BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjaun Pustaka

Logika Fuzzy Tsukamoto merupakan metode yang dapat digunakan dalam membangun sistem yang akan diterapkan. Pada sejumlah penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan pemberian kredit misalnya Wilis Kaswidjanti, dkk.(2014) yang meneliti tentang Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto yang bertujuan membantu calon debitur menentukan kelayakan pengambilan KPR. Penenlitian tersebut melakukan proses terhadap variabel penghasilan, pengeluaran dan hasil yang didapat berupa nilai prediksi angsuran yang layak untuk debitur.

Penenlitian lainnya yang berkaitan sistem pendukung keputusan pemberian kredit yaitu Tri Handoyo, dkk.(2015) yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit di BMT Eka Mandiri Dengan Logika Fuzzy. Pada penelitian tersebut bertujuan membantu penilaian permohonan kredit diterima atau ditolak di BMT Eka Mandiri dengan metode tsukamoto.

Adanya hasil penelitian yang berkaitan dengan pemberian kredit dengan metode logika fuzzy tsukamoto maka menjadi acuan penulis dalam pemecahan masalah yang terjadi di KPRI Rukun Bahagia Boyolali.

2.2 Perkoperasian

2.2.1.Berdasarkan UU No. 25 Tahun 1992 (Perkoperasian Indonesia).

Koperasi adalah Badan usaha yang beranggotakan orang seorang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang beradasarkan atas dasar asas kekeluargaan.

2.3 Pinjaman

Setiap anggota koperasi memiliki hak yang sama untuk mendapatkan pinjaman atau kredit sepanjang anggota tersebut memenuhi syarat- syarat yang telah ditentukan untuk mengajukan pinjaman.

Seperti yang telah tercantum dalam undang- undang perbankan No. 7 tahun 1992, pengertian pinjaman atau kredit adalah :

"Penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu berdasarkan persetujuan pinjaman meminjam melunasi hutang setelah jangka waktu tertentu dengan jumlah bunga imbalan atau hasil keuntungan".

Persyaratan untuk permohonan pinjaman di KPRI Rukun Bahagia Boyolali terdiri dari :

a. Setiap anggota yang dapat melakukan kegiatan pinjaman adalah guru yang mengajar di Kecamatan Ngemplak, Boyolali.

b. Menyerahkan surat permohonan pinjaman (SPP) lengkap (Permohonan pinjaman harus diketahui dan disetujui oleh kepala sekolah tempat mereka

bekerja, ketua koperasi dan pengurus koperasi dengan segala pertimbangan berikut tanggung jawab).

c. Pinjaman diberikan satu kali simpanan anggota peminjam, dihitung saat peminjam mengajukan permohonan.

d. Besarnya pinjaman dari USP Rp. 5.000.000.- sampai dengan Rp. 30.000.000.

e. Jangka waktu pembayaran USP harus dilunasi paling lambat sebanyak 20 kali angsuran dalam jangka waktu 20 bulan, lunas.

f. Jasa pinjaman sebesar 2% setiap bulan, dihitung dari besarnya pokok pinjaman.

2.4 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Bonczek,dkk mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (repositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan).

2.5 Logika Fuzzy

a. Pengertian Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting, nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut.

b. Himpunan fuzzy

Pada himpunan tegas (Crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A, yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu :

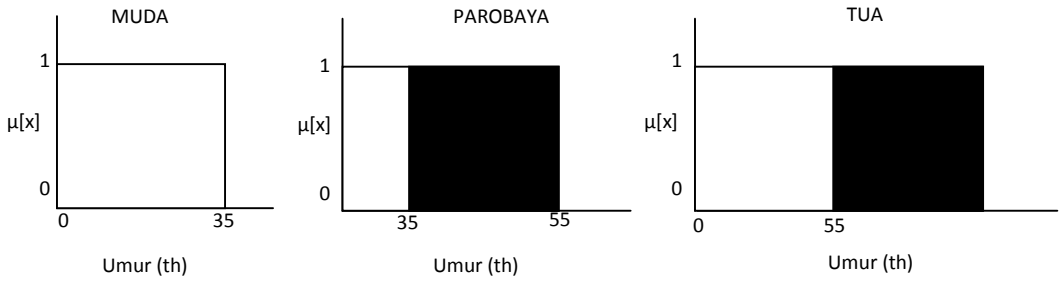
1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Contoh :

