

# ANALISA DATA MINING METODE FUZZY UNTUK CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT PADA PERUSAHAAN TOUR & TRAVEL

Titus Kristanto<sup>1)</sup>, Rachman Arief<sup>2)</sup>

Jurusan Sistem Informasi ITS Surabaya & Dosen Jurusan Teknik Informatika  
ITATS Surabaya<sup>1),2)</sup>

Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya<sup>1),2)</sup>

Telp : +6285730370856<sup>1)</sup>, +6285731102722<sup>2)</sup>

E-mail : [tintus.chris@gmail.com](mailto:tintus.chris@gmail.com)<sup>1)</sup>, [ramanarif@gmail.com](mailto:ramanarif@gmail.com)<sup>2)</sup>

---

## Abstrak

Konsumen merupakan aset terpenting pada perusahaan tour & travel. Hal ini sangatlah penting bagi perusahaan tour & travel dalam merencanakan dan menggunakan strategi yang jelas terhadap konsumen. Banyaknya konsumen pada perusahaan tour & travel, maka yang harus dihapai yaitu bagaimana menentukan konsumen yang berpotensi. Dengan menerapkan konsep Customer Relationship Management (CRM), maka perusahaan dapat melakukan identifikasi konsumen potensial dalam melakukan segmentasi pasar. Tujuan proses segmentasi pasar yaitu untuk mengetahui perilaku konsumen serta menerapkan strategi pemasaran yang tepat sehingga mendapatkan keuntungan / profit bagi perusahaan. Penelitian ini menggunakan proses data mining dengan menggunakan data yang berasal dari data penjualan perusahaan dengan tujuan mencari konsumen potensial. Proses data mining dimulai dari melakukan proses clustering menggunakan algoritma Fuzzy C-Mean (FCM) dan Fuzzy Subtractive (FS) Clustering. Aplikasi data mining dibangun dengan berbasis GUI menggunakan MATLAB dengan memanfaatkan beberapa macam toolbox yaitu Fuzzy Logic Toolbox dan Database Toolbox.

**Kata kunci:** Data Mining, Clustering, Customer Relationship Management, Fuzzy C-Means

## 1. Pendahuluan

Di tengah persaingan bisnis pada dewasa ini, perusahaan-perusahaan tour & travel mulai mengalihkan perhatian dari sekedar mengembangkan produk sampai layanan yang unggul ke arah penciptaan pengalaman personel konsumen. Hal ini dilakukan, suatu kesadaran yang utuh bahwa hubungan antara perusahaan dengan konsumen sangat penting untuk menunjang perkembangan dan kelangsungan perusahaan. Dalam hal ini, konsumen yang berbeda mewakili nilai yang berbeda. Pihak manajemen perusahaan tour & travel harus mampu untuk mengenali konsumen terbaiknya dan mempercayainya dengan meningkatkan pemahaman perusahaan akan kebutuhan mereka sebagai individu sehingga dapat mempertahankan loyalitasnya terhadap perusahaan. Dengan menerapkan konsep CRM (*Customer Relationship Management*), perusahaan dapat melakukan identifikasi konsumen dengan melakukan segmentasi konsumen. Tujuan dari proses segmentasi konsumen adalah untuk mengetahui perilaku konsumen dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat sehingga mendatangkan keuntungan bagi pihak perusahaan.

PT. Roda Express Sukses Mandiri merupakan salah satu perusahaan tour & travel yang menyadari akan pentingnya hubungan antara pelanggan yang loyal dengan keberhasilan bisnis perusahaan yang bergerak di bidang jasa penjualan tiket pesawat, kereta api, voucher hotel, tour wisata dan sebagainya. Walaupun tergolong baru PT Roda Express Sukses Mandiri berkembang dengan pesat dan telah dipercaya sebagai agen penjualan semua airlines domestik dan Internasional. Sejak tahun 2010, PT Roda Express Sukses Mandiri telah menggunakan sistem informasi berbasis komputer untuk menangani *point of sales* (POS) dan *inventory*.

Hal ini berdampak pada pertumbuhan jumlah data yang sangat pesat dan menimbulkan tumpukan data yang berjumlah besar dalam basis data. Maka, PT Roda Express Sukses Mandiri kesulitan untuk melakukan identifikasi terhadap konsumen terbaiknya. Penggunaan metode tradisional untuk melakukan identifikasi konsumen dari data membutuhkan kemampuan manusia untuk menganalisa dan menginterpretasikan data. Dengan volume data yang berkembang sangat pesat, baik dari jumlah *record* dan jumlah *field*, analisa terhadap data tidak mungkin dilakukan secara manual oleh manusia.

