

# ANALISA DAN PERANCANGAN APLIKASI FUZZY UNTUK MENENTUKAN ANGKA KEPUASAN PELANGGAN PADA PENGOLAHAN SUSU MURNI “FREAK MILK” BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO

<sup>1</sup>Yusra Fadhilah, <sup>2</sup>Novita Aswan  
[yusra.fadhilah18@gmail.com](mailto:yusra.fadhilah18@gmail.com)

Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

## ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, kebutuhan manusia akan teknologi semakin besar. Peran teknologi saat ini sangat memungkinkan untuk membantu sebuah perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasionalnya sehari-hari, teknologi dan ilmu pengetahuan dapat ditransformasikan menjadi suatu solusi yang efisien dalam mengetahui tingkat kepuasan terhadap penjualan produk. *Fuzzy Logic* metode *Tsukamoto* mampu melakukan perhitungan berdasarkan data-data pada kuisioner agar menjadi titik acuan yang relevan dalam memprediksi kepuasan pelanggan kedepannya. Dengan demikian pengambilan keputusan dalam aktivitas penjualan akan lebih efektif.

**Kata Kunci:** Fuzzy Logic, Metode Tsukamoto, Pelanggan, Kepuasan

## PENDAHULUAN

Pada saat sekarang, banyaknya penjual susu murni olahan terutama pada kota Padang. Banyaknya peminat susu murni olahan dikarenakan oleh kejenuhan orang untuk meminum susu murni biasa yang tanpa rasa. Semenjak bermunculan tempat-tempat penjualan susu murni olahan berbagai rasa, penulis berkeinginan mencari tau dimana tempat pertama adanya pengolahan susu murni. Dari hasil penelitian, penulis menemukan tempat pertama berdiri yaitu pengolahan susu murni “FREAK MILK”.

Dalam aktifitas penjualannya, tentu adanya faktor yang mempengaruhi agar terjaganya hubungan baik antara si penjual dengan konsumen. Berdasarkan latar belakang di atas penulis mencari bagaimana mengukur tingkat kepuasan pelanggan pada usaha susu murni “Freak Milk” ini dengan menggunakan metode Tsukamoto.

Seiring dengan pengembangan teknologi, penggunaan teknologi informasi dapat dijadikan suatu media yang dapat

membantu pekerjaan manusia. Seperti halnya teknologi informasi dibidang web yang dapat digunakan oleh siapa saja dengan mudah. Dengan kemudahan pengaksesan dan interface yang menarik akan menimbulkan kesenangan yang berbeda dibanding cara tradisional yang membutuhkan kertas untuk mengolah data. Kondisi tersebut merupakan kesempatan untuk memanfaatkan teknologi informasi dibidang web dalam implementasi pengolahan data fuzzy logic sehingga lebih efisien.

## LANDASAN TEORI

### 2.1. Rekayasa Perangkat Lunak

#### 2.2.1. Perangkat lunak

Menurut Aunur R Mulyanto (2008), menyatakan rekayasa perangkat lunak merupakan suatu disiplin ilmu yang membahas semua aspek produksi perangkat lunak, mulai dari tahap awal yaitu analisa kebutuhan pengguna, menentukan spesifikasi dari kebutuhan pengguna, disain, pengkodean, pengujian sampai pemeliharaan

sistem setelah digunakan. Jelaslah bahwa RPL tidak hanya berhubungan dengan cara pembuatan program komputer. Pernyataan “semua aspek produksi” pada pengertian tersebut mempunyai arti semua hal yang berhubungan dengan proses produksi seperti manajemen proyek, penentuan personil, anggaran biaya, metode jadwal, kualitas sampai dengan pelatihan pengguna merupakan bagian dari RPL.

## 2.2. UML (*Unified Modelling Language*)

Menurut Andy Prasetyo Utomo (2013), UML (*Unified Modelling Language*) adalah kumpulan notasi grafis yang didukung oleh sebuah meta-model tunggal, yang membantu dalam menjelaskan dan merancang sistem perangkat lunak, khususnya sistem dibangun menggunakan gaya berorientasi objek.

### 2.2.1. Use Case Diagram

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin, (2013), *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.