Misalkan variabel umur dibagi menjadi tiga kategori, yaitu :

MUDA	umur < 35 tahun
PAROBAYA	$35 \leq$ umur ≤ 55 tahun
TUA	umur > 55 tahun

Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA dan TUA ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Himpunan MUDA, PAROBAYA dan TUA

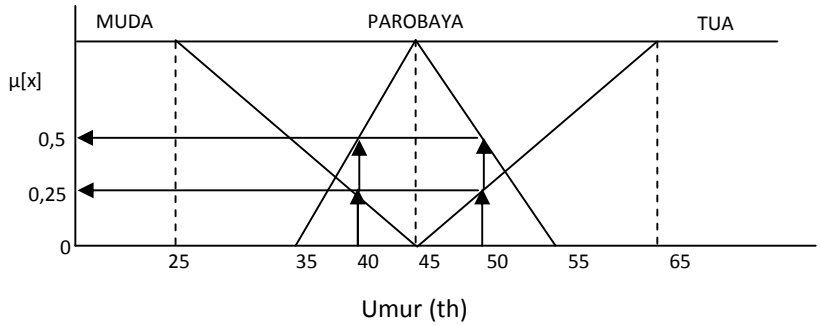
Pada gambar 2.1 di atas, dapat dijelaskan bahwa :

a. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA ($\mu_{MUDA}[34]=1$)
b. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ($\mu_{MUDA}[35]=0$)
c. Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK MUDA (μ_{MUDA}[35-1 hari]=0)
d. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA ($\mu_{PAROBAYA}[35]=1$)
e. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA ($\mu_{PAROBAYA}[34]=0$)
f. Apabila seseorang berusia 55 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA (μPAROBAYA[55]=1)
g. Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA (μPAROBAYA[35-1 hari]=0)

Dari sini bisa dikatakan bahwa pemakaian himpunan tegas (crisp) untuk menyatakan umur sangat tidak adil. Adanya perubahan kecil saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan.

Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut. Seseorang dapat masuk dalam dua himpunan yang berbeda, MUDA dan PAROBAYA, PAROBAYA dan TUA dan sebagainya, seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai

keanggotannya. Gambar 2.2 menunjukkan himpunan fuzzy untuk variabel umur.



Gambar 2.2 Himpunan Fuzzy Untuk Variabel Umur

Pada gambar 2.2 di atas dapat dilihat bahwa :

a. Seseorang yang berumur 40 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{MUDA}[40]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PAROBAYA}[40]=0,5$.
b. Seseorang yang berumur 50 tahun, termasuk dalam himpunan TUA dengan $\mu_{TUA}[50]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PAROBAYA}[50]=0,5$.

Kalau pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan yaitu 0 atau 1, maka pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu A[x]=0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A, demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu A[x]=1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A.

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu :

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami seperti : MUDA, PAROBAYA, TUA.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 25, 35, 40 dan sebagainya.

Hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu :

1. Variabel fuzzy

   Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy, contoh : umur, temperatur dll.

2. Himpunan fuzzy

   Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

   Contoh :

   a. Variabel umur terbagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu : MUDA, PAROBAYA dan TUA.
   b. Variabel temperatur terbagi menjadi lima himpunan fuzzy, yaitu : DINGIN, SEJUK, NORMAL, HANGAT dan PANAS.

3. Semesta Pembicaraan

   Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat

berupa bilangan positif maupun negatif. Pada suatu kondisi tertentu nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh :

a. Semesta pembicaraan untuk variabel umur [0 $+\infty$]

b. Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur [0 40]

4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan fuzzy :

a. MUDA = [0, 45]
b. PAROBAYA = [35, 55]
c. TUA = [45, $+\infty$]
d. DINGIN = [0, 20]
e. SEJUK = [15, 25]
f. NORMAL = [20, 30]
g. HANGAT = [25, 35]
h. PANAS = [30, 40]

5. Fungsi keanggotaan

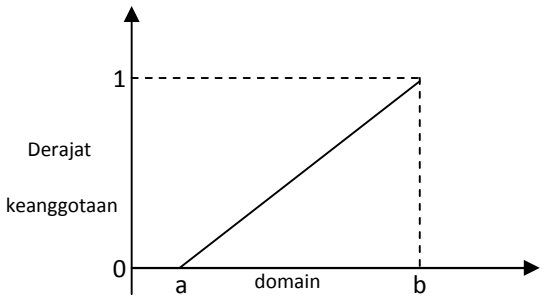
Fungsi keanggotaan *(membership function)* adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai

keanggotaanya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk kurva ini palin sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Gambar 2.3).

