



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS141501

**SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN  
SOM, ALGORITMA K-MEANS DAN ANALISIS  
LRFM UNTUK PENYUSUNAN REKOMENDASI  
STRATEGI PEMASARAN PADA KLINIK  
KECANTIKAN NANISA, SIDOARJO.**

ARIESTY RAFIKA

NRP 5211 100 106

Dosen Pembimbing

Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D

Retno Aulia Vinarti, S.Kom., M.Kom

JURUSAN SISTEM INFORMASI

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



FINAL PROJECT - KS141501

**CUSTOMERS SEGMENTATION USING SOM, K-MEANS ALGORITHM, AND LRFM ANALYSIS TO DETERMINE MARKETING STRATEGY RECOMMENDATION AT NANISA SKIN CARE CLINIC, SIDOARJO**

ARIESTY RAFIKA

NRP 5211 100 106

Supervisors

Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D

Retno Aulia Vinarti, S.Kom., M.Kom

INFORMATION SYSTEM DEPARTEMENT

Faculty of Information Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015

## LEMBAR PENGESAHAN

**SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN SOM,  
ALGORITMA K-MEANS DAN ANALISIS LRFM  
UNTUK PENYUSUNAN REKOMENDASI STRATEGI  
PEMASARAN PADA KLINIK KECANTIKAN NANISA,  
SIDOARJO.**

### TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

pada

Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**ARIESTY RAFIKA**

**5211 100 106**

Surabaya, Juli 2015

**KETUA**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI**



**Dr. Eng. Febrillyan Samopa, S.Kom, M.Kom.**

**NIP 197302191998021001**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN SOM,  
ALGORITMA K-MEANS DAN ANALISIS LRFM  
UNTUK PENYUSUNAN REKOMENDASI STRATEGI  
PEMASARAN PADA KLINIK KECANTIKAN NANISA,  
SIDOARJO.**

### TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Jurusan Sistem Informasi  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

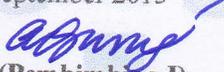
Oleh :

**ARIESTY RAFIKA**

**5211 100 106**

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 16 Juni 2015  
Periode Wisuda : September 2015

**Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D**

  
(Pembimbing I)

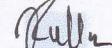
**Retno Aulia Vinarti, S.Kom., M.Kom**

  
(Pembimbing II)

**Renny Pradina, S.T., M.T**

  
(Penguji I)

**Rully Hendrawan, S.Kom., M.Eng**

  
(Penguji II)

**SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN SOM,  
ALGORITMA K-MEANS DAN ANALISIS LRFM  
UNTUK PENYUSUNAN REKOMENDASI STRATEGI  
PEMASARAN PADA KLINIK KECANTIKAN NANISA,  
SIDOARJO.**

**Nama Mahasiswa : Ariesty Rafika**

**NRP : 5211 100 106**

**Jurusan : Sistem Informasi FTIF-ITS**

**Dosen Pembimbing I: Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D**

**Dosen Pembimbing II: Retno Aulia Vinarti, S.Kom, M.Kom**

**ABSTRAK**

*Analisis perilaku pelanggan merupakan salah satu cara bagi perusahaan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai selera pasar dan menciptakan kesempatan bisnis baru. Penggunaan metode analisis data yang sistematis untuk memahami karakteristik pelanggan menjadi sangat penting untuk dilakukan guna mendapatkan sistem pengelolaan hubungan pelanggan yang baik dan terukur. Sebagian besar perusahaan telah menyadari bahwa basis data pelanggan merupakan aset penting yang dapat dimanfaatkan untuk analisis karakteristik pelanggan dalam penyusunan strategi pemasaran perusahaan.*

*Dalam Tugas Akhir ini, analisis karakteristik pelanggan dilakukan untuk mendukung penyusunan strategi pemasaran yang sesuai dengan potensi setiap segmen pelanggan di klinik kecantikan NANISA, Sidoarjo. Untuk ini, metode analisis yang mengombinasikan metode analisis Length-Recency-Frequency-and-Monetary (LRFM), Self Organizing Map (SOM) dan algoritma klusterisasi K-Means digunakan untuk melakukan segmentasi pelanggan dan menghitung nilai hidup pelanggan*

*(NHP). Bersama-sama dengan pihak manajemen Klinik Nanisa, hasil analisis karakteristik pelanggan tersebut kemudian digunakan untuk menyusun strategi pemasaran klinik sebagai upaya untuk bersaing dengan klinik kecantikan lainnya pada skala nasional.*

*Analisis karakteristik pelanggan yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini menghasilkan enam segmen pelanggan. Berdasarkan hasil perhitungan NHP, keenam segmen pelanggan tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat karakteristik pelanggan, yaitu pelanggan setia, pelanggan baru potensial, pelanggan tidak meyakinkan, dan pelanggan penghabis sumber daya. Hasil penyusunan strategi rekomendasi untuk masing-masing kelompok karakteristik pelanggan tersebut dicirikan oleh perlunya peningkatan layanan umum, pemberian hadiah (reward) dan pemberian promosi khusus.*

**Kata kunci : NHP, Pengelolaan Hubungan Pelanggan, Pengelompokan K-Means, Segmentasi Pelanggan, SOM, LRFM, Strategi Pemasaran.**

**CUSTOMERS SEGMENTATION USING SOM, K-  
MEANS ALGORITHM, AND LRFM ANALYSIS TO  
DETERMINE MARKETING STRATEGY  
RECOMMENDATION AT NANISA SKIN CARE  
CLINIC, SIDOARJO.**

**Student Name** : Ariesty Rafika  
**NRP** : 5211 100 106  
**Department** : Information Systems,  
Faculty of Information Technology  
**Supervisor I** : Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D  
**Supervisor II** : Retno Aulia Vinarti, S.Kom, M.Kom

**ABSTRACT**

*Customers behavior analysis is one of many methods for a company to understand market trends and to create new business opportunity. The use of systematic data analysis method to understand customers characteristics becomes very important in order to gain an appropriate and measurable customers relationship management. Most of the companies have realized that customers database is an important asset to be employed in customers characteristics analysis for determining company's marketing strategy.*

*In this final project, customers characteristics analysis was performed to support the determination of appropriate marketing strategy for each customer's segment in Nanisa skin care clinic, Sidoarjo. In this regard, the analysis method that combines the Length-Recency-Frequency-and-Monetary (LRFM) analysis, Self Organizing Map (SOM), and K-Means clustering algorithm were employed to do the customer segmentation and to estimate the customer lifetime value (CLV). Together with the Nanisa clinic's management team, the customer characteristics*

*analysis results were used to determine marketing strategy as an effort to compete with other skin care clinics in a national-wide arena.*

*The customers characteristics analysis performed in this final project produces six customers' groups. Based on their CLV estimation, those groups could be divided into four customer characteristics; i.e., loyal customers, high value new customers, uncertain customers, and consuming resource customers. Results of recommendation strategy for each group can be characterized by three important follow-ups: general services improvement, reward-giving, and provision of special promotions.*

***Keywords: customer relationship management, customer segmentation, Length-Recency-Frequency-Monetary analysis, self-organizing map, K-Means clustering, customer lifetime value, marketing strategy.***

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan permasalahan.....	3
1.3 Batasan Tugas Akhir .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengelolaan Hubungan Pelanggan.....	7
2.2 Model <i>Length</i> -RFM .....	8
2.3 Penggalan Data .....	10
2.4 Clustering.....	11
2.4.1 Algoritma K-Means .....	12
2.4.2 Langkah-langkah Algoritma K -Means.....	13
2.4.3 Kelemahan Algoritma K-means .....	14
2.5 Self Organizing Map .....	15
2.6 Index Dunn .....	17
2.7 Nilai Hidup Pelanggan.....	17

2.8 Pembobotan Menggunakan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	18
2.9 Pemetaan Kelompok sesuai dengan karakteristik LRFM .....	21
2.10 Klinik Kecantikan Nanisa .....	28
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir</b> .....	<b>31</b>
3.1 Studi Literatur.....	31
3.2 Pengumpulan dan Penyiapan Data .....	33
3.3 Penentuan Jumlah Kelompok Pelanggan Menggunakan SOM .....	34
3.4 Pengelompokan Pelanggan Menggunakan K-Means .....	34
3.5 Validasi Hasil Pengelompokan Menggunakan Indeks Dunn .....	35
3.6 Analisis Kelompok Pelanggan dan Perhitungan NHP.....	36
3.7 Pemetaan Kelompok Pelanggan berdasarkan Matriks Kesetiaan Pelanggan .....	36
3.8 Penyusunan Strategi Pemasaran .....	36
3.9 Penyusunan Buku Tugas Akhir .....	37
<b>BAB IV ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN</b> .....	<b>39</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	39
4.2 Penyiapan Data.....	39
4.2.1 Integrasi Data .....	41
4.2.2 Pembersihan Data .....	41
4.2.3 Transformasi Data Menjadi Variabel LRFM .....	44
4.2.4 Normalisasi Nilai LRFM .....	48

4.3	Penentuan Jumlah Kelompok Pelanggan Menggunakan SOM .....	50
4.4	Pengelompokan Menggunakan Algoritma K-Means .....	51
4.5	Estimasi Nilai Hidup Pelanggan (NHP) .....	52
4.5.1	Perhitungan Bobot LRFM .....	52
4.5.2	Perhitungan Estimasi NHP .....	57
<b>BAB V PENYUSUNAN STRATEGI PEMASARAN.....</b>		<b>59</b>
5.1	Validasi Hasil Pengelompokan .....	59
5.2	Pemetaan Kelompok berdasarkan Matriks Kesetiaan Pelanggan .....	60
5.3	Analisis Karakteristik Kelompok Pelanggan.....	62
5.4	Penyusunan Rekomendasi Strategi Pemasaran Berdasarkan Karakteristik Pelanggan .....	64
5.4.1	Pelanggan Setia.....	68
5.4.2	Pelanggan Baru Bernilai Tinggi .....	69
5.4.3	Pelanggan Penghabis Sumber Daya .....	69
5.4.4	Pelanggan Tidak Meyakinkan.....	70
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>71</b>
6.1	Kesimpulan .....	71
6.2	Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>75</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>79</b>
<b>LAMPIRAN A: DATA TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KECANTIKAN.....</b>		<b>A-1</b>
<b>LAMPIRAN B: DATA NILAI LRFM PELANGGAN.....</b>		<b>B-1</b>

