac{\text{Min}X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya(cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi .
 x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria.
 $\text{Max } x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria.
 $\text{Min } x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria.
benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik.

cost = jika nilai terkecil adalah terbaik.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} \quad r_{ij} = \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}}$$

P1). $r_{11} = \frac{10}{\text{Max } (10,10,10)} = \frac{10}{10} = 1$

$r_{12} = \frac{10}{\text{Max } (10,1,10)} = \frac{10}{10} = 1$

$r_{13} = \frac{10}{\text{Max } (10,6,4)} = \frac{10}{1} = 1$

$r_{14} = \frac{10}{\text{Max } (1,10,5)} = \frac{10}{10} = 0.1$

$r_{15} = \frac{10}{\text{Max } (10,10,5)} = \frac{10}{10} = 1$

P2). $r_{21} = \frac{10}{\text{Max } (10,10,10)} = \frac{10}{1} = 1$

$r_{22} = \frac{10}{\text{Max } (10,1,10)} = \frac{10}{10} = 0.1$

$r_{23} = \frac{4}{\text{Max } (10,4,4)} = \frac{4}{10} = 0.4$

$r_{24} = \frac{10}{\text{Max } (1,10,5)} = \frac{10}{10} = 1$

$r_{25} = \frac{10}{\text{Max } (10,10,5)} = \frac{10}{10} = 1$

P3). $r_{31} = \frac{10}{\text{Max } (10,10,10)} = \frac{10}{10} = 1$

$r_{32} = \frac{10}{\text{Max } (10,1,10)} = \frac{10}{4} = 0.1$

$r_{33} = \frac{4}{\text{Max } (10,4,4)} = \frac{4}{5} = 0.4$

$$r_{34} = \frac{5}{\text{Max}(1,10,5)} = \frac{5}{10} = 0.5$$

$$r_{35} = \frac{5}{\text{Max}(10,10,5)} = \frac{5}{10} = 0.5$$

Kedua, membuat normalisasi matriks R yang diperoleh dari hasil normalisasi matriks X sebagai berikut:

$$R = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0.1 & 1 \\ 1 & 0.1 & 0.4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0.4 & 0.5 & 0.5 \end{Bmatrix}$$

Selanjutnya akan dibuat perkalian matriks $W \cdot R$ dan penjumlahan hasil perkalian untuk memperoleh alternatif terbaik dengan melakukan perbandingan nilai terbesar sebagai berikut:

$$V_1 = (1)(1) + (10)(1) + (7.5)(1) + (5)(0.1) + (2.5)(1) \\ = 1 + 10 + 7.5 + 0.5 + 2.5 \\ = 21.5$$

$$V_2 = (1)(1) + (10)(0.1) + (7.5)(0.4) + (5)(1) + (2.5)(1) \\ = 1 + 1 + 3 + 5 + 2.5 \\ = 12.5$$

$$V_3 = (1)(1) + (10)(1) + (7.5)(0.4) + (5)(0.5) + (2.5)(0.5) \\ = 1 + 10 + 3 + 2.5 + 1.25 \\ = 17.75$$

Hasil perbandingan diperoleh $V_1=21.5$, $V_2=12.5$, $V_3=17.75$. Berdasarkan nilai pembobotan diatas maka dapat disimpulkan bahwa v_1 (sugimin) dapat meminjam uang maksimal Rp 25.000.000, v_2 (pambudi) Rp 3.000.000 dan v_3 (dina) Rp 5.000.000.

KESIMPULAN

- Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibuat menghasilkan keputusan jumlah plafon kredit yang dapat diandalkan dan dapat dipertanggungjawabkan.
- Hasil yang diperoleh dari sistem yang dibuat akan memberikan alternatif penilaian bagi para pengambil keputusan untuk menentukan setuju atau tidaknya memberikan kredit.
- Proses penyajian datanya sudah terkomputerisasi maka data yang dihasilkan tidak menemui kesalahan atau meminimalisir kesalahan yang terjadi.
- Penelitian sistem pendukung keputusan penentuan plafon kredit yang penulis buat menggunakan alat bantu UML (*Business Use case, Use case, Activity Diagram* dan *Class Diagram*).
- Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibuat menggunakan metode pengembangan RUP (*Rational Unified Process*) yaitu *Inception* (permulaan), *Elaboration* (perluasan), *Construction* (konstruksi) dan *Transition* (transisi).

DAFTAR PUSTAKA

Arfyanti, Ita. *Sistem pendukung keputusan pemberian kelayakan kredit pinjaman pada bank rakyat indonsia unit segiri indonesia dengan dengan FuzzyMADM*

(*Multiple Attribute Decission Making*) menggunakan metode Saw (*Simple Additive Weighting*). (Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012). Jurusan Sistem Informasi STMIK Widya Cipta Dharma, Semarang, 2012.

Haviluddin. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*. (Jurnal Informatika Mulawarman Vol 6 No. 1 Febuari 2011). Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman, Samarinda, 2011.

Ismail. *Manajemen Perbankan*, Penerbit Prenada Media Group, Jakarta, 2010.

Joko Saptono. 2008. *Standar Operasional Prosedur Pengajuan Kredit dan Sistem Pengawasan Intern untuk Mencegah Kredit Macet Pada PT Bank Tabungan Negara Cabang malang* (Tesis). Malang: Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Negeri Malang.

Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R. *Fuzzy Multi-Attribute Decesion making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta, 2006.

Nugroho, Bunafit. *Database Relasional dengan MySQL*, Penerbit Andi Offset, Jogjakarta, 2005.

Nugroho, Bunafit. *Membuat Sistem Informasi Penjualan Berbasis WED dengan PHP dan MySQL*, Penerbit GAVA MEDIA, Jogjakarta, 2008 .

Pramudyo, Cahyono Sigit. *Perancangan Sistem pendukung keputusan untuk pemilihan pemasok nata de coco dengan metode simple Additive weighting*. (Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 11, No. 1, Juni 2012). Yogyakarta: Jurusan Teknik Industri, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2012.

Rosa dan shalahuddin. *Modul Pembelajaran Rekayasa perangkat lunak (Terstruktur dan berorientasi Objek)*, Penerbit Modula, Bandung, 2011.

Saraswati, Rosita Ayu. *Peranan analisis laporan keuangan, penilaian prinsip 5c calon debitur dan pengawasan kredit terhadap efektivitas pemberian kredit pada PD. BPR BANK pasar kabupaten temanggung*. (Jurnal Nominal / Volume I Nomor II). Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2012.

Turban, E.Fraim., Aronson, J.E, Ting Peng Liang. *Decicion Support System and Intelligent System*. Penerbit Andi Offset, Jogjakarta, 2005.

Wibowo, Henry. *Sistem pendukung keputusan untuk menentukan penerima beasiswa bank BRI Menggunakan FMADM (Studi kasus: mahasiswa fakultas teknologi industri universitas islam)*. (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009)). Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UniversitasIslam Indonesia, Jogjakarta, 2009.

<http://sce.uhcl.edu/helm/rationalunifiedprocess/>