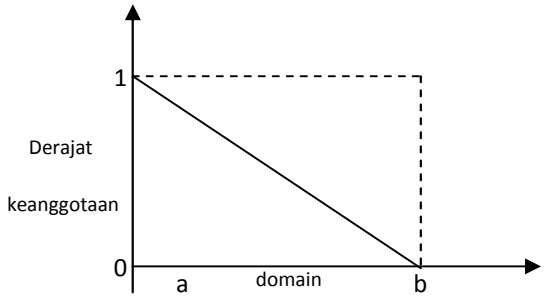


Gambar 2.3 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ (x-a)/(b-a); & \\ 1; & a < x \leq b \end{cases}$$

Kedua, merupakan kebalikan dari yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Gambar 2.4).



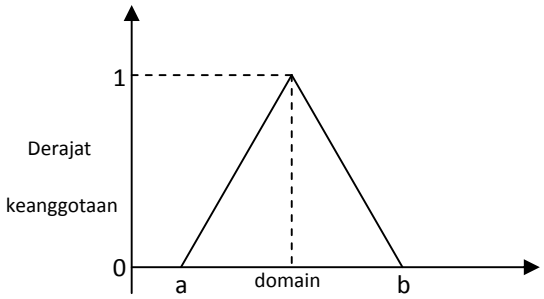
Gambar 2.4 Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \le x < b \\ 0; & x \ge b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar



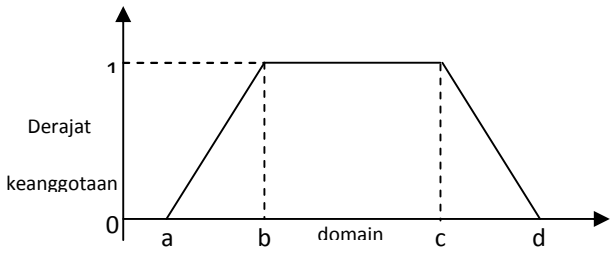
Gambar 2.5 Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \text{ atau } x \ge c \\ (x-a)/(b-a); & a < x \le b \\ (c-x)/(c-b); & b < x \le c \end{cases}$$

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



Gambar 2.6 Kurva Trapesium

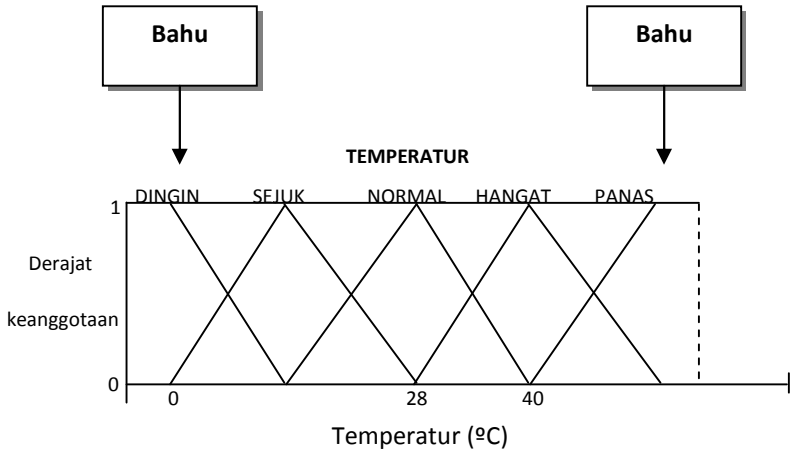
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \text{ atau } x \ge d \\ (x-a)/(b-a); & a \le x \le b \\ 1; & \\ (d-x)/(d-c); & b \le x \le c \end{cases}$$

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan : DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan fuzzy ‘bahu’, bukan

segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar dibawah menunjukkan variabel TEMPERATUR dengan daerah bahunya.