LAMPIRAN C: HASIL PENGELOMPOKAN PELANGGAN.....	C-1
UCAPAN TERIMA KASIH.....	97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala Perbandingan Berpasangan.....	19
Tabel 2.2	Nilai IR.....	21
Tabel 2.3	Panduan Rekomendasi Strategi Pemasaran...	24
Tabel 4.1	Cuplikan Data Transaksi Pelanggan.....	40
Tabel 4.2	Transaksi dengan Nilai Total 0.....	42
Tabel 4.3	Cuplikan Hasil Eksekusi <i>Query</i> Transformasi nilai <i>Recency</i> .....	45
Tabel 4.4	Cuplikan Hasil Eksekusi <i>Query</i> Transformasi Nilai Frekuensi.....	46
Tabel 4.5	Cuplikan Hasil Eksekusi <i>Query</i> Transformasi Nilai <i>Monetary</i> .....	47
Tabel 4.6	Cuplikan Hasil Eksekusi Transformasi Nilai <i>Length</i> .....	48
Tabel 4.7	Nilai Minimal dan Maksimal Tiap Atribut....	49
Tabel 4.8	Cuplikan Hasil Normalisasi LRFM.....	49
Tabel 4.9	Cuplikan Hasil Pengelompokan Pelanggan...	51
Tabel 4.10	Nilai Rata-Rata LRFM tiap Kelompok.....	52
Tabel 4.11	Kuisisioner Perbandingan Kepentingan.....	53
Tabel 4.12	Rekapitulasi Hasil Pengisian Kuisisioner.....	53
Tabel 4.13	Matriks Perbandingan Rata-Rata Nilai Pengisian Kuisisioner.....	54
Tabel 4.14	Hasil Normalisasi Matriks.....	54
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Nilai Eigen dan Bobot Prioritas.....	55
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan Nilai Bobot Sintesis dan Eigen Maksimum.....	56
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Estimasi Nilai Hidup Pelanggan.....	57

Tabel 5.1	Perhitungan Indeks Dunn.....	59
Tabel 5.2	Karakteristik LRFM Kelompok Pelanggan....	61
Tabel 5.3	Pemetaan Karakter Pelanggan.....	62
Tabel 5.4	Analisis Karakteristik Kelompok Pelanggan...	63
Tabel 5.5	Peringkat Nilai Hidup Pelanggan.....	64
Tabel 5.6	Peringkat Nilai Hidup Pelanggan.....	65
Tabel 5.7	Perbandingan Nilai L Kelompok 1 dan 5.....	66
Tabel 5.8	Perbandingan Nilai R pada Kelompok 2 dan 6	67
Tabel A-1	Cuplikan Data Transaksi Penjualan Produk Kecantikan.....	A-1
Tabel B-1	Cuplikan Nilai LRFM Pelanggan.....	B-1
Tabel C-1	Cuplikan Hasil Pengelompokan Pelanggan.....	C-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Penggalian Data .....	11
Gambar 2. 2 Pengelompokan Algoritma K-Means .....	12
Gambar 2. 3 Penerapan SOM.....	16
Gambar 2. 4 Matriks Nilai Pelanggan .....	22
Gambar 2. 5 Matriks Kesetiaan Pelanggan .....	23
Gambar 2. 6 Logo Nanisa .....	29
Gambar 3. 1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir .....	32
Gambar 3. 2 Algoritma K-Means.....	35
Gambar 4. 1 Sumber Data Penjualan Produk Kecantikan	41
Gambar 4. 2 Hasil Integrasi Data Penjualan Produk.....	42
Gambar 4. 3 Visualisasi Plot Dist-neighbour pada SOM..	50
Gambar 5. 1 Persentase Jumlah Kelompok Pelanggan	61
Gambar 5. 2 Persentase Pelanggan berdasarkan Karakter	68

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan buku tugas akhir dengan judul **Segmentasi Pelanggan Menggunakan SOM, Algoritma K-Means dan Analisis LRFM untuk Memberikan Rekomendasi Strategi Pemasaran pada Klinik Kecantikan Nanisa, Sidoarjo** yang merupakan salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam pengerjaan tugas akhir yang berlangsung selama bulan Maret - Juni 2015 penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- 1) Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Klinik kecantikan Nanisa, Sidoarjo yang telah bersedia memberikan data penjualan sebagai studi kasus dalam tugas akhir ini. Terutama kepada pak Edy selaku pemilik, mbak In selaku *supervisor* serta mbak Ella selaku pegawai bagian pemasaran.
- 3) Bapak Febriliyan Samopa selaku ketua jurusan sistem informasi.
- 4) Bapak Arif Djunaidy serta ibu Retno Aulia Vinarti selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam kesibukannya demi membimbing dan memotivasi penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan buku tugas akhir ini, oleh karena itu penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga penyelesaian buku tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juni 2015

Penulis

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bagian pendahuluan dibahas sekilas kondisi perusahaan, masalah yang diangkat dalam pengerjaan tugas akhir, tujuan serta manfaat yang dapat diambil dari keluaran tugas akhir ini. Penjelasan tentang hal-hal tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran umum mengenai permasalahan sehingga pemecahan masalah itu sendiri dapat diambil dan dipahami dengan baik

### **1.1 Latar Belakang**

Analisis perilaku pelanggan adalah salah satu cara bagi perusahaan untuk mendapatkan pemahaman lebih baik mengenai selera pasar dan menciptakan kesempatan bisnis baru. Menggunakan tahap analisis data yang sistematis untuk memahami dan berhubungan dengan pelanggan menjadi pembahasan menarik dalam pengelolaan hubungan pelanggan. Sebagian besar perusahaan telah menyadari bahwa basis data pelanggan merupakan aset penting [1]. Banyak perusahaan menggunakan basis data pelanggan untuk menentukan strategi pemasaran dengan melakukan analisis karakteristik pelanggan [2].

Belakangan ini, kemampuan menghasilkan informasi yang bermanfaat dari data menjadi isu penting dalam pengelolaan industri, menunjukkan pentingnya pengelola industri melakukan teknik penggalian data untuk menemukan informasi tersembunyi pelanggan yang diperoleh dari data pelanggan terdahulu dan menentukan strategi pengelolaan hubungan pelanggan yang efektif [3]. Selama tujuh tahun berdiri, Nanisa belum menerapkan strategi pengelolaan hubungan pelanggan ataupun program apresiasi pelanggan dalam usaha mempertahankan kesetiaan pelanggan. Dengan semakin banyaknya klinik kecantikan di Sidoarjo, bahkan beberapa di antaranya telah bertaraf nasional, Nanisa tentu harus melakukan perancangan strategi

pemasaran di samping meningkatkan kualitas produk dan layanan.

Salah satu metodologi yang dapat dilaksanakan dalam mengelola hubungan pelanggan adalah dengan melakukan penggalan data transaksi pelanggan sehingga dapat mengelompokkan pelanggan ke dalam beberapa segmen yang berbeda dan menyesuaikan pelayanan berdasarkan potensi yang dimiliki tiap segmen pelanggan. Penelitian sebelumnya mengenai segmentasi pelanggan telah dilakukan pada studi kasus salon perawatan rambut di Taiwan, model *Recency, Frequency, Monetary* (RFM) sesuai untuk menganalisis data pelanggan dan memahami kebiasaan belanja pelanggan dan melakukan segmentasi menggunakan dan K-Means [4].

Berkembangnya penelitian terkait dengan segmentasi pelanggan, membuat beberapa peneliti memunculkan ide penambahan variabel pada RFM. Salah satu modifikasi model RFM yang umum digunakan adalah analisis model *Length*-RFM pada klinik kesehatan gigi anak yang kemudian mengelompokkan pelanggan ke dalam matriks pelanggan potensial, pelanggan setia, pelanggan tak tentu, serta pelanggan baru [5].

Merujuk ke beberapa penelitian tersebut, K-Means dipercaya merupakan teknik yang telah umum dan sesuai digunakan dalam melakukan segmentasi pelanggan. K-Means merupakan algoritma yang sederhana untuk diimplementasikan, relatif cepat dan mudah beradaptasi [6]. Meskipun K-Means memiliki kelemahan dalam menentukan jumlah  $k$  optimal, hal ini dapat diatasi dengan penggunaan Self Organizing Map (SOM). SOM merupakan teknik pengelompokan variasi dari jaringan syaraf untuk mendeteksi kecenderungan kemiripan pada sejumlah data, sehingga dapat mendeteksi jumlah  $k$  kelompok yang optimal. Meskipun SOM dapat menghasilkan sejumlah kelompok, namun SOM memiliki kelemahan dalam menentukan batasan kelompok serta tidak memiliki pengukuran validitas hasil pengelompokan, sedangkan hasil pengelompokan K-Means sangat bergantung pada pemilihan nilai  $k$  di awal tahap.

## **1.2 Rumusan permasalahan**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, berikut adalah rumusan masalah yang dijadikan acuan dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Terbagi ke dalam berapa kelompokkah pelanggan klinik kecantikan Nanisa?
2. Bagaimana karakteristik tiap kelompok pelanggan klinik kecantikan Nanisa?
3. Bagaimana rekomendasi strategi pemasaran setiap kelompok pelanggan disesuaikan dengan karakteristik segmen pelanggan berdasarkan analisis LRFM serta perhitungan nilai hidup pelanggan?

## **1.3 Batasan Tugas Akhir**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, terdapat beberapa batasan pengerjaan yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

1. Pengelompokan pelanggan dilakukan berdasarkan data transaksi harian penjualan produk perawatan wajah dari rentang waktu 1 Januari 2014 – 10 Desember 2014.
2. Data penjualan produk perawatan wajah diperoleh dari klinik kecantikan Nanisa, Sidoarjo.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menyusun rekomendasi strategi pemasaran berdasarkan karakteristik segmen pelanggan dengan melakukan pengelompokan menggunakan SOM dan K-Means berdasarkan data transaksi belanja pelanggan yang dianalisis menggunakan model LRFM dan perhitungan nilai hidup setiap segmen pelanggan klinik kecantikan Nanisa, Sidoarjo.