### 2.2.2. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

### 2.2.3. Sequence Diagram

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin (2013), Diagram sequen menggambarkan kelakuan objek pada

*usecase* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

### 2.2.4. Collaboration Diagram

*Collabration diagram* menggambarkan interaksi antar objek/bagian dalam bentuk urutan pengiriman pesan. *Collaboration diagram* menunjukkan *message-message* obyek yang dikirimkan satu sama lain. *Collaboration diagram* adalah bentuk lain dari *squence diagram*. Bila *squence diagram* diorganisir menurut waktu maka *collabration diagram* diorganisir menurut ruang atau *space*.

### 2.2.5. Statechart Diagram

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin (2013), *Statechart diagram* atau dalam bahasa indonesia disebut diagram mesin status atau sering juga disebut diagram status digunakan untuk menggambarkan perubahan status atau transisi status dari sebuah mesin atau sistem atau objek. Perubahan tersebut digambarkan dalam suatu graf berarah. *State machine diagram* cocok digunakan untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem.

### 2.2.6. Activity Diagram

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin (2013), *Activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

### 2.2.7. Deployment Diagram

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin (2013), Diagram *Deployment* atau *deployment diagram* menunjukkan konfigurasi komponen dalam proses eksekusi aplikasi.

### 2.3. Web Design

Menurut Sri Sulistiyani (2011), Konsep *web* desain merupakan hal yang baru dan berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi internet. *Web* desain pertama kali diperkenalkan oleh Tim Berners Lee pada tahun 1991. Pada saat itu HTML paling dasar telah digunakan untuk membuat halaman *website* yang sangat sederhana dengan struktur dasar menggunakan *heading* dan paragraf.

### 2.4. Artificial Intelligence

Sebagian kalangan menerjemahkan *Artificial intelligence* sebagai kecerdasan buatan. Definisi AI yang paling tepat saat ini adalah *acting rationality* dengan pendekatan *rational agent*. Hal ini berdasarkan pemikiran bahwa komputer bisa melakukan penalaran secara logis dan juga bisa melakukan aksi secara *rasional* berdasarkan hasil penalaran tersebut.

### 2.5. Konsep Fuzzy Logic

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *Multi channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol.

#### 2.2.8. Metode Tsukamoto

Menurut Sri Kusumadewi, Hari Purnomo (2010), Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan satu

himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil referensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -prediket (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Misalkan ada 2 variabel input, yaitu  $x$  dan  $y$  serta satu variabel output  $z$ . Variabel  $x$  terbagi atas dua himpunan yaitu  $A_1$  dan  $A_2$  sedangkan variabel  $y$  terbagi atas himpunan  $B_1$  dan  $B_2$ . Variabel  $z$  juga terbagi atas dua himpunan yaitu  $C_1$  dan  $C_2$ . Tentu saja himpunan  $C_1$  dan  $C_2$  harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Ada 2 aturan yang digunakan (Tri Murti, dkk 2015), 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  $C_2$

Keterangan:

R1 : Aturan *fuzzy*

$x$  : variabel pinjaman

$A_1$  : Himpunan pinjaman tertinggi

$A_2$  : Himpunan pinjaman terendah

AND : Operator yang digunakan

$y$  : Variabel jaminan

$B_1$  : Himpunan jaminan tertinggi

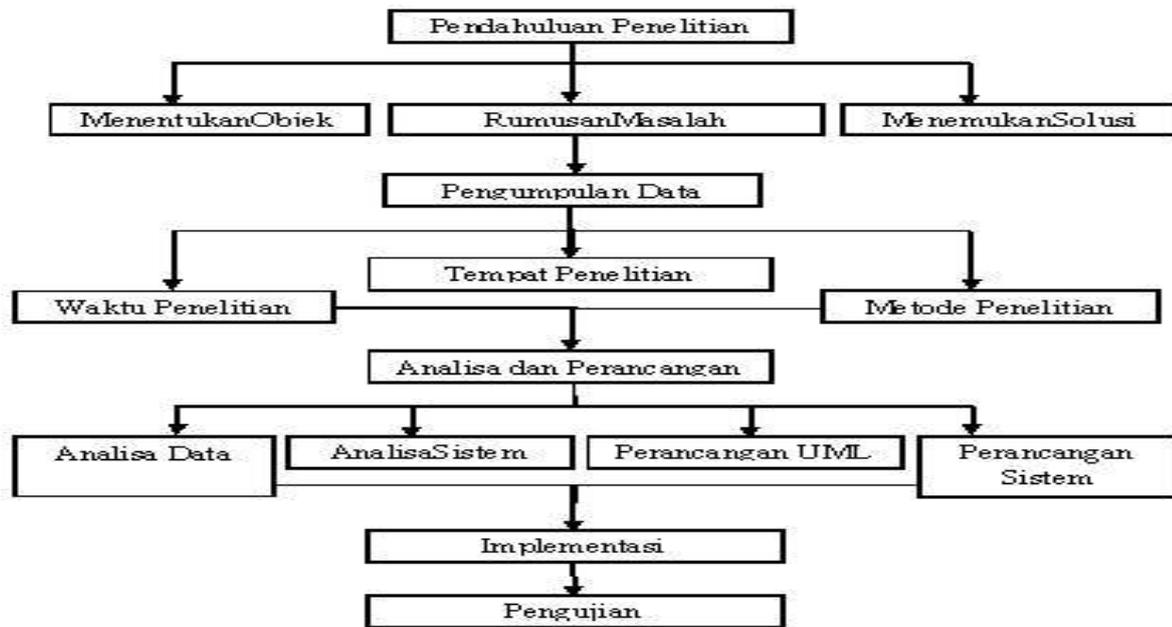
$B_2$  : Himpunan jaminan terendah

THEN : Operator yang digunakan

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian yang dibuat oleh penelitian yang akan dilakukan penulis dapat digambarkan seperti Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

### 3.2. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini yang harus dilakukan adalah dengan menentukan objek yang akan diteliti serta memahami objek secara keseluruhan, dan mengidentifikasi masalah-masalah yang ada dalam objek penelitian tersebut. Kemudian peneliti membuatnya dalam suatu rumusan masalah yang nantinya akan dicari satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada pada objek yang diteliti.

#### 3.2.2 Pengumpulan Data

##### 1. Waktu Penelitian

Proses pengambilan data ini dilakukan pada hari Kamis 06 Oktober 2016 setelah diajukannya proposal penelitian dengan lama penelitian ini.

##### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Freak Milk kafe Jl. Jendral Ahmad Yani no.46 Padang, Sumatera Barat.

### 3. Metode Penelitian

#### a. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Penelitian yang dilakukan langsung pada objek penelitian untuk mendapatkan data primer dengan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

##### 1) Wawancara

Percakapan secara langsung kepada narasumber dengan cara penyampaian sejumlah pertanyaan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber yang terpercaya.

##### 2) Pengamatan (*Observation*)

Pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lokasi penelitian untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang masalah dan mungkin petunjuk tentang cara pemecahannya.

b. Penelitian Perpustakaan (*Library Research*)

Penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data *sekunder* dengan membaca buku-buku dan referensi-referensi dari jurnal yang ada berhubungan dengan pembahasan dalam penelitian ini, kemudian membandingkan dengan data yang telah diperoleh pada *field research*.

c. Penelitian laboratorium (*Laboratory Research*)

Pada tahap ini penulis akan membahas mengenai penerapan sistem yang akan dibangun, dalam pengimplementasiannya penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Database MySQL* sebagai penyimpanannya.

### 3.2.3 Analisa

Untuk melakukan penelitian, penulis melakukan analisa terhadap data-data yang telah dikumpulkan serta menganalisa sistem yang akan dijalankan sebagai solusi dari perumusan masalah yang didapat. Setelah melakukan analisa, penulis juga melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun.

#### 3.2.3.1 Analisa Data

Analisa data dibutuhkan agar penulis dapat memahami secara keseluruhan mengenai objek penelitian serta pemahaman secara teoritis maupun praktis mengenai teknik dan metode yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang telah dirumuskan.

#### 3.2.3.2 Analisa Sistem

Analisa sistem juga dibutuhkan agar penulis dapat mendeskripsikan alur kerja sistem berdasarkan kebutuhan penggunaannya. Dengan adanya analisa

sistem diharapkan dapat menciptakan suasana *user friendly* terhadap sistem yang akan dibangun.

#### 3.2.3.3 Analisa Proses

Analisa proses dibutuhkan agar penulis dapat menentukan tahapan demi tahapan pada perancangan sistem dan aplikasi yang akan digunakan pada tugas akhir ini. Dengan adanya analisa proses diharapkan aplikasi yang akan dirancang sesuai dengan kebutuhan user yang akan menggunakannya.

#### 3.2.4 Perancangan

Setelah melakukan analisa terhadap data dan sistem, penulis juga melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa sistem yang telah dilakukan.

#### 3.2.4.1 Perancangan Model

Adapun dalam melakukan perancangan sistem, penulis menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai *tools* dalam mendeskripsikan alur kerja sistem.

#### 3.2.4.2 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem yaitu untuk menjaga agar proses data lancar dan teratur sehingga menghasilkan informasi yang benar dan untuk mengawasi proses dari sistem.

#### 3.2.5 Implementasi

Pada tahap implementasi ini penulis akan merancang program yang berhubungan dengan kepuasan sehingga manager *freak milk kafe* tersebut dapat mengetahui apakah pelanggan yang berkunjung merasa puas atau kurang pada pelayanan di kafe tersebut.

### 3.2.6 Pengujian

Setelah aplikasi ini selesai dirancang maka akan dilakukan proses pengujian terhadap aplikasi yang dihasilkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dirancang sudah berjalan dengan benar dan sesuai dengan perancangan yang dilakukan.

## PEMBAHASAN

### 4.1 Analisa Data

Dalam aktivitas pelayanan Freak Milk kafe dipengaruhi oleh beberapa variabel input diantaranya jumlah *range* fasilitas yang didapat dari fasilitas yang tersedia di objek penelitian, jumlah *range* rasa yang didapat dari rasa sajian pada objek penelitian, jumlah *range* kenyamanan yang didapat dari kenyamanan pelanggan setelah berkunjung ke freak milk kafe, jumlah *range* harga yang didapat dari harga yang di tawarkan oleh kafe, selain itu juga terdapat *range* ramah yang didapat dari pelayanan karyawan pada kafe freak milk tersebut. Selain variabel input, juga terdapat variabel output yaitu variabel kepuasan. Variabel kepuasan merupakan variabel yang menjadi acuan pada tingkat pelayanan konsumen untuk seterusnya.

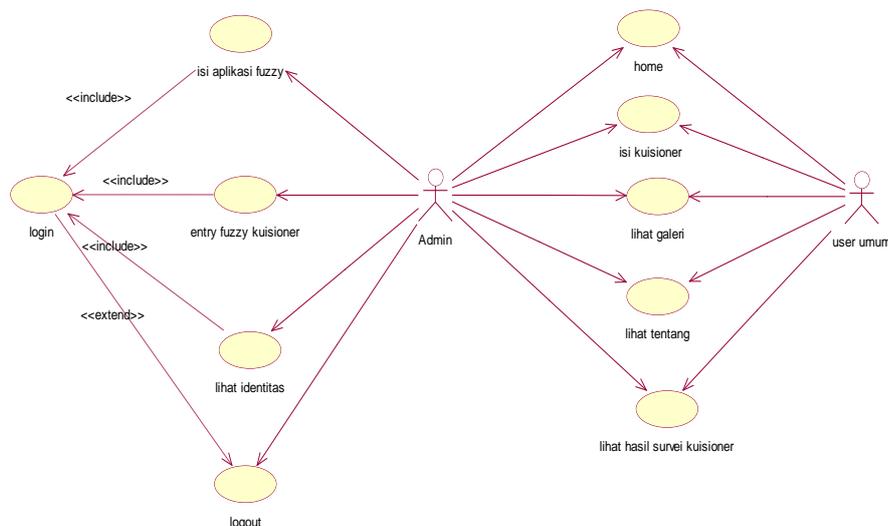
Dalam penelitian ini peneliti mengambil sample data kepuasan pelanggan yang terbagi atas variable input dan variabel output selama sebulan terakhir yaitu dimulai pada tanggal 01 November 2016 sampai 31 November 2016 yang mana data-data tersebut berupa kuisisioner.

### 4.2 Perancangan

Dalam melakukan perancangan aplikasi *fuzzy logic* untuk menentukan kepuasan pelanggan pada kafe freak milk berbasis *website* dibutuhkan suatu perencanaan yang berguna sebagai media atau objek yang mendeklarasikan sistem dan alur kerja sistem yang akan dibangun. Adapun dalam perancangan sistem aplikasi tersebut penulis dibantu oleh bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* yang mana perancangan sistem dan alur kerja sistem digambarkan dalam bentuk diagram-diagram.

#### 4.2.1. Use Case Diagram

*Usecase* diagram menggambarkan bagaimana seseorang akan menggunakan atau memanfaatkan sistem, sedangkan aktor adalah seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem. Adapun *use case* diagram dari sistem *fuzzy logic* kafe freak milk dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut :

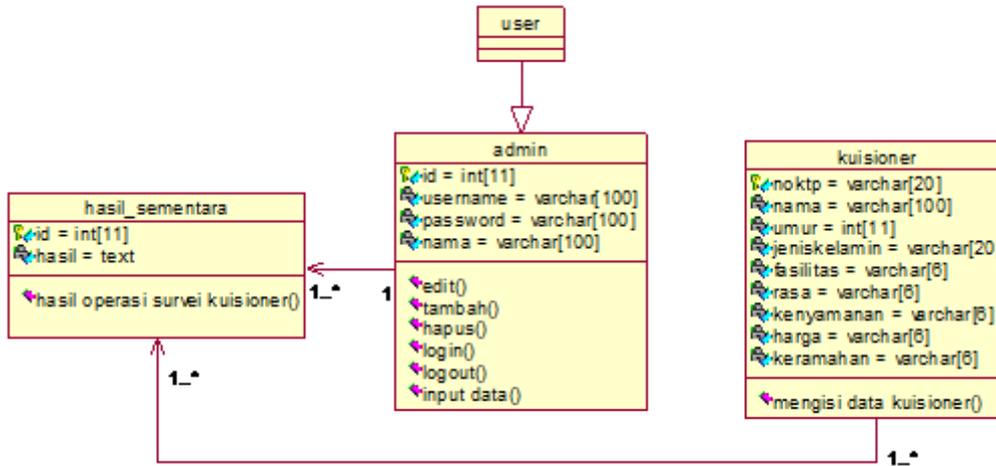


Gambar 4.1 Use Case Diagram

### 4.2.2. Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Diagram ini

menjelaskan bagaimana hubungan antara class pada aplikasi tersebut terjadi, yang terdiri dari nama class, attribute, dan operation. Adapun class diagram dari sistem fuzzy logic kafe freak milk dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:

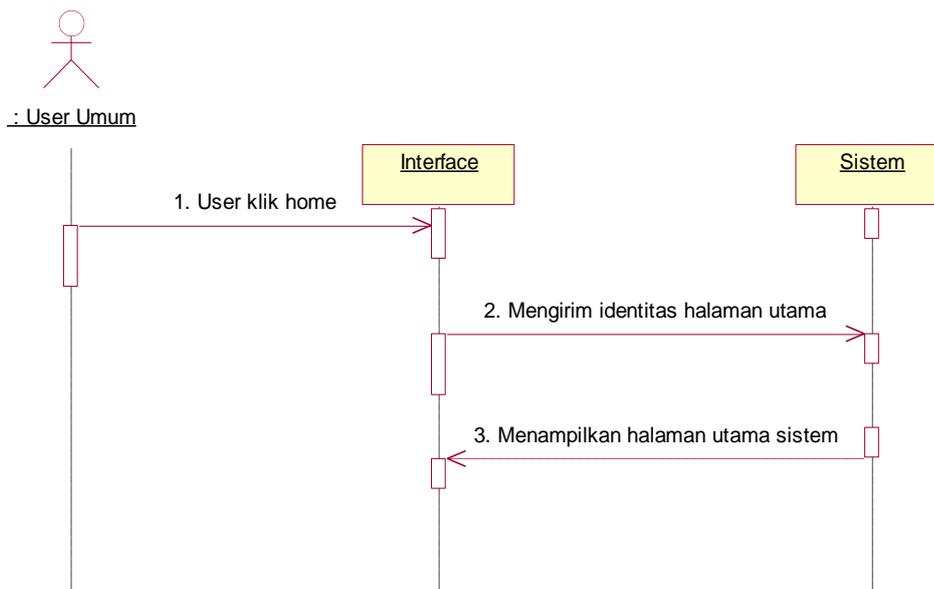


Gambar 4.2 Class Diagram

### 4.2.3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan suatu rangkaian yang mendeskripsikan alur kerja dan interaksi-interaksi yang terjadi antara

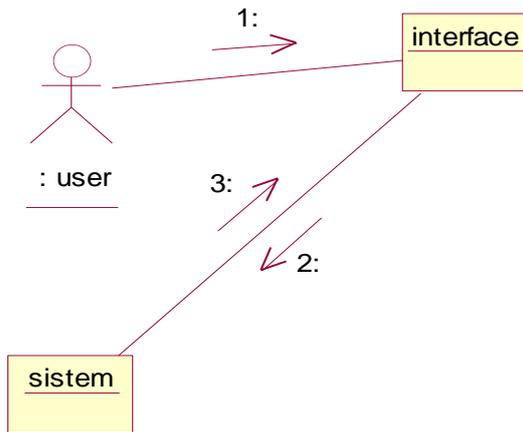
user dan sistem, dan menjelaskan hubungan timbal balik antar user dan sistem saat berinteraksi. Adapun sequence diagram dari sistem fuzzy logic kafe freak milk dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Sequence Diagram Tampilkan Home

#### 4.2.4. Collaboration Diagram

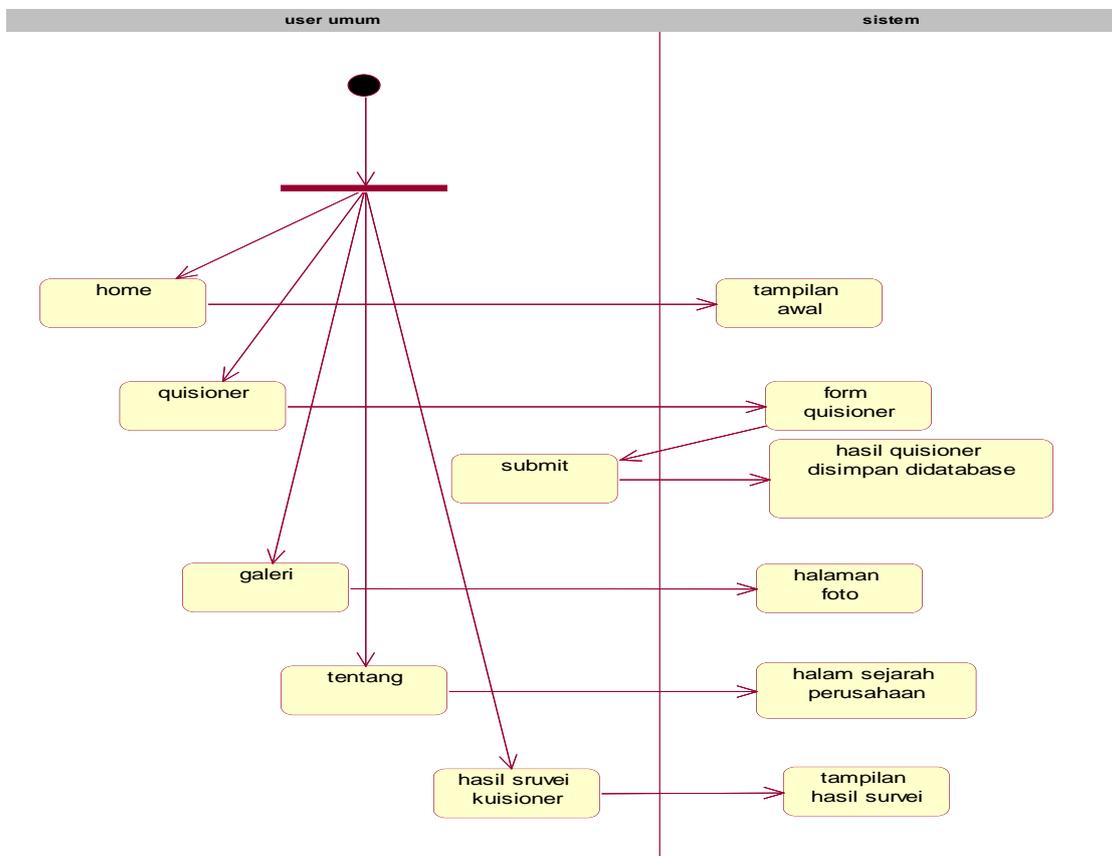
*Collaboration diagram* adalah cara *alternative* dalam mendeklarasikan tahap-tahap terjadinya suatu aktivitas. Adapun *collaboration diagram* dari sistem *fuzzy logic* kafe freak milk dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut :



**Gambar 4.4 Collaboration Diagram Tampilkan Home**

#### 4.2.5. Activity Diagram

*Activity diagram* merupakan sebuah diagram yang mendeskripsikan alur kerja dan aktifitas-aktifitas yang dapat dilakukan oleh aktor secara keseluruhan. Dalam *activity diagram* masing-masing aktor memiliki fungsionalitas yang berbeda sehingga dalam pendeskripsian *activity diagram* setiap aktor memiliki alur kerja dan ruang lingkup aktifitas yang berbeda. Adapun *use case diagram* dari sistem *fuzzy logic* kafe freak milk dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut :



**Gambar 4.5 Activity Diagram User**

## IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 5.1. Implementasi

#### 5.1.1. Implementasi Program

Implementasi program merupakan realisasi dari hasil rancangan yang telah dibuat dengan UML, perancangan sistem yang sudah dibuat di konversikan ke dalam bentuk program aplikasi.

#### 5.1.1.1. Implementasi Halaman Utama Website

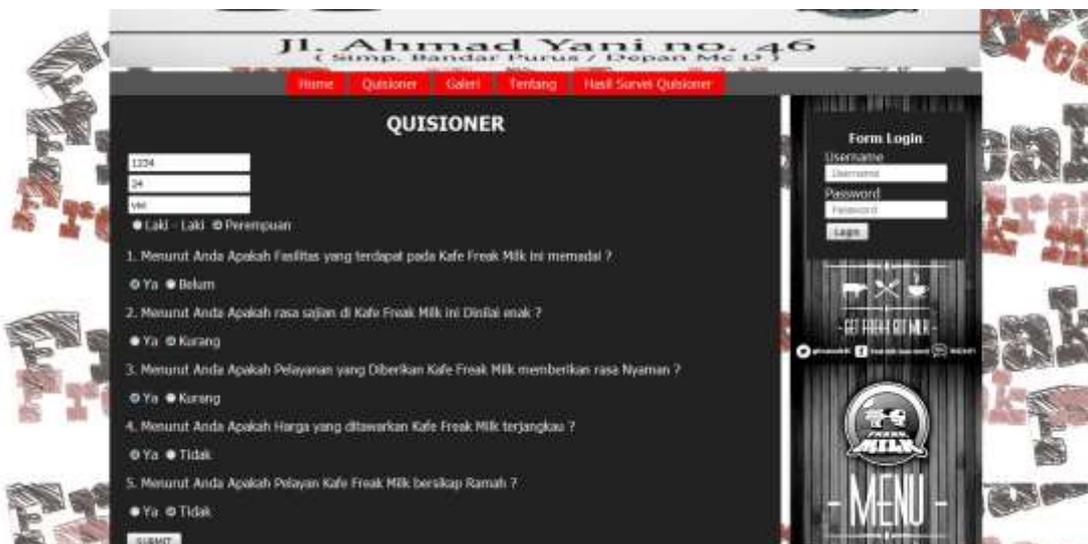
Halaman utama *website* merupakan tampilan awal *website* dijalankan tampak seperti Gambar 5.1 berikut :



Gambar 5.1  
Halaman Utama Website

#### 5.1.1.2. Implimentasi Halaman Quisioner

Halaman quisioner merupakan halaman yang berisikan pertanyaan-pertanyaan yang akan diisi oleh user umum, dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Halaman Quisioner

### 5.1.1.3. Implementasi Halaman Hasil Survei Quisioner

Halaman ini menampilkan hasil dari kuisioner yang telah dikelola admin, dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut:



Gambar 5.3 Halaman Hasil Survei Quisioner

### 5.1.1.4. Implementasi Halaman Utama Admin

Halaman utama admin merupakan halaman awal setelah admin login kedalam sistem, dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut:



Gambar 5.4 Halaman Utama Admin

### 5.1.1.5. Implementasi Halaman Fuzzy Quisioner

Halaman fuzzy quisioner berisikan tentang data hasil prediksi kepuasan pelanggan pada kafe freak milk berupa teks, dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut :



Gambar 5.5 Halaman Fuzzy Quisioner

### 5.1.1.3. Implementasi Halaman Aplikasi Fuzzy

Halaman aplikasi fuzzy berisikan tentang form data survey kuisioner pelanggan pada kafe freak milk berupa teks, dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut :



Gambar 5.6 Halaman Aplikasi Fuzzy

## PENUTUP

### Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan perancangan sistem aplikasi *fuzzy logic* metode tsukamoto terhadap kafe freak milk dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Dengan adanya aplikasi *fuzzy logic* ini dapat meningkatkan efektifitas pelayanan.
2. Dengan adanya aplikasi *fuzzy logic* ini dapat menstabilkan tingkat pelayanan untuk kepuasan pelanggan pada kafe freak milk.

3. Berdasarkan aplikasi yang dirancang dapat mempermudah seorang manager untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap pelayanan pada kafe freak milk menurut persepsi dan harapan pelanggan secara berkesinambungan.

3. Diperlukan *maintenance* atau perawatan terhadap sistem aplikasi *fuzzy logic* yang dibangun guna meningkatkan efektifitas kinerja sistem secara berkesinambungan.

### Keterbatasan Sistem

Setelah melihat alur atau cara kerja sistem aplikasi *fuzzy logic* yang dirancang ditinjau berdasarkan *output* yang dihasilkan maka aplikasi ini memiliki keterbatasan-keterbatasan seperti berikut ini :

1. Aplikasi ini hanya dapat digunakan oleh satu ruang lingkup instansi saja dikarenakan keterbatasan cakupan daya tampung database.
2. Sistem ini bergantung oleh hidupnya komputer, dikarenakan komputer memiliki peranan penting dalam hal operasional agar *system* dapat berjalan sebagaimana mestinya.

### Saran

Penelitian yang telah penulis ataupun peneliti lakukan memiliki beberapa kendala yang menimbulkan adanya keterbatasan sistem sehingga dengan demikian penulis memiliki beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca maupun diri penulis sendiri. Adapun saran-saran yang dapat dikemukakan diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun pada dasarnya hanya sebatas aplikasi perhitungan kepuasan kedepannya berdasarkan data-data kuisioner sebulan terakhir dengan demikian ruang lingkup data *sample* yang menjadi acuan tidak begitu luas.
2. Diharapkan adanya pengembangan lain di aplikasi *fuzzy logic* ini sehingga kedepannya dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kinerja pelayanan pada kafe freak milk tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andy Prasetyo Utomo, 2013, *Analisa Dan Perancangan Sistem Parkir Di Universitas Muria Kudus*. Malang.
- Aunur Rofiq Mulyanto, 2008, *Rekayasa Perangkat Lunak, Jilid 1 Untuk SMK*. Jakarta : Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan.
- Eka Praja Wiyata Mandala, 2015, *Web Programing Project 1*. Padang
- Malvin Candra, Rini Sovia, Randi Permana., 2015, *Analisis Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Indofood Sukses Makur TBK.(INDF)*, Padang.
- Rahmaddeni., 2014, *Penerapan Fuzzy Logic Dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Akhir Konsultan Produk MLM*, Pekanbaru.
- Rini Sovia, Jimmy Febio., 2011, *Membangun Aplikasi E-library Menggunakan HTML, PHP SCRIPT, Dan MySQL Database*, Padang.
- S, Rosa A., M. Shalahuddin., 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung : Informatika.
- Simarmata, Janner., 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Sri Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010, *Aplikasi Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Tri Murti, Leon Andretti Abdillah, Muhammad Sobri, 2015, *Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Metode Tsukamoto*, Palembang.