*Data mining* merupakan proses pencarian pola-pola yang menarik dan tersembunyi (*hidden pattern*) dari suatu kumpulan data yang berukuran besar yang tersimpan dalam suatu basis data, *data warehouse*, atau tempat penyimpanan data lainnya (Tan dkk, 2006). Menurut Sumanthi dan Sivandham (2009), *data mining* juga didefinisikan sebagai bagian dari proses penggalian pengetahuan dalam *database* yang dikenal dengan istilah

*Knowledge Discovery in Database (KDD)*. Teknik *data mining* yang digunakan untuk mencari segmentasi konsumen adalah menggunakan teknik *clustering*. Menurut Jain (1999), teknik *clustering* digunakan pada *data mining* untuk mengelompokkan objek-objek yang memiliki kemiripan dalam kelas atau segmen yang sama, sementara objek-objek yang terletak pada kelas yang berbeda menunjukkan karakteristik yang berbeda juga. Ada dua macam teknik *clustering* yang dapat digunakan, yaitu *hard clustering* dan *fuzzy clustering*.

Pada penelitian ini akan menggunakan metode *fuzzy clustering*, yaitu dengan algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM) dan *Fuzzy Subtractive Clustering* (FS) untuk mengelompokkan data penjualan pada basis data PT Roda Express Sukses Mandiri. Algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* merupakan algoritma *supervised clustering* (jumlah *cluster* ditentukan). FCM memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang cepat (Hammouda, 2000). Jika jumlah *cluster* tidak ditentukan, maka dapat digunakan algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering*, yang termasuk algoritma *unsupervised clustering* (Hammouda, 2000).

Dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* dan *Fuzzy Subtractive Clustering*, hasil pengelompokan data menggunakan kedua algoritma tersebut dapat dibandingkan. Hasil *clustering* selanjutnya akan diklasifikasi untuk menentukan segmentasi konsumen menggunakan model *fuzzy RFM*. Model *fuzzy RFM* memadukan model RFM dan logika *fuzzy*. Model RFM merupakan model untuk menentukan segmentasi konsumen berdasarkan *recency*, *frequency*, dan *monetary*. *Recency* adalah rentang waktu (dalam satuan hari, bulan, tahun) dari transaksi terakhir yang dilakukan oleh konsumen sampai saat ini. *Frequency* adalah jumlah total transaksi atau jumlah rata-rata transaksi dalam satu periode. *Monetary*, adalah jumlah rata-rata nilai pembelian konsumen dalam suatu satuan waktu.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Data Mining

Secara sederhana *data mining* adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar (Davies, 2004). Merupakan proses pencarian pola-pola yang menarik dan tersembunyi (*hidden pattern*) dari suatu kumpulan data yang berukuran besar yang tersimpan dalam suatu basis data, *data warehouse*, atau tempat penyimpanan data lainnya (Tan dkk, 2006).

*Data mining*, sering juga disebut sebagai *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar (Santoso, 2007).

Ada 3 tahapan dalam *Knowledge Discovery in Database (KDD)* :

#### 1) Data Preprocessing

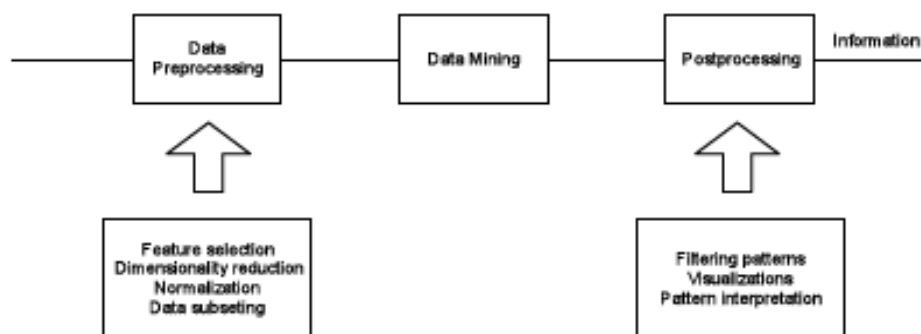
Proses ini bertujuan untuk mentransformasikan data *input* ke dalam format yang sesuai untuk kemudian dianalisa. Dalam tahap ini dilakukan proses penggabungan data dari berbagai sumber, pembersihan data untuk menghilangkan *noise data* dan data ganda, serta memilih atribut data yang diperlukan bagi proses *data mining*.