## **1.5 Manfaat**

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat adalah membantu klinik kecantikan dan bagian pemasaran dari klinik kecantikan Nanisa, Sidoarjo dalam mengelompokkan pelanggan sehingga dapat mengoptimalkan strategi pengelolaan

hubungan pelanggan untuk mempertahankan eksistensi serta meningkatkan profit.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam tugas akhir ini, sistematika penulisan laporan disesuaikan dengan pelaksanaan penelitian dan saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Penulisan ini dibagi menjadi tujuh bab dan masing-masing bab terdiri dari beberapa sub bab untuk memberikan penjelasan yang lebih rinci. Sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah tugas akhir, manfaat tugas akhir, tujuan tugas akhir dan sistematika penulisan yang diterapkan dalam memaparkan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang referensi-referensi yang berkaitan dengan tugas akhir, antara lain uraian mengenai Pengelolaan Hubungan Pelanggan, Model L-RFM, penggalian data, *clustering*, algoritma K-Means, SOM, index Dunn, CLV, strategi pemasaran.

### **BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir**

Bab ini berisi penjelasan mengenai masing-masing tahap dalam pembuatan tugas akhir, mulai dari studi literatur, pengumpulan dan penyiapan data, penentuan k menggunakan SOM, pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, validasi hasil pengelompokan, analisis kelompok dan perhitungan CLV, pemetaan kelompok ke dalam matriks kesetiaan pelanggan, penyusunan strategi pemasaran hingga penyusunan buku tugas akhir.

#### **BAB IV ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN**

Bab ini berisi penjabaran mengenai tahap analisis segmentasi pelanggan, dimulai dari pengumpulan dan penyiapan data, pembobotan variabel LRFM menggunakan AHP, penentuan jumlah kelompok pelanggan menggunakan *Self Organizing Map* (SOM), proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, dan perhitungan Nilai Hidup Pelanggan (NHP).

#### **BAB V PENYUSUNAN STRATEGI PEMASARAN**

Pada bab ini dibahas penyusunan strategi pemasaran, dimulai dari validasi hasil pengelompokan yang menunjukkan kevalidan hasil pengelompokan untuk menunjang penyusunan rekomendasi strategi pemasaran sesuai karakteristik LRFM yang dipetakan ke dalam matriks kesetiaan pelanggan.

#### **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan kesimpulan yang diperoleh dari serangkaian pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan serta menyertakan saran pengerjaan untuk pengembangan tugas akhir dengan topik serupa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka merupakan penjelasan mengenai teori-teori terkait bersumber dari buku, jurnal, artikel, ataupun tugas akhir terdahulu yang berfungsi sebagai dasar dan panduan dalam melaksanakan pengerjaan tugas akhir agar dapat memahami konsep atau teori penyelesaian permasalahan yang ada. Pada bab ini diberikan uraian mengenai pengelolaan hubungan pelanggan, Model *Length*-RFM, penggalian data, *clustering*, algoritma K-Means, SOM, dan teori terkait penyusunan strategi pemasaran.

#### **2.1 Pengelolaan Hubungan Pelanggan**

Pengertian Istilah Pengelolaan hubungan pelanggan telah muncul dan digunakan sejak awal tahun 1990. Sejak saat itu banyak muncul definisi domain dari pengelolaan hubungan pelanggan. Beberapa di antaranya mengartikan pengelolaan hubungan pelanggan adalah metodologi perusahaan dalam memanfaatkan informasi, perangkat lunak, serta internet yang membantu perusahaan dalam mengelola hubungan pelanggan dengan cara yang terorganisir.

Pengertian lain menyebutkan bahwa pengelolaan hubungan pelanggan adalah pendekatan terintegrasi dalam mengidentifikasi, mendapatkan, serta mempertahankan pelanggan. Dengan memungkinkan organisasi untuk mengelola dan mengkoordinasikan interaksi pelanggan melalui berbagai alur dalam membantu perusahaan meningkatkan nilai dari setiap pelanggan. Secara sederhana pengelolaan hubungan pelanggan merupakan strategi bisnis yang memaksimalkan keuntungan, pendapatan, dan kepuasan pelanggan dengan mengorganisir segmen pelanggan, mempertahankan tindakan yang memberikan pelanggan kepuasan dan mengimplementasikan proses berpusat kepada pelanggan. [7]

Pada buku *Managing Customer Relationship* [8], mengatakan peningkatan nilai dari pelanggan dimulai dari mendapatkan pelanggan yang menguntungkan, mempertahankan pelanggan yang menguntungkan, meningkatkan penjualan dengan memberi tambahan pilihan produk kepada pelanggan, maupun dengan mengurangi biaya layanan serta operasional bagi pelanggan. Strategi ini lebih dikenal dengan sebutan “*Get-Keep-Grow*”.

Salah satu strategi pengelolaan hubungan pelanggan yang cukup populer adalah segmentasi pelanggan. Segmentasi pelanggan adalah proses pengategorian pelanggan berdasarkan kemiripan yang spesifik seperti potensi nilai beli yang dimiliki berdasarkan data pembelian setiap pelanggan [8]. Tujuan dari segmentasi pelanggan adalah untuk menyesuaikan produk, layanan, serta pesan pemasaran kepada tiap segmen sesuai dengan potensi masing-masing segmen agar pemasaran yang dilakukan menjadi efektif dan efisien [9].

## **2.2 Model *Length-RFM***

RFM merupakan singkatan dari *Recency*, *Frequency* dan *Monetary*. Analisis RFM adalah teknik pemasaran yang digunakan untuk menganalisis kebiasaan pelanggan seperti kapan terakhir pelanggan membeli (*recency*), seberapa sering pelanggan membeli (*frequency*), dan berapa banyak uang yang pelanggan belanjakan (*monetary*). Metodologi ini bermanfaat dalam segmentasi pelanggan dengan membagi pelanggan ke dalam beberapa kelompok untuk diberikan layanan personal di masa depan dan untuk mengidentifikasi pelanggan yang berpotensi merespon promosi. Penggalan data berbasis konsep RFM sudah diterapkan ke berbagai area seperti keamanan komputer, industri otomotif, dan industri elektronik.

Berkembangnya penelitian terkait dengan segmentasi pelanggan, membuat beberapa peneliti memunculkan ide penambahan variabel pada RFM. Salah satu modifikasi model RFM adalah

RFMTC, dengan menambahkan dua variabel yaitu *Time since first purchase* (T) atau waktu dari pembelian pertama dan probabilitas *churn* (C) atau kemungkinan pelanggan berbuat curang atau beralih. Namun ada juga modifikasi RFM lain, yaitu LRFM, penambahan variabel *Length* atau interval waktu dari pembelian pertama hingga pembelian terakhir.

*Recency* atau kebaruan merupakan representasi interval antara waktu terakhir pembelian dilakukan oleh pelanggan dengan waktu saat ini. *Frequency* adalah jumlah transaksi pembelian yang dilakukan pelanggan pada suatu periode waktu. *Monetary* merepresentasikan total kumulatif uang yang dibelanjakan oleh pelanggan [10]. Semakin kecil interval antara waktu terakhir pembelian dengan waktu terkini maka semakin tinggi nilai *recency*. Semakin banyak jumlah transaksi maka semakin besar nilai frekuensi. Semakin besar jumlah uang yang dibelanjakan maka semakin besar nilai moneter. Sementara semakin besar interval waktu dari pembelian pertama hingga pembelian terakhir maka semakin besar nilai *length*.

Pada penelitian sebelumnya [11] menunjukkan bahwa semakin besar nilai R dan F maka ada kecenderungan pelanggan melakukan transaksi kembali kepada perusahaan. Sementara semakin tinggi nilai M menunjukkan bahwa kecenderungan pelanggan untuk membeli produk atau layanan. Semakin tinggi nilai L menunjukkan kesetiaan pelanggan terhadap perusahaan.

Untuk mengatasi permasalahan rentang dimensi LRFM yang terlalu luas, diperlukan normalisasi pada dimensi LRFM, normalisasi yang digunakan salah satunya adalah normalisasi min-max, perhitungan normalisasi min-max dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$v' = \frac{v - \min_a}{\max_a - \min_a} (\text{newmax} - \text{newmin}) + \text{newmin} \quad (2.1)$$

$v'$  pada persamaan (2.1) merupakan nilai yang telah dinormalisasi. Sedangkan  $\min_a$  dan  $\max_a$  masing-masing merupakan

nilai terkecil dan nilai terbesar dari LRFM aktual ( $a$ ). Sedangkan *newmax* dan *newmin* secara berturut-turut merupakan nilai terbesar terbaru yang ditentukan dan nilai terkecil terbaru yang ditentukan.

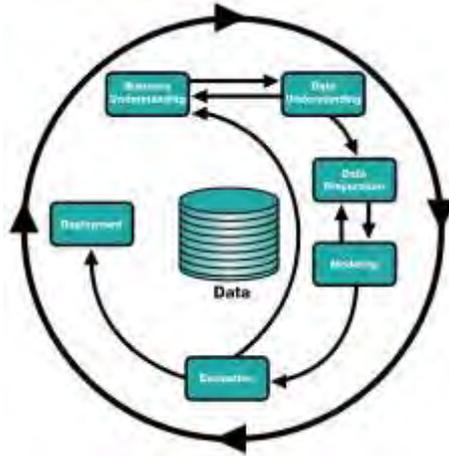
### 2.3 Penggalian Data

Penggalian data adalah terminologi yang digunakan untuk mendeskripsikan penemuan atau penggalian *knowledge* dari jumlah data yang besar. Secara teknis, penggalian data merupakan sebuah proses yang menggunakan teknik statistika, matematika, dan kecerdasan buatan untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat serta pengetahuan yang berpola dari himpunan data dengan ukuran besar. [12]. Langkah pelaksanaan proses penggalian data secara skematis dijelaskan oleh Goronescu (2011) ke dalam tiga aktivitas, yaitu:

- Eksplorasi data, terdiri dari aktivitas pembersihan data, transformasi data, pengurangan dimensi, pemilihan ciri, dan lain-lain.
- Membuat model dan pengujian validitas model, merupakan pemilihan terhadap model-model yang sudah dikembangkan yang cocok dengan kasus yang dihadapi. Dengan kata lain, dilakukan pemilihan model secara kompetitif
- Penerapan model dengan data baru untuk menghasilkan perkiraan dari kasus yang ada. Tahap ini merupakan tahap yang menentukan apakah model yang telah dibangun dapat menjawab permasalahan yang dihadapi.