Gambar 2.7 Daerah 'Bahu' Pada Daerah TEMPERATUR

2.6 Metode Tsukamoto

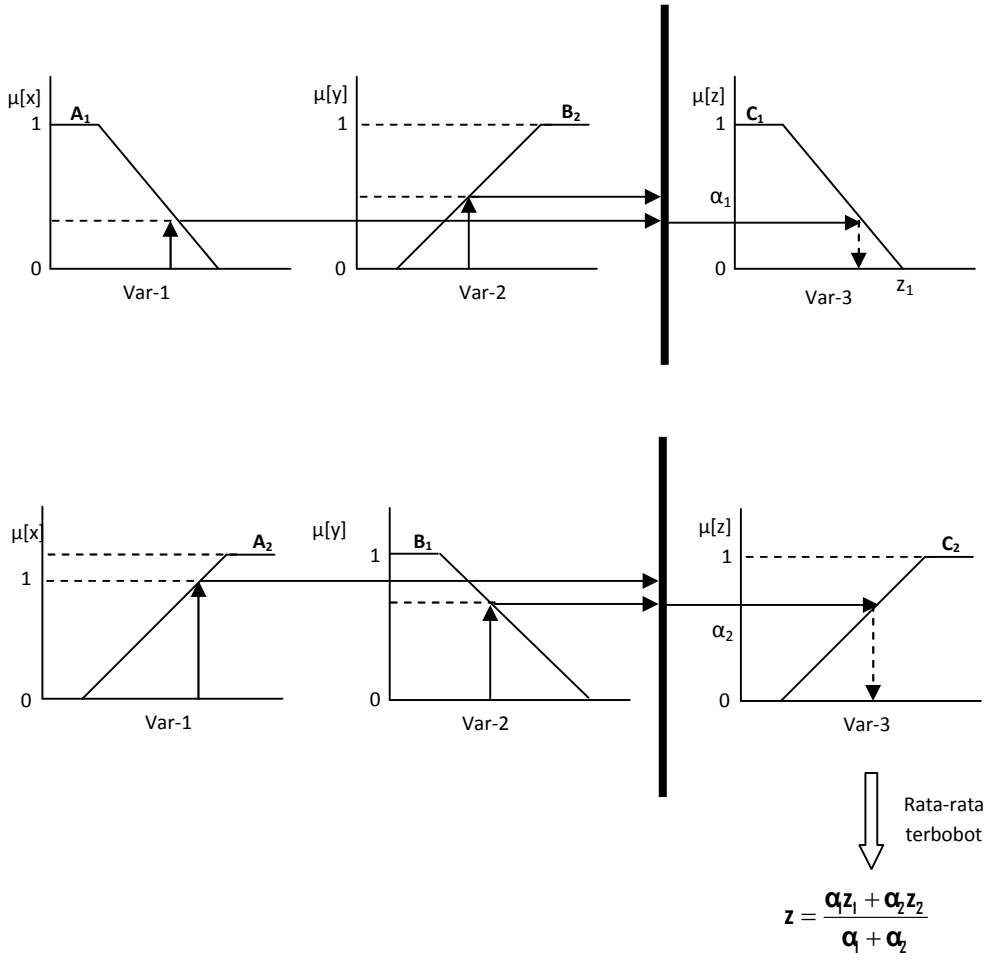
Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α-predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot *(Weight Average)*.

Misalkan ada 2 variabel input, Var-1 (x) dan Var-2 (y) serta 1 variabel output, Var-3 (z). Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A_1 dan A_2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B_1 dan B_2. Var-3 terbagi atas 2 himpunan yaitu C_1 dan C_2 (C_1 dan C_2 HARUS MONOTON). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu :

[R1] IF (x is A_1) AND (y is B_2) THEN (z is C_1)

[R2] IF (x is A_2) AND (y is B_1) THEN (z is C_2)

Alur inferensi untuk mendapatkan satu nilai crisp z seperti terlihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Alur Inferensi Menggunakan Metode Tsukamoto

2.7 Unified Modeling Language (UML)

UML adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem peranti lunak. (Miktakul Huda, 2010)

2.7.1 Diagram Use Case

Menggambarkan fungsional dari sebuah sistem(apa fungsinya), yang mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem (sebuah pekerjaan). Sebuah use case dapat meng-include fungsional use case lain. Sebuah use case dapat di-include oleh lebih dari satu use case lain, sehingga dapat duplikasi fungsional dapat dihindari dengan menarik keluar fungsionalitas yang common. Sebuah use case juga dapat meng-extend use case llain dengan behavior-nya sendiri.