#### 2) Data Mining

Proses ini bertujuan untuk mendapatkan pola-pola dan informasi yang tersembunyi di dalam basis data. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan dalam *data mining* untuk mendapatkan pola-pola dan informasi tersembunyi, yaitu *classification*, *neural network*, *decision tree*, *genetic algorithm*, *clustering*, *OLAP* (*Online Analytical Processing*), dan *association rules*.

#### 3) Postprocessing

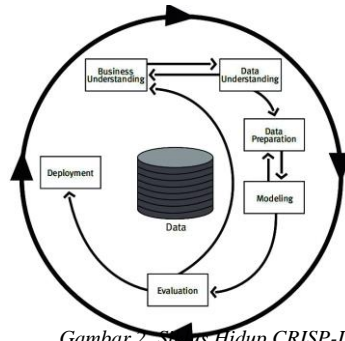
Proses ini bertujuan untuk memastikan hanya hasil yang valid dan berguna yang dapat digunakan oleh pihak yang berkepentingan. Contoh dari proses ini adalah proses visualisasi, yaitu proses untuk menganalisa dan mengeksplorasi data dan hasil dari proses *data mining* dari berbagai sudut pandang.



Gambar 1. Tahapan dalam Proses Knowledge Discovery in Database

## 2.2 CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)

CRISP-DM merupakan suatu konsorsium perusahaan yang didirikan oleh Komisi Eropa pada tahun 1996 dan telah ditetapkan sebagai proses standar dalam *data mining* yang dapat diaplikasikan di berbagai sektor industri.



Gambar 2. Siklus Hidup CRISP-DM

Gambar tersebut menjelaskan tentang siklus hidup pengembangan *data mining* yang telah ditetapkan dalam CRISP-DM. Ada 6 tahap siklus pengembangan *data mining* :

- 1) *Business Understanding*  
Tahap pertama adalah memahami tujuan dan kebutuhan dari sudut pandang bisnis, kemudian menterjemahkan pengetahuan ini ke dalam pendefinisian masalah dalam data mining. Selanjutnya akan ditentukan rencana dan strategi untuk mencapai tujuan tersebut.
- 2) *Data Understanding*  
Tahap ini dimulai dengan pengumpulan data yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang data, mengidentifikasi masalah kualitas data, atau untuk mendeteksi adanya bagian yang menarik dari data yang dapat digunakan untuk hipotesa untuk informasi yang tersembunyi.
- 3) *Data Preposition*  
Tahap ini meliputi semua kegiatan untuk membangun *dataset* akhir (data yang akan diproses pada tahap pemodelan/*modeling*) dari data mentah. Tahap ini dapat diulang beberapa kali. Pada tahap ini juga mencakup pemilihan tabel, *record*, dan atribut-atribut data, termasuk proses pembersihan dan transformasi data untuk kemudian dijadikan masukan dalam tahap pemodelan (*modeling*).
- 4) *Modelling*  
Dalam tahap ini akan dilakukan pemilihan dan penerapan berbagai teknik pemodelan dan beberapa parameternya akan disesuaikan untuk mendapatkan nilai yang optimal. Secara khusus, ada beberapa teknik berbeda yang dapat diterapkan untuk masalah *data mining* yang sama. Di pihak lain ada teknik pemodelan yang membutuhkan format data khusus. Sehingga pada tahap ini masih memungkinkan kembali ke tahap sebelumnya.
- 5) *Evaluation*  
Pada tahap ini, model sudah terbentuk dan diharapkan memiliki kualitas baik jika dilihat dari sudut pandang analisa data. Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi terhadap keefektifan dan kualitas model sebelum digunakan dan menentukan apakah model dapat mencapai tujuan yang ditetapkan pada fase awal (*Business Understanding*). Kunci dari tahap ini adalah menentukan apakah ada masalah bisnis yang belum dipertimbangkan. Di akhir dari tahap ini harus ditentukan penggunaan hasil proses *data mining*.
- 6) *Deployment*  
Pada tahap ini, pengetahuan atau informasi yang telah diperoleh akan diatur dan dipresentasikan dalam bentuk khusus sehingga dapat digunakan oleh pengguna. Tahap *deployment* dapat berupa pembuatan laporan sederhana atau mengimplementasikan proses *data mining* yang berulang dalam perusahaan. Dalam banyak kasus, tahap *deployment* melibatkan konsumen, di samping analis data, karena sangat penting bagi konsumen untuk memahami tindakan apa yang harus dilakukan untuk menggunakan model yang telah dibuat.

## 2.3 Customer Relationship Management (CRM)

CRM berkembang dalam beberapa dekade belakangan ini untuk merefleksikan peranan utama dari konsumen untuk pengaturan strategi perusahaan. CRM meliputi seluruh ukuran untuk memahami konsumen dan proses untuk mengeksploitasi pengetahuan ini untuk merancang dan mengimplementasikan pada kegiatan marketing, produksi, dan rantai *supply* dari pemasok (*supplier*).

Berikut ini, didefinisikan beberapa pengertian CRM yang diambilkan dari berbagai literatur :

- a) Dari sisi yang berkaitan dengan teknologi informasi, CRM adalah sebuah strategi untuk mengoptimalkan customer lifetime value dengan cara mengetahui lebih banyak mengenai informasi konsumen dan berinteraksi dengan konsumen secara intensif (Todman, 2001).
- b) Dari sisi komunikasi dan manajemen, CRM didefinisikan sebagai sebuah pendekatan perusahaan untuk memahami dan mempengaruhi perilaku konsumen melalui komunikasi yang intensif dalam rangka meningkatkan akuisisi konsumen, mempertahankan konsumen, dan loyalitas konsumen (Swift, 2000).
- c) Definisi CRM jika dilihat dari segi bisnis dapat diartikan sebagai sebuah strategi bisnis untuk memahami, mengantisipasi dan mengelola kebutuhan konsumen yang potensial dalam suatu organisasi pada saat sekarang dan yang akan datang (Brown, 2000).

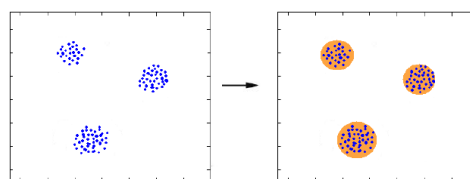
## 2.4 Fuzzy

Teori himpunan *fuzzy* merupakan titik penting perkembangan konsep ketidakpastian. Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 (Klir dan Yuan, 1995). Teori himpunan *fuzzy*, maka anggapan bahwa teori probabilitas sebagai satu-satunya alat untuk memecahkan masalah yang mengandung unsur ketidakpastian, mengalami perkembangan dan merupakan salah satu alat untuk memecahkan suatu masalah ketidakpastian.

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan riil pada interval  $[0,1]$ . Himpunan *fuzzy* merupakan himpunan dengan batas-batas keanggotaan yang tidak dapat ditentukan dengan dipenuhi atau tidak dipenuhinya suatu syarat keanggotaan. Keanggotaan himpunan *fuzzy* ditentukan oleh derajat keanggotaan yang menentukan tingkat kesesuaian setiap anggota dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan dalam himpunan *fuzzy*.

## 2.5 Clustering

Pengelompokan (*clustering*) merupakan teknik yang sudah cukup dikenal dan banyak digunakan untuk mengelompokkan data/objek ke dalam kelompok data (*cluster*) sehingga setiap *cluster* memiliki data yang mirip dan berbeda dengan data yang berada dalam *cluster* lain. Jika diberikan himpunan data yang berjumlah terhingga, yaitu  $X$ , maka permasalahan *clustering* dalam  $X$  adalah mencari beberapa pusat *cluster* yang dapat memberikan ciri kepada masing-masing *cluster* dalam  $X$ . Kriteria kemiripan yang digunakan dalam kasus ini adalah jarak (dalam kasus ini jarak geometris). Proses ini disebut *distance-based clustering*. Cara lain untuk melakukan *clustering* adalah *conceptual clustering*. Dalam *conceptual clustering*, objek dikelompokkan berdasarkan kecocokannya menurut konsep deskriptif.



Gambar 3. Contoh Proses Clustering

## 3. Metodologi Penelitian

Rancangan tahapan penelitian mengacu pada enam tahap CRISP-DM atau siklus hidup pengembangan data mining sebagai *framework* dari proyek data mining (Chapman, 2000).

### 1) Business Understanding

Pada fase ini ada 4 tahapan yang dilakukan yaitu :

#### a) Pemahaman terhadap tujuan bisnis

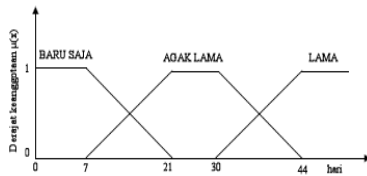
Dalam aplikasinya pada perusahaan retail, perlu didahului dengan pemahaman terhadap tujuan bisnis yang akan menentukan pola yang akan dicari dalam proses data mining. Beberapa tujuan bisnis pada perusahaan retail yang berkaitan dengan proses CRM adalah :

- i. Meningkatkan dan mempertahankan jumlah konsumen terutama konsumen yang berpotensi untuk menjadi konsumen tetap (pelanggan)

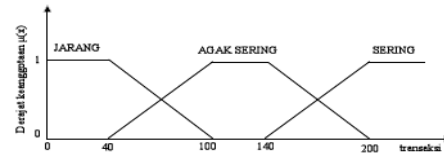
- ii. Meningkatkan nilai penjualan terhadap melalui kegiatan *cross-selling* (menawarkan item barang tambahan yang juga menjadi pelengkap dari item barang utama yang dibeli) dan *up-selling* (menawarkan item barang tambahan dengan promo khusus, misalnya ada diskon jika pembelian mencapai nilai tertentu, sehingga nilai pembelian dari konsumen akan bertambah)
- b) Menerjemahkan tujuan bisnis ke dalam tujuan data mining  
 Pada tahapan ini dibutuhkan pemahaman terhadap tujuan bisnis dan diterjemahkannya ke dalam tujuan *data mining*. Salah satu tujuan dari *data mining* untuk mendukung proses CRM adalah membangun *customer segmentation* (segmentasi konsumen). *Customer segmentation* dapat digunakan oleh pihak manajemen untuk menemukan segmen-segmen konsumen yang bertujuan untuk :
  - i. Membangun profil dari konsumen (*customer profiling*) yang terkait dengan pola pembelian dan *purchase history*.
  - ii. Memahami perilaku konsumen (*customer behavior*) yang terkait dengan kecenderungan konsumen untuk membeli produk-produk tertentu
- 2) *Data Understanding*  
 Pada proses dilakukan pemahaman terhadap kebutuhan data terkait dengan pencapaian tujuan dalam CRM dan data mining
- 3) *Data Preparation*  
 Pada tahap ini struktur basis data akan dipersiapkan sehingga mempermudah proses mining. Proses *preparation* mencakup tiga hal utama yaitu :
  - a. *Data Selection* : Memilih data yang akan digunakan dalam proses data mining. Dalam proses dilakukan juga pemilihan atribut-atribut yang disesuaikan dengan proses data mining.
  - b. *Data Preprocessing* : Memastikan kualitas data yang telah dipilih pada tahap *data selection*, pada tahap ini masalah yang harus dihadapi adalah *noise data* dan *missing values*. Proses pembersihan data (*cleansing*) dilakukan dengan melakukan metode-metode *query* sederhana untuk menemukan anomali-anomali data yang bisa saja masih terdapat pada sistem.
  - c. *Data Transformation* : Mengelompokkan atribut-atribut atau *field* yang telah terpilih menjadi 1 tabel dengan cara melakukan denormalisasi dari basis data OLTP.
 Dalam proses *data preparation* dibangun suatu data warehouse untuk mempermudah proses mining. Data yang dilibatkan dalam penelitian adalah data yang berkaitan dengan transaksi penjualan. Data set yang digunakan dapat disesuaikan selama proses data mining, karena dimungkinkan untuk kembali ke fase sebelumnya jika ada informasi dan pengetahuan yang belum terungkap.
- 4) *Modeling*  
 Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *fuzzy clustering*. Metode *clustering* yang digunakan adalah metode *Fuzzy C-Means* (FCM) dan *Fuzzy Subtractive Clustering* (FS) untuk melakukan proses *clustering* pada data. Pada FCM jumlah *cluster* ditentukan, sedangkan pada FS, jumlah *cluster* tidak ditentukan, melainkan diperoleh melalui proses iterasi untuk mencari jumlah *cluster* yang paling tepat. Hasil proses data mining menggunakan metode FCM dan FS akan dibandingkan untuk mengetahui unjuk kerja kedua metode ini. Hasil dari proses *clustering* menggunakan kedua metode ini akan digunakan untuk proses segmentasi konsumen. Model yang digunakan untuk proses segmentasi konsumen adalah model *fuzzy RFM*. Dalam model *fuzzy RFM* variabel *recency*, *frequency*, dan *monetary*, masing-masing dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* :
  - a. *Recency* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu BARU SAJA, AGAK LAMA dan LAMA (Gambar 5).
  - b. *Frequency* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu JARANG, AGAK SERING, dan SERING (Gambar 6).
  - c. *Monetary* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu RENDAH, SEDANG, dan TINGGI (Gambar 7). Domain himpunan *fuzzy* untuk variabel *recency*, *frequency*, dan *monetary* ditunjukkan dalam Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 1. Domain Nilai untuk masing-masing himpunan fuzzy

Atribut	Variabel Linguistik	Domain Nilai
<i>Recency</i>	BARU SAJA	$0 \leq r < 21$ hari
	AGAK LAMA	$7 < r < 44$ hari
	LAMA	$30 \text{ hari} < r$
<i>Frequency</i>	JARANG	$0 \leq f < 100$ transaksi
	AGAK SERING	$40 < f < 200$ transaksi
	SERING	$140 \text{ transaksi} < f$
<i>Monetary</i>	RENDAH	$0 \leq m < 500$ juta rupiah
	SEDANG	$100 \text{ juta} < m < 1$ milyar rupiah
	TINGGI	$600 \text{ juta} < m$



Gambar 4. Himpunan Fuzzy pada variabel Recency



Gambar 5. Himpunan Fuzzy pada variabel Frequency



Gambar 6. Himpunan Fuzzy pada variabel Monetary

### 5) Evaluation

Evaluasi dari model yang digunakan dilakukan dengan cara melakukan proses mining pada data set dalam 1 periode tertentu (transaksi dalam satu tahun tertentu). Proses clustering diuji coba dengan berbagai nilai parameter dari masing-masing algoritma clustering. Hasil clustering diuji tingkat validitasnya menggunakan metode pengukuran Modified Partition Coefficient dan Classification Entropy untuk menentukan jumlah cluster dan algoritma clustering yang terbaik. Dengan menggunakan jumlah cluster yang paling optimal, proses clustering dilakukan untuk data set pada periode tahun yang lain. Hasil segmentasi cluster yang diperoleh dari hasil clustering algoritma Fuzzy C-Means dan Fuzzy Subtractive Clustering dibandingkan dengan data transaksi yang sesungguhnya untuk mengukur kinerja proses mining.

### 6) Deployment

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan aplikasi data mining, untuk menghasilkan laporan data mining hingga melakukan integrasi dengan sistem informasi yang telah di lapangan. Pada penelitian ini proses deployment adalah melakukan proses mining pada seluruh database, tidak dilakukan proses integrasi dengan sistem yang telah ada karena menggunakan program simulasi dengan MATLAB.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Algoritma *Fuzzy Subtractive* tidak dapat membentuk *cluster* yang tergolong *Superstar* dan *Golden Customer*. Sehingga dapat dikatakan, kurang mendukung proses *data mining* pada perusahaan tour & travel untuk mendapatkan konsumen yang potensial.
- 2) Dari pengukuran validitas *cluster* menggunakan indeks *Modified Partition Coefficient* (MPC) dan *Classification Entropy* (CE), algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* memiliki tingkat validitas lebih tinggi dibandingkan algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering*. Sehingga dapat dikatakan algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering* dalam *data mining* di perusahaan tour & travel.

### 4.2 Saran

Pengembangan simulasi *data mining* dengan metode *fuzzy* dapat dikembangkan pula dengan metode lain yaitu metode Jaringan Syaraf Tiruan sehingga dapat dibandingkan kinerja setiap masing-masing metode untuk menghasilkan segmentasi konsumen yang terbaik.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Francisco de A.T. de Carvalho, Camilo P. Tenório, Nicomedes L. Cavalcanti Junior. 2006. *Partitional Fuzzy Clustering Methods Based On Adaptive Quadratic Distances*. Fuzzy Sets and Systems 157. pp 2833 – 2857.
- [2] Keith A. Richards, Eli Jones. 2008. *Customer Relationship Management: Finding Value Drivers*. Industrial Marketing Management 37. pp 120–130.
- [3] Rokach, L., 2010. Using Fuzzy Logic in Data Mining. In : Maimon, O., Rokach, L., editors. *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Second Edition. London : Springer.

- [4] Shu-Hsien Liao, Pei-Hui Chu, Pei-Yuan Hsiao.2012.*Data Mining Techniques And Applications – A Decade Review From 2000 To 2011*. Expert Systems with Applications 39. pp 11303–11311.