Umumnya, penggalian data dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama yaitu: prediksi, asosiasi, dan *pengelompokan* [12]. Salah satu proses penggalian data yang telah terstandarisasi dan merupakan proses yang paling populer adalah, *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* – CRISP-DM yang telah diusulkan sejak pertengahan 1990 sebagai metodologi baku untuk penggalian data. Tahap dalam usulan CRISP-DM

diilustrasikan pada gambar 2.1. Penggalian data telah menjadi alat yang populer dalam menyelesaikan permasalahan bisnis yang rumit di berbagai area. Tujuan penggalian data adalah untuk menyelesaikan permasalahan atau mengeksplorasi kesempatan bisnis yang muncul untuk menciptakan keuntungan kompetitif yang berkelanjutan.



**Gambar 2.1 Proses Penggalian Data**

Penerapan penggalian data dalam berbagai bidang bisnis, antara lain: pengelolaan hubungan pelanggan, perbankan, penjualan dan logistik, manufaktur dan produksi, asuransi, perangkat keras dan perangkat lunak komputer, pemerintahan, industri agen perjalanan, kesehatan, dan olahraga.

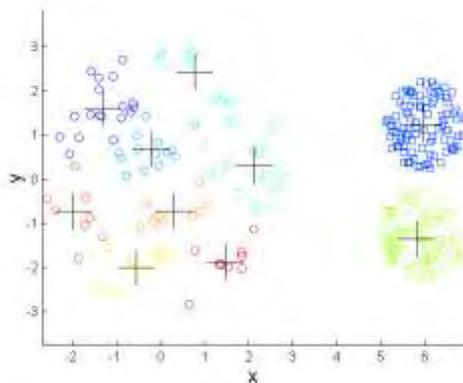
## 2.4 Clustering

*Clustering* atau dalam Bahasa disebut pengelompokan adalah proses mengelompokkan objek ke dalam segmen berdasarkan kemiripan karakteristik. Berbeda dengan klasifikasi, label kelas pada pengelompokan belum diketahui. Pengelompokan dalam

penggalan data berguna untuk menentukan pola distribusi dalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisis data. Pengelompokan bertujuan untuk membuat beberapa kelompok yang tiap anggota kelompok di setiap kelompok memiliki kemiripan yang maksimal dan anggota dari kelompok satu dan kelompok lain memiliki kemiripan yang minimal. Oleh karena itu, Teknik pengelompokan mencakup teori optimasi. Teknik *clustering* yang paling sering digunakan adalah K-Means dan Self Organizing Map yang merupakan ilmu statistika dan pembelajaran mesin. [12]

### 2.4.1 Algoritma K-Means

K-means merupakan algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi set data ke dalam sejumlah  $k$  *cluster* atau kelompok yang sudah ditetapkan di awal. Algoritma ini banyak digunakan secara luas pada beberapa bidang termasuk penggalian data, analisis statistik, dan aplikasi bisnis lainnya. Algoritma K-means merupakan salah satu yang paling sederhana dan mudah untuk dilakukan, relatif cepat, serta mudah beradaptasi [13]. Contoh pengelompokan yang dihasilkan dari algoritma K-means dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2. 2 Pengelompokan Algoritma K-Means**

### 2.4.2 Langkah-langkah Algoritma K -Means

Berdasarkan konsep di atas maka proses dari K-means adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah kelompok

Langkah pertama yang dilakukan adalah membagi objek ke dalam sejumlah inisial kelompok K, dimana jumlah K harus ditentukan dengan spesifik.

- b. Menentukan nilai centroid

Dalam menentukan nilai centroid pada awal iterasi, nilai awal centroid ditentukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai centroid yang merupakan tahap dari iterasi, maka nilai centroid ditentukan dengan persamaan (2.2).

$$v_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} x_{kj} \quad (2.2)$$

Simbol  $v_{ij}$  adalah centroid atau rata-rata kelompok ke- $i$  untuk variabel ke- $j$ . Sedangkan  $N_i$  adalah jumlah data yang menjadi anggota kelompok ke- $i$ . Indeks dari kelompok disimbolkan oleh  $i, k$ . Sedangkan  $j$  adalah indeks dari variabel.  $x_{kj}$  adalah nilai data ke- $k$  yang ada di dalam kelompok tersebut untuk variabel ke- $j$ .

- c. Menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek.

Perhitungan jarak antar titik ini dapat dilakukan dengan menggunakan jarak *Euclidean*. Rumus untuk menghitung jarak *Euclidean* dapat dilakukan dengan mengikuti persamaan (2.3).

$$D_e = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (2.3)$$

Jarak Euclidean dilambangkan dengan  $D_e$ . Sedangkan jumlah objek disimbolkan oleh  $i$ . Koordinat objek dilambangkan dengan  $(x, y)$ . Sedangkan  $(s, t)$  melambangkan koordinat centroid.

d. Pengelompokan objek

Menentukan anggota kelompok dapat dilakukan dengan menghitung jarak minimum objek. Nilai yang didapatkan dalam keanggotaan data pada jarak matriks adalah 0 atau 1, nilai 1 untuk data yang dialokasikan ke kelompok sedangkan nilai 0 untuk data yang dialokasikan ke kelompok lain.

e. Mengulang langkah ke-2, lakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan tidak ada lagi anggota kelompok yang berpindah ke kelompok lain.

### 2.4.3 Kelemahan Algoritma K-means

Meskipun penerapan algoritma K-means dalam segmentasi telah sering digunakan, terdapat kelemahan pada algoritma K-means, di antaranya adalah:

- a. Tidak dapat mengetahui kelompok alami, ketika kelompok memiliki perbedaan ukuran, ketebalan atau bentuk kelompok tidak oval.
- b. Sebelum algoritma dijalankan,  $k$  buah titik diinisialisasi secara random sehingga pengelompokan data yang dihasilkan dapat berbeda-beda. Jika nilai random untuk inisialisasi kurang baik, maka pengelompokan yang dihasilkan pun menjadi kurang optimal.
- c. Sangat bergantung pada pemilihan nilai awal centroid.

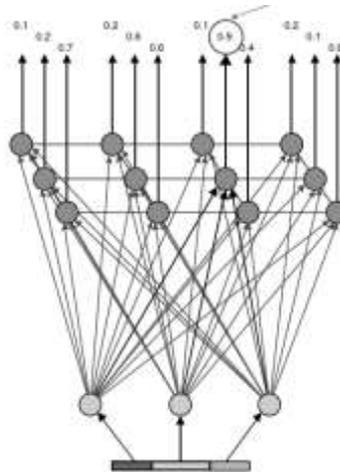
- d. Tidak jelas berapa jumlah kelompok  $k$  yang terbaik.
- e. Hanya bekerja pada atribut numerik
- f. Jika jumlah data terlalu banyak (misalnya satu milyar data), perhitungan titik terdekat akan membutuhkan waktu yang lama.

## 2.5 Self Organizing Map

Self Organizing Maps (SOM) adalah variasi dari jaringan syaraf yang ditemukan oleh seorang Peneliti Finlandia Dr. Tuevo Kohonen dari University of Helsinki pada 1981. SOM digunakan untuk mendeteksi kelompok, SOM dapat mengenali pola yang belum diketahui dalam data. SOM sering digunakan sebagai penentu nilai  $k$  pada algoritma K-Means, sehingga SOM tepat digunakan untuk menutupi kelemahan K-Means yang tidak dapat secara jelas menentukan jumlah  $k$  yang terbaik [9]. SOM disebut pula sebagai teknik pengelompokan dan visualisasi menggunakan sudut pandang jaringan syaraf. Tujuan dari SOM adalah untuk menemukan centroid. Secara umum cara kerja jaringan SOM dapat dilihat pada gambar 2.3. SOM mengidentifikasi kemiripan pada data input dan mencari persebaran yang optimal.

Dasar algoritma teknik SOM adalah dengan urutan sebagai berikut:

- a. Inisialisasi centroid.
- b. Melakukan perbaruan pencarian centroid.
- c. Memilih objek selanjutnya.
- d. Menentukan centroid terdekat dari objek.
- e. Perbarui centroid ini dan centroid terdekat.
- f. Hingga tidak terdapat perubahan signifikan pada centroid atau melebihi ambang batas.
- g. Tempatkan tiap objek ke centroid terdekat dan kembali ke centroid dan *cluster*.



**Gambar 2. 3 Penerapan SOM**

SOM merupakan teknik pengelompokan yang memanfaatkan hubungan bertetangga dalam menghasilkan centroid kelompok. Karenanya, kelompok yang bertetangga merupakan kelompok yang memiliki hubungan lebih dekat dibandingkan dengan *cluster* yang tidak bertetangga.