2.7.2 Diagram Class

Class adalah sebuah spesifikasi objek, yang memiliki atribut / properti dan layanan / fungsional (metode / fungsi).

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi kelas, package dan objek beserta hubungan satu sama lain, seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Kelas memiliki tiga hal pokok : Nama (dan stereotype), Atribut, dan Metode Hubungan antar kelas sebagai berikut :

1. Asosiasi, yaitu hubungan statis antarkelas, biasanya menggambarkan kelas yang memiliki atribut berupa kelas lain. Terdapat banyak jenis asosiasi, misalnya :
   a. Asosiasi sederhana : bentuk asosiasi sederhana.
   b. Agregasi, yaitu hubungan yang menyatakan bagian, biasanya hubungan data master dan detailnya. Misal satu pembelian terdiri atas sejumlah item barang.
   c. Navigability : menunjukan arah query / komunikasi antar objek bisa satu atau dua arah, terlihat pada tanda panahnya.
   d. Campuran / Composit : campuran asosiasi.
2. Generalisasi, yaitu hubungan hierarkis antar anak dan bapak. Karena kelas dapat diturunkan dari kelas lain dan mewarisi semua atribut dan metode kelas asalnya serta menambahkan fungsionalitas baru.
3. Implementasi (Realization), yaitu hubungan antar objek yang menjamin adanya pola khusus dalam perilaku anggota objek lainnya. Ini dapat diwujudkan dengan adanya kelas yang mengimplementasikan interface tertentu.
4. Ketergantungan (Dependency) yaitu sebuah kelas membutuhkan objek lain untuk bisa memfungsikan dirinya sendiri dengan baik.
5. Hubungan dinamis, yaitu rangkaian pesan (message) yang di-passing dari satu kelas ke kelas lain.

2.7.3 Diagram Activity

Diagram ini menggambarkan berbagai aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, mulai dari titik awal, melalui kondisi (decision) yang mungkin terjadi, kemudian sampai pada titik akhir. Diagram ini juga mampu proses paralel yang mungkin terjadi beberapa eksekusi. Diagram ini tidak menggambarkan perilaku atau proses internal sebuah sistem meaupun interaksi antar-subsistem, tetapi lebih menggambarkan proses–proses dan jalur aktivitas secara umum (global).

2.7.4 Diagram Sequence

Diagram ini menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu, Sequence diagram terdiri atas dimensi vertical (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait) . Biasanya digunakan untuk menggambarkan scenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagi respon dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari sebuah aktivitas tertentu, kemudian berproses mengkuti urutan tertentu yang bisa terlihat melalui message antar objeknya.

2.8 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manjemen basis data SQL (database Management System) atau DBMS yang

multithread, multi-user yang bersifat gratis dibawah lisensi GNU General Public Licence(GPL). (Anhar,2010)

Kelebihan MySQL diantaranya sebagai berikut :

1. MySQL dapat berjalan dengan stabil diberbagai sistem operasi.
2. Bersifat Open Source, MySQL didistribusikan secara open source dibawah lisensi GNU General Public Licence(GPL).
3. Bersifat Multiuser, MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam wkatu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.
4. MySQL memiliki kecepatan yang baik dalam menangani query (perintah SQL).

2.9 Visual Basic Net 2010

Visual Basic diturunkan dari bahasa BASIC. Visual BASIC dikenal sebagai bahasa pemrograman yang mudah untuk digunakan terutama untuk membuat aplikasi yang berjalan diatas platform Windows. Pada tahun 90-an, Visual basic menjadi bahasa pemrograman yang paling populer dan menjadi pilihan utama untuk mengembangkan program berbasis Windows.

Visual Basic .Net dirilis pada bulan Februari tahun 2002 bersamaan dengan platform .Net Freamework 1.0. Kini sudah ada beberapa versi dari Visual Basic yang berjalan pada platform .Net yaitu VB 2002 (VB7), VB 2005 (VB8), VB 2008 (VB9), dan yang terakhir adalah VB 2010 (VB2010) yang dirilis bersamaan dengan Visual Studio 2010. (Kurniawan 2011).