SOM juga memiliki beberapa kekurangan, keterbatasan ini dianggap valid ketika SOM digunakan sebagai teknik standar dalam pengelompokan tanpa kombinasi atau modifikasi untuk menemukan kelompok pada data, bukan untuk menemukan struktur data. Berikut merupakan kekurangan teknik SOM:

- a. Pengguna harus memilih parameter, fungsi dan ukuran matriks.
- b. Tidak ada jaminan bahwa hasil teknik SOM bersifat konvergen, walau dalam praktiknya, hasil dari SOM umumnya menghasilkan hasil yang konvergen. [14]

## 2.6 Index Dunn

Indeks Dunn diperkenalkan oleh J.C Dunn (1973) sebagai metrik untuk validitas hasil kelompok. Validitas kelompok ditentukan dengan menggunakan diameter kelompok (kohesi) dan jarak antara dua kelompok (separasi) Indeks Dunn merupakan indeks yang umum digunakan untuk memvalidasi keoptimalan kelompok yang dihasilkan dari algoritma lain, seperti algoritma K-Means. Perhitungan indeks Dunn dilakukan dengan mengukur rasio jarak terkecil antar-kelompok dengan jarak terbesar di dalam kelompok. Semakin besar nilai indeks Dunn maka semakin optimal hasil dari pengelompokan. Perhitungan indeks Dunn dilakukan dengan persamaan (2.5).

$$DI = \min_{i=1..n_c} \left\{ \min_{j=i+1..n_c} \left( \frac{d(c_i, c_j)}{\min_{k=1..n_c} (diam(c_i))} \right) \right\} \quad (2.5)$$

$$d(c_i, c_j) = \min_{x \in C_i} \{d(x, y)\} \quad (2.6)$$

$$diam(c_i) = \max_{x, y \in c_i} \{d(x, y)\} \quad (2.7)$$

Indeks Dunn dilambangkan dengan  $DI$ , sedangkan jumlah kelompok dilambangkan dengan  $n_c$ .  $d(c_i, c_j)$  melambangkan jarak antar kelompok  $i$  dan kelompok  $j$ .  $diam(c_i) =$  diameter kelompok  $i$  [15].

## 2.7 Nilai Hidup Pelanggan

Nilai hidup pelanggan didefinisikan sebagai nilai kekinian dari aliran keuntungan masa depan dari hubungan pelanggan. Nilai hidup pelanggan merepresentasikan keuntungan yang diharapkan dengan memperhitungkan tingkat diskon. Nilai hidup pelanggan harus dihitung pada tingkat segmen pelanggan yang disesuaikan dengan bisnis [16].

Salah satu cara memperkirakan nilai hidup pelanggan adalah dengan menggunakan metodologi LRFM terbobot berdasarkan penilaian dari ahli pemasaran pada organisasi terkait yang didapatkan dengan proses analisis hierarki (AHP).

$$CLV_{ci} = N(R_{Ci}) \times W(R_{Ci}) + N(F_{Ci}) \times W(F_{Ci}) + N(M_{Ci}) \times W(M_{Ci}) + N(L_{Ci}) \times W(L_{Ci}) \quad (2.8)$$

Dimana N merupakan nilai dimensi LRFM yang secara berturut-turut  $N(R_{Ci}), N(F_{Ci}), N(M_{Ci})$  menggambarkan nilai normalisasi *recency*, frekuensi, dan moneter. Sedangkan W merupakan bobot nilai dari dimensi LRFM yang didapatkan dari AHP,  $W(R_{Ci}), W(F_{Ci}), W(M_{Ci}), W(L_{Ci})$  secara berurutan merupakan bobot yang diperuntukkan bagi nilai *recency*, frekuensi, moneter, dan *length*. [17]

## 2.8 Pembobotan Menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP merupakan metodologi yang dikembangkan untuk menentukan bobot faktor dan digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki beberapa alternatif. AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada 1980. Proses pembobotan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat diagram hierarki keputusan yang mencakup faktor pertimbangan dan alternatif keputusan. Pada kasus pembobotan LRFM ini maka hierarki yang dinilai adalah model LRFM.
- b. Melakukan perbandingan berpasangan. Evaluators diminta memberikan perbandingan kepentingan dalam model LRFM menggunakan skala yang ditunjukkan pada tabel 2.1.
- c. Selanjutnya melakukan uji konsistensi, dalam melakukan perbandingan evaluator mungkin saja memberikan penilaian yang tidak konsisten. Sebelum bobot dihitung, lakukan perhitungan konsistensi menggunakan indeks

inkonsistensi. Konsistensi yang sempurna ditunjukkan dengan nilai inkonsistensi = 0. Namun dalam kenyataannya, konsistensi sempurna sangat jarang dicapai, karena manusia memiliki kecenderungan bias dan tidak konsisten saat melakukan penilaian. Oleh karena itu, nilai indeks konsistensi kurang dari 0.1 merupakan nilai yang dapat diterima. Apabila indeks inkonsistensi melebihi 0.1 diperlukan perbandingan berpasangan ulang sebelum bobot dihitung [18].

**Tabel 2. 1 Skala Perbandingan Berpasangan**

Skala	Definisi	Keterangan
1	Kedua kriteria sama penting	Kedua kriteria memiliki pengaruh yang sama.
3	Kriteria yang satu sedikit lebih penting.	Penilaian sedikit memihak pada satu kriteria dibandingkan dengan kriteria pasangannya.
5	Kriteria yang satu lebih penting.	Penilaian sedikit sangat memihak pada satu kriteria dibandingkan dengan kriteria pasangannya
7	Kriteria yang satu jelas lebih penting.	Salah satu kriteria sangat berpengaruh dan dominasinya tampak secara nyata.
9	Kriteria yang satu mutlak jauh lebih penting.	Salah satu kriteria sangat jelas lebih penting dibandingkan dengan kriteria pasangannya

Perhitungan hasil kuisioner yang telah diisi oleh evaluator menggunakan metodologi AHP dihitung dengan tahap di bawah ini:

- 1) Normalisasi Matriks  
Normalisasi matriks dilakukan dengan menjumlahkan nilai pada tiap kolom yang sebelumnya nilai setiap kolom diubah ke dalam bentuk desimal. Kemudian hitung nilai dalam setiap kolom matriks.
- 2) Menghitung nilai Eigen  
Perhitungan nilai Eigen dilakukan dengan mengalikan semua nilai setiap baris pada matriks dan dipangkatkan dengan  $1/(\text{jumlah kriteria yang digunakan})$ . Kemudian dilakukan pencarian nilai bobot prioritas dengan membagi nilai Eigen setiap kriteria dengan jumlah Eigen seluruh kriteria.
- 3) Menghitung nilai Eigen maksimum.  
Perhitungan indeks inkonsistensi diawali dengan melakukan perhitungan nilai Eigen maksimum dengan rumus seperti tertera di bawah. Bobot sintesis didapatkan dengan menjumlahkan semua nilai dalam baris kriteria. Persamaan 2.9 menunjukkan perhitungan eigen maksimal.

$$Eigen_{maks} = \frac{(\sum(\frac{\text{bobot sintesis}}{\text{bobot prioritas}} \text{ per kriteria}))}{\text{jumlah kriteria}} \quad (2.9)$$

- 4) Uji konsistensi  
Tahap terakhir adalah mencari nilai  $C_i$  dan  $C_r$  untuk masing-masing kriteria, dengan menggunakan rumus seperti pada persamaan 2.10 dan 2.11

$$C_i = \frac{(Eigen_{maks} - \text{jumlah kriteria})}{\text{jumlah kriteria} - 1} \quad (2.10)$$

$$Cr = \frac{Ci}{IR} \quad (2.11)$$

- 5) Matriks perbandingan berpasangan dikatakan konsisten apabila nilai  $Cr \leq 0.1$ . Nilai IR (*index random*) diperoleh dari eksperimen *Oak Ridge National Laboratory* dan dikembangkan oleh *Wharton School*. Nilai ini bergantung ordo matriks  $n$  yang digunakan dalam matriks perbandingan berpasangan. Tabel 2.2 menunjukkan nilai IR.

**Tabel 2. 2 Nilai IR**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.4	1.45	1.49

## **2.9 Pemetaan Kelompok sesuai dengan karakteristik LRFM**

Pelanggan yang telah dibagi ke dalam beberapa kelompok tentu memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam perilaku belanjanya. Marcus (1998) mengajukan sebuah matriks nilai pelanggan yang digambarkan pada gambar 2.4. [19]

Matriks tersebut menggunakan perbandingan frekuensi pembelian pelanggan dan nilai moneter pembelian pelanggan dalam dua sumbu. Sementara dua variabel lain yaitu interval waktu hubungan pelanggan (L) dan variabel kebaruan transaksi pelanggan (R) merupakan indikator kesetiaan pelanggan. Sehingga hubungan dengan dua variabel ini disebut matriks kesetiaan pelanggan.

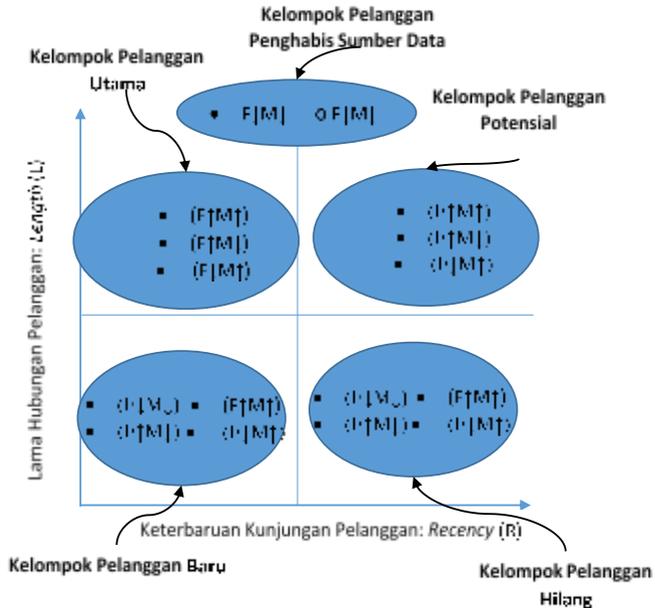
Marcus menyatakan bahwa semakin lama hubungan pelanggan, maka semakin tinggi tingkan kesetiaan dan semakin singkat

waktu terakhir transaksi, maka semakin tinggi kesetiaan pelanggan. Melalui nilai frekuensi dan moneter, *length*, dan *recency* dapat dibentuk 16 karakteristik nilai serta kesetiaan pelanggan untuk menjelaskan hasil dari pengelompokan.



**Gambar 2. 4 Matriks Nilai Pelanggan**

Chang & Tsay (2004) lebih jauh menawarkan klasifikasi pelanggan dengan menyimpulkan 16 kelompok tersebut menjadi lima jenis kelompok pelanggan seperti pada gambar 2.5. Simbol (↑) merepresentasikan nilai kelompok di atas rata-rata keseluruhan. Sementara simbol (↓) merepresentasikan nilai kelompok di bawah rata-rata keseluruhan.



**Gambar 2. 5 Matriks Kesetiaan Pelanggan**

Lima kelompok tersebut adalah: (1) pelanggan inti, terdiri dari pelanggan dengan nilai kesetiaan tinggi (LRFM  $\uparrow\downarrow\uparrow\uparrow$ ), pelanggan dengan frekuensi pembelian yang tinggi (LRFM  $\uparrow\downarrow\downarrow\downarrow$ ), dan pelanggan platinum (LRFM  $\uparrow\downarrow\downarrow\uparrow$ ); (2) pelanggan potensial, terdiri dari pelanggan berpotensi loyal (LRFM  $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ ), pelanggan potensial dengan frekuensi yang tinggi (LRFM  $\uparrow\uparrow\uparrow\downarrow$ ), dan pelanggan dengan konsumsi yang potensial (LRFM  $\uparrow\uparrow\downarrow\uparrow$ ); (3) Pelanggan yang hilang, terdiri dari pelanggan bernilai tinggi yang hilang dengan (LRFM  $\downarrow\uparrow\uparrow\uparrow$ ), pelanggan dengan frekuensi tinggi yang hilang (LRFM  $\downarrow\uparrow\uparrow\downarrow$ ), dan pelanggan konsumsi tinggi yang hilang (LRFM  $\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow$ ), dan pelanggan tidak meyakinkan yang hilang (LRFM  $\downarrow\uparrow\downarrow\downarrow$ );

(4) Kelompok pelanggan baru, terdiri dari nilai tinggi pelanggan baru (LRFM  $\downarrow\downarrow\uparrow\uparrow$ ), pelanggan dengan frekuensi promosi tinggi (LRFM  $\downarrow\downarrow\uparrow\downarrow$ ), pelanggan dengan pembelanjaan promosi (LRFM  $\downarrow\downarrow\uparrow\downarrow$ ), dan pelanggan baru yang tidak menentu (LRFM  $\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$ ); (5) Kelompok pelanggan penghabis sumber daya, terdiri dari pelanggan pengonsumsi dengan biaya rendah (LRFM  $\uparrow\downarrow\downarrow\downarrow$ ), dan pelanggan dengan konsumsi biaya tinggi (LRFM  $\uparrow\uparrow\downarrow\downarrow$ ). Secara umum, terdapat beberapa panduan rekomendasi yang diberikan oleh salah satu konsultan strategi pemasaran, Windsor Circle, sesuai dengan karakteristik LRFM [20]. Panduan strategi pemasaran tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Panduan Rekomendasi Strategi Pemasaran**

Nama Segmen	Karakteristik	Keterangan
Pelanggan terbaik	R↓F↑M↑	Pelanggan pada segmen ini melakukan pembelian dalam waktu dekat, membeli dengan frekuensi yang besar dan membelanjakan uang cukup besar. Karena pelanggan pada segmen ini telah menyukai produk/jasa yang disediakan. Berikan pelanggan ini informasi mengenai produk terbaru yang disediakan, bagaimana berkoneksi dengan jaringan sosial, dan berikan program atau media sosial yang menarik.
Pelanggan Setia	F↑	Setiap pelanggan dengan frekuensi tinggi adalah pelanggan setia. Untuk menentukan rekomendasi, perlu mempertimbangkan R dan M.

Tabel 2. 3 Panduan Rekomendasi Strategi Pemasaran (lanjutan)

Nama Segmen	Karakteristik	Keterangan
Pembelanja Besar	M↑	Pelanggan pada segmen ini menghabiskan banyak uang untuk berbelanja. Perbelanjaan yang dilakukan dapat merupakan sejumlah kecil transaksi besar maupun banyak transaksi kecil. Pelanggan pada grup ini tentu telah mempercayai produk atau layanan yang diberikan hingga dapat menginvestasikan banyak yang untuk berbelanja. Tawarkan produk paling mahal dan produk terkini untuk pelanggan pada segmen ini.
Pelanggan setia dengan pembelian kecil	M↓	Pelanggan pada segmen ini sering melakukan pembelian namun tidak membelanjakan begitu banyak yang. Mereka telah mempercayai produk atau jasa yang diberikan, sehingga tujuan selanjutnya adalah meningkatkan pembelanjaan dari pelanggan ini. Kirimkan penawaran bersyarat kepada pelanggan segmen ini, seperti “Belanja \$100 untuk menghemat \$20” atau “Beli 4, gratis 1”. Penawaran seperti ini akan meningkatkan jumlah pembelanjaan pelanggan pada segmen ini.

Tabel 2. 3 Panduan Rekomendasi Strategi Pemasaran (lanjutan)

Nama Segmen	Karakteristik	Keterangan
Pembelanja Baru	R↓F↓,M↑	<p>Pembelanja baru merupakan pelanggan baru yang membelanjakan banyak uang dalam transaksi pembelian pertamanya. Pelanggan jenis ini merupakan pelanggan yang berpotensi diubah menjadi pelanggan loyal. Pastikan untuk memberi sambutan dan berterima kasih pada mereka saat melakukan pembelian pertama. Berikan sambutan hangat melalui e-mail dengan tanda mata khusus dari pimpinan perusahaan serta menyertakan <i>survey</i> mengenai pengalaman berbelanja yang dirasakan.</p>
Pelanggan yang hilang	R↑F↑M↑	<p>Pelanggan ini pernah melakukan pembelian dengan frekuensi dan jumlah besar, namun ia telah berhenti berbelanja. Saat ini merupakan saat untuk mendapatkan kembali kepercayaannya. Mungkin pelanggan pada segmen ini telah berpindah ke kompetitor, atau tidak memerlukan produk yang ditawarkan lagi, atau mendapatkan pengalaman buruk dalam pelayanan. Lakukan pendekatan yang berbeda.</p>

Tabel 2. 3 Panduan Rekomendasi Strategi Pemasaran (lanjutan)

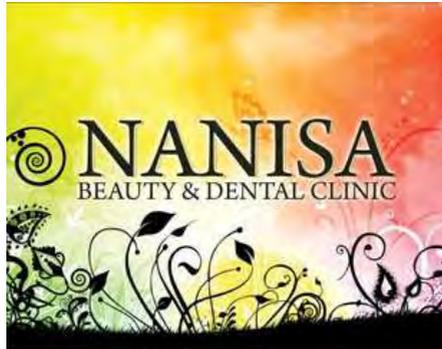
Nama Segmen	Karakteristik	Keterangan
Pelanggan yang hampir hilang	R↑F↑M↑	Hampir sama dengan karakteristik pelanggan yang hilang, namun waktu terakhir pembelian pelanggan ini sedikit lebih baru dibandingkan pelanggan hilang. Pelanggan pada segmen ini mungkin memerlukan penawaran khusus seperti untuk kembali melakukan pembelian sebelum terlambat dan pelanggan ini beralih ke kompetitor lain.
Pelanggan royal	F↓ M↑	Pelanggan pada segmen ini merupakan pelanggan dengan nilai moneter tinggi dengan frekuensi rendah. Hal ini terjadi karena mereka memiliki kekayaan dan keinginan untuk melakukan perbelanjaan. Tawarkan produk dengan harga tinggi pada segmen ini. Segmen ini juga mungkin akan tertarik dengan penawaran musiman.
Pelanggan tidak potensial	R↑F↓M↓	Pelanggan pada segmen ini berbelanja sangat sedikit, dalam frekuensi sangat kecil dan pembelian terakhir sudah cukup lama. Pelanggan pada kelompok ini tidak cukup berharga.

Menurut Jeff Fromm dan Christie Garton pada buku *Marketing to Millennials*, generasi milenium (kelahiran 1977 – 1995) merupakan generasi yang menjadi perhatian utama saat ini dan menjadi pelanggan aktif serta berpengaruh pada dunia bisnis. Saat ini pemilik produk tidak menjadi satu-satunya pengendali citra serta pesan pada generasi milenium. Partisipasi serta gaya hidup dari generasi milenium memberikan hasil disiplin pemasaran yang berbeda yang terikat dengan gaya hidup generasi milenium yang berubah memiliki ritme begitu cepat. Hal ini sangat dipengaruhi oleh merebaknya media sosial seiring dengan meningkatnya *trend* penggunaan internet pada generasi ini. Berikut merupakan langkah untuk memenangkan kesetiaan pelanggan pada generasi milenium:

- a. Harga yang ditentukan harus tepat.
- b. Menyediakan program penghargaan.
- c. Meningkatkan pengalaman menyenangkan bagi pelanggan.
- d. Kupon dengan penawaran eksklusif.
- e. Layanan pelanggan yang baik.
- f. Menghargai umpan balik pelanggan sepenuh hati.
- g. Melakukan kampanye-kampanye positif. [21]

### **2.10 Klinik Kecantikan Nanisa**

Nanisa merupakan salah satu klinik kecantikan terkemuka di wilayah Sidoarjo berlokasi di Taman Pinang Indah - BB I nomor 12. Berdiri sejak Februari 2008, Nanisa telah memiliki izin praktek yang disetujui oleh Dinas Kesehatan dengan status klinik No. 551.41/12/POLKL404.3.2/2008. Digagas oleh seorang dokter spesialis anastesi, Eddy Soeharno, Nanisa telah berkembang menjadi klinik kecantikan wajah, penyedia produk kecantikan wajah dan gigi dengan staf medis yang terpercaya dan memiliki belasan ribu pelanggan. Logo Nanisa ditunjukkan pada gambar 2.6.



**Gambar 2. 6 Logo Nanisa**

Memiliki visi Pelayanan Prima, Profesional, Aman dan Nyaman. Nanisa tidak hanya menyediakan layanan perawatan wajah dan gigi, namun juga menjual produk perawatan wajah seperti sabun muka, krim pelindung dari matahari, dan krim malam. Selama tujuh tahun berdiri, Nanisa belum menerapkan strategi khusus mengenai pengelolaan hubungan pelanggan. Sehingga untuk mempertahankan eksistensi, Nanisa membutuhkan strategi mempertahankan pelanggan.

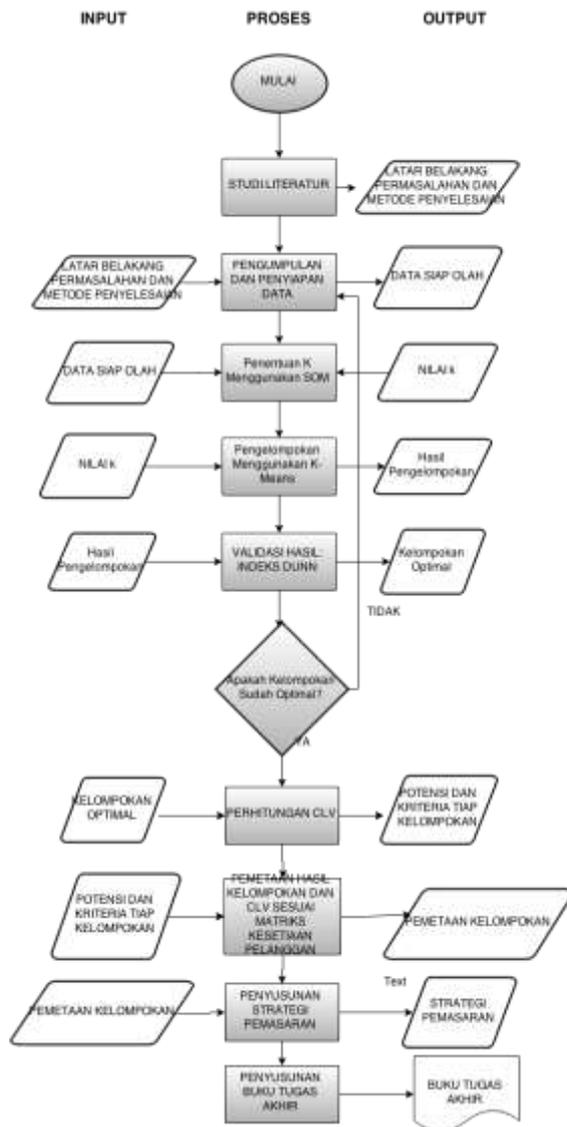
## **BAB III**

### **METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir**

Dalam bab ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir. Metodologi pengerjaan tugas akhir ditunjukkan dalam Gambar 3.1. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir adalah studi literatur, pengumpulan dan penyiapan data, penentuan jumlah kelompok menggunakan SOM, pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, Validasi Hasil pengelompokan, perhitungan NHP, Pemetaan hasil pengelompokan dan NHP sesuai dengan matriks kesetiaan pelanggan, penyusunan strategi pemasaran, dan penyusunan tugas akhir.

#### **3.1 Studi Literatur**

Pada tahap studi literatur dilakukan pengumpulan referensi serta pemahaman terkait berbagai konsep serta metodologi yang digunakan untuk menunjang penyelesaian permasalahan pada tugas akhir ini. Referensi yang dikumpulkan dapat berupa buku, jurnal internasional, peraturan pemerintahan serta artikel. Studi literatur yang dilakukan berkaitan dengan *trend* industri kecantikan, pengelolaan hubungan pelanggan, penggalian data, segmentasi pelanggan, algoritma K-Means, SOM, analisis LRFM, dan Index Dunn. Selain itu pemahaman mengenai kebutuhan penyelesaian permasalahan pun dilakukan pada tahap studi literatur, pemahaman permasalahan ini dapat dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pihak yang terkait, pada tugas akhir ini wawancara dilakukan kepada pemilik Nanisa, dr. Eddy Soeharno, sp.An dan *supervisor* Nanisa terkait dengan kebutuhan pengelompokan pelanggan.



**Gambar 3. 1 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir**

### 3.2 Pengumpulan dan Penyiapan Data

Setelah mendapatkan pemahaman mengenai permasalahan serta metodologi penyelesaian masalah, selanjutnya masuk ke tahap pengumpulan serta persiapan data. Data yang dikumpulkan merupakan data transaksi penjualan produk perawatan wajah pada tahun 2014. Data yang diperoleh berupa delapan belas *file* excel, yang masing-masing berisikan data penjualan produk perbulan dengan atribut: nomor nota, nomor registrasi pelanggan, nama pelanggan, tanggal transaksi, total biaya transaksi, produk yang dibeli, nomor tugas, nama petugas, kode dokter, dan nama dokter. Data tersebut didapatkan dari mesin kasir atau *point of sale* dari Nanisa. Setelah data terkumpul diperlukan penyiapan data dari data mentah *point of sale* klinik Nanisa menjadi data siap olah untuk proses selanjutnya. Penyiapan data terdiri dari tahap-tahap pembersihan data, integrasi data, transformasi data, dan normalisasi LRFM. Berikut merupakan penjelasan lebih rinci mengenai tahap pengerjaan penyiapan data.

- a. Integrasi data  
Data dari *point of sale* Nanisa digabungkan dalam satu basis data. Data yang telah diperoleh tersebut digabungkan ke dalam sebuah basis data dengan tools SQL Server Management Studio.
- b. Pembersihan data  
Proses pembersihan data dilakukan dengan mengidentifikasi atribut yang diperlukan dalam melaksanakan pengerjaan tugas akhir. Atribut yang tidak diperlukan dapat dihilangkan. Selain itu pembersihan data juga dilakukan untuk menghilangkan data yang redundan, atau tidak memiliki nilai.
- c. Transformasi data  
Data transaksi pelanggan tidak dapat langsung dijadikan input dalam melakukan pengelompokan. Model LRFM sebagai model yang digunakan pada pengerjaan tugas akhir

ini membutuhkan pengolahan lebih lanjut dari data transaksi pelanggan Nanisa. Sesuai dengan definisinya yang telah dijelaskan pada dasar teori bagian 2.2, maka setiap pelanggan harus didefinisikan terlebih dahulu nilai LRFM sebelum dilakukan pengelompokan. Pendefinisian nilai LRFM tiap pelanggan dilakukan dengan menggunakan *query* pada SQL Server Management Studio.

d. Normalisasi LRFM

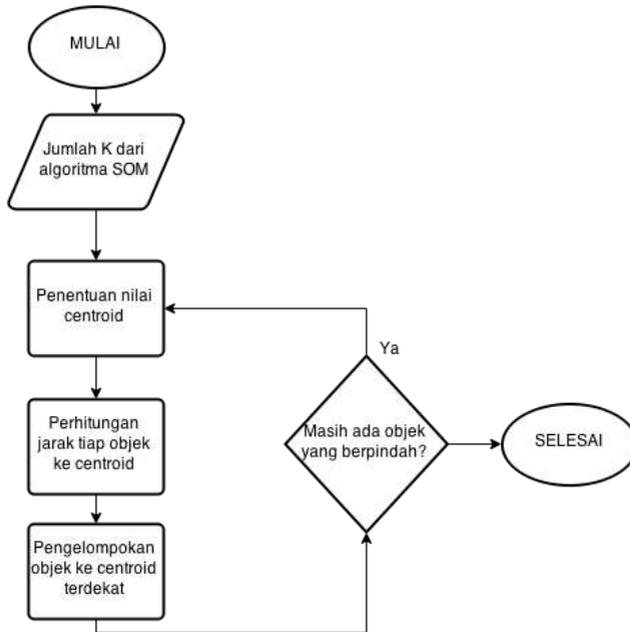
Setelah mendapatkan nilai LRFM tiap pelanggan, selanjutnya dilakukan normalisasi nilai LRFM. Normalisasi ini dilakukan dengan persamaan (2.1) yang telah dijelaskan pada dasar teori bagian 2.2.

### **3.3 Penentuan Jumlah Kelompok Pelanggan Menggunakan SOM**

Pada tahap ini dilakukan pengelompokan diawali dengan penentuan jumlah kelompok menggunakan SOM. SOM membantu mendeteksi jumlah segmen pada data, seperti yang telah dijelaskan pada dasar teori bagian 2.5. Keluaran dari tahap ini adalah jumlah  $k$  optimal dalam melakukan proses pengelompokan. Tahap ini dilakukan untuk menutupi kekurangan algoritma K-Means yang tidak dapat menentukan sendiri jumlah  $k$  yang tepat. Pengerjaan tahap ini dilakukan menggunakan aplikasi R.

### **3.4 Pengelompokan Pelanggan Menggunakan K-Means**

Setelah mendapatkan keluaran nilai  $k$  dari tahap sebelumnya menggunakan SOM. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengelompokan pelanggan ke dalam  $k$  kelompok. Secara rinci langkah kerja dari algoritma K-Means telah dibahas pada dasar teori bagian 2.4.2. Pengerjaan tahap pengelompokan pelanggan dilakukan menggunakan aplikasi R. Diagram alir algoritma K-Means dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Algoritma K-Means

### 3.5 Validasi Hasil Pengelompokan Menggunakan Indeks Dunn

Setelah mendapatkan jumlah kelompok dari SOM dan data telah dikelompokkan ke dalam kelompok yang tersedia dengan algoritma K-Means, dibutuhkan proses validasi untuk memastikan hasil pengelompokan yang dilakukan telah optimal. Perhitungan indeks Dunn dilakukan sesuai dengan tahap dan rumus pada dasar teori. Semakin besar nilai Indeks Dunn maka semakin baik hasil pengelompokan yang dilakukan. Perhitungan dari indeks Dunn ini berdasarkan persamaan (2.4), (2.5), (2.6) yang telah dijelaskan pada bagian dasar teori 2.6.

### **3.6 Analisis Kelompok Pelanggan dan Perhitungan NHP**

Pada tahap ini dilakukan analisis kriteria sesuai dengan nilai rata-rata LRFM di tiap kelompok. Nilai LRFM pada suatu kelompok yang berada di atas rata-rata dilambangkan dengan ( $\uparrow$ ), sedangkan nilai LRFM suatu kelompok yang berada di bawah rata-rata dilambangkan dengan ( $\downarrow$ ). Sedangkan perhitungan NHP dapat dilakukan dengan pembobotan pada LRFM dengan AHP seperti yang telah dijelaskan pada dasar teori bagian 2.7. Hasil analisis kelompok ini menjadi masukan dalam melakukan pemetaan kelompok pelanggan ke dalam dengan matriks kesetiaan pelanggan.

### **3.7 Pemetaan Kelompok Pelanggan berdasarkan Matriks Kesetiaan Pelanggan**

Analisis kelompok serta perhitungan NHP yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya digunakan untuk memetakan pelanggan ke dalam matriks kesetiaan pelanggan seperti yang telah dibahas pada dasar teori bagian 2.9. Pemetaan kelompok ini dilakukan guna menyesuaikan strategi pemasaran sesuai dengan karakteristik serta potensi yang dimiliki setiap kelompok pelanggan.

### **3.8 Penyusunan Strategi Pemasaran**

Setelah didapatkan hasil pengelompokan serta analisis mengenai karakteristik serta pemetaan kelompok pelanggan ke dalam matriks kesetiaan pelanggan. Langkah selanjutnya adalah penyusunan strategi pemasaran. Tahap ini dilakukan dengan penyerahan hasil analisis dari pengerjaan tugas akhir kepada pihak ahli di klinik kecantikan Nanisa dan bersama-sama berdiskusi menyusun strategi pemasaran sesuai dengan analisis kriteria serta perhitungan NHP pada setiap kelompok. Rekomendasi yang dijadikan referensi adalah penelitian mengenai rekomendasi strategi pemasaran seperti yang telah dibahas pada dasar teori bagian 2.9. Rekomendasi pemasaran

yang umum tersebut disesuaikan dengan studi kasus pada tugas akhir ini. Tahap ini melibatkan pemilik, *supervisor*, dan pegawai ahli pada klinik kecantikan Nanisa.

### **3.9 Penyusunan Buku Tugas Akhir**

Tahap ini merupakan tahap akhir dari pengerjaan tugas akhir. Pada tahap ini dilakukan penyusunan buku laporan tugas akhir yang berisi pendefinisian masalah, tujuan, manfaat, studi literatur, pembahasan hasil, dan dokumentasi langkah-langkah pembuatan tugas akhir secara mendetail, hasil pengerjaan tugas akhir, dan kesimpulan dari pengerjaan tugas akhir. Keluaran dari tahap ini adalah buku laporan tugas akhir mengenai tahap dan dokumentasi pengerjaan dan penyelesaian masalah. Penyusunan buku tugas akhir ini disesuaikan dengan standar atau *template* yang berlaku di institusi.

## **BAB IV**

### **ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN**

Bab ini berisi penjabaran mengenai tahap analisis segmentasi pelanggan, dimulai dari pengumpulan dan penyiapan data, pembobotan variabel LRFM menggunakan AHP, penentuan jumlah kelompok pelanggan menggunakan *Self Organizing Map* (SOM), proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, dan perhitungan Nilai Hidup Pelanggan (NHP).

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di klinik kecantikan Nanisa cabang Sidoarjo pada tanggal 10 Desember 2014 setelah melalui diskusi dengan pemilik klinik kecantikan Nanisa, dr. Eddy Soeharno, Sp.An, *supervisor*, serta pegawai ahli Nanisa. Data yang digunakan sebagai data masukan dalam penggalan data pelanggan merupakan data transaksi penjualan produk kecantikan sejak 1 Januari 2014 hingga 10 Desember 2014. Data diperoleh dari proses eksport basis data dari program *point of sale* yang dimiliki oleh Nanisa menjadi bentuk rekapan excel sebanyak 12 dokumen yang masing-masing berisi rekapan transaksi harian dalam satu bulan.

Data penjualan produk kecantikan Nanisa memiliki 165.106 entri dalam periode harian selama Januari 2014-Desember 2014. Cuplikan data penjualan yang didapatkan dari klinik kecantikan Nanisa ditunjukkan pada tabel 4.1.

#### **4.2 Penyiapan Data**

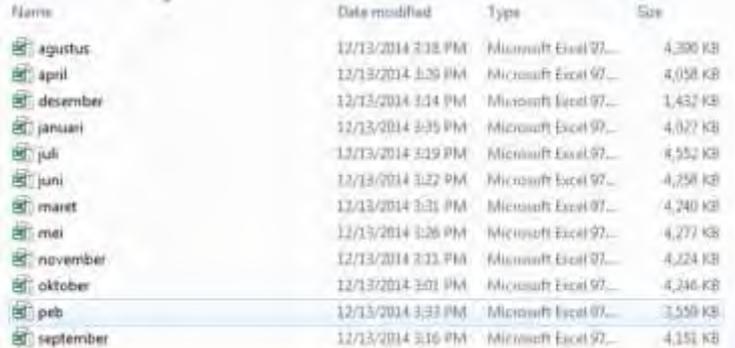
Seperti yang telah dijelaskan pada bagian Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir di bagian 3.2, tahap penyiapan data terdiri dari empat aktivitas, yaitu: pembersihan data, integrasi data, transformasi data, hingga normalisasi nilai LRFM tiap pelanggan. Penjelasan lebih rinci mengenai tahap penyiapan data dijelaskan di tiap aktivitasnya.

**Tabel 4. 1 Cuplikan Data Transaksi Pelanggan**

no_nota	tanggal	noregs	nama	Alamat	jam	k_tugas	n_tugas	nama_brg	total
AD140100001	1/1/14	120100617	AGUSTIN F W	PURI KALITENGAH A1/8 TANGGULANGIN	13:07:17	1882	ADIS	TS 1 SPF 30	33000
AD140100002	1/1/14	111100331	ANIK DWI P	WONOAYU	13:10:13	1882	ADIS	Whitening Cream 2	50000
AD140100003	1/1/14	111200401	SUAH. NY	GEDANGAN	13:13:23	1882	ADIS	TS 1 SPF 30	231000
AD140100003	1/1/14	111200401	SUAH. NY	GEDANGAN	13:13:23	1882	ADIS	Whitening Cream 1	385000
AD140100003	1/1/14	111200401	SUAH. NY	GEDANGAN	13:13:23	1882	ADIS	Facial Wash Normal	264000
AD140100004	1/1/14	111200550	DELIYANA MARTHA	TAMAN SUKO ASRI BLOK C4	13:17:46	1882	ADIS	TS 1 SPF 30	33000

#### 4.2.1 Integrasi Data

Data dari *point of sale* Nanisa digabungkan dalam satu basis data. Data yang telah diperoleh dalam bentuk excel tersebut digabungkan ke dalam sebuah basis data SQL Server Management Studio. Sejumlah dua belas file excel diimpor ke dalam SQL Server menjadi satu basis data. Dua belas data transaksi penjualan bulanan ditunjukkan pada gambar 4.1.



Name	Date modified	Type	Size
agustus	12/13/2014 3:18 PM	Microsoft Excel 97...	4,390 KB
april	12/13/2014 3:20 PM	Microsoft Excel 97...	4,058 KB
desember	12/13/2014 3:14 PM	Microsoft Excel 97...	1,437 KB
januari	12/13/2014 3:25 PM	Microsoft Excel 97...	4,027 KB
juli	12/13/2014 3:19 PM	Microsoft Excel 97...	6,552 KB
juni	12/13/2014 3:22 PM	Microsoft Excel 97...	4,258 KB
maret	12/13/2014 3:31 PM	Microsoft Excel 97...	4,240 KB
mei	12/13/2014 3:28 PM	Microsoft Excel 97...	4,277 KB
november	12/13/2014 3:13 PM	Microsoft Excel 97...	4,224 KB
oktober	12/13/2014 3:01 PM	Microsoft Excel 97...	4,246 KB
peb	12/13/2014 3:23 PM	Microsoft Excel 97...	3,550 KB
september	12/13/2014 3:16 PM	Microsoft Excel 97...	4,151 KB

**Gambar 4. 1 Sumber Data Penjualan Produk Kecantikan**

Setelah melalui proses impor ke SQL Server, didapatkan 165.106 baris data transaksi penjualan produk kecantikan pada tahun 2014 seperti terlihat pada gambar 4.2.

#### 4.2.2 Pembersihan Data

Proses pembersihan data dilakukan dengan mengidentifikasi atribut yang diperlukan dalam melaksanakan pengerjaan tugas akhir. Atribut yang tidak diperlukan dapat dihilangkan. Selain itu pembersihan data juga dilakukan untuk menghilangkan data yang redundan, atau tidak memiliki nilai.



Tabel 4. 2 Transaksi dengan Nilai Total 0 (lanjutan)

no_nota	tanggal	noregs	total
DN140400042	4/2/2014	140100276	0
AD140100303	1/9/2014	140100231	0
FE140200773	2/22/2014	120400121	0
LD140200330	2/22/2014	131100747	0
AD140300850	3/30/2014	140300746	0
EL140401009	4/30/2014	111000222	0
PU140701116	7/26/2014	140700651	0
VI140300069	3/2/2014	140100658	0
AD140400462	4/19/2014	121200072	0
PU140900530	9/16/2014	140800323	0
ML140400019	4/20/2014	140300793	0
ID141100387	11/6/2014	120500129	0
IR140300446	3/16/2014	140300430	0
PU140200325	2/8/2014	101100335	0
LD140200126	2/6/2014	140200159	0
VI140200205	2/6/2014	140200158	0
IR141100184	11/22/2014	141100487	0
ID140600978	6/25/2014	140300136	0
ML140400012	4/20/2014	140300322	0
ML140400012	4/20/2014	140300322	0

Tabel 4. 2 Transaksi dengan Nilai Total 0 (lanjutan)

no_nota	tanggal	noregs	total
ID140600941	6/24/2014	120300141	0
VI140100128	1/5/2014	140100117	0
VI140100184	1/6/2014	130400070	0

Sejumlah 25 baris data dengan total pembelian 0 dihapus dari basis data transaksi pelanggan. Tiga atribut lain tidak memiliki nilai kosong sehingga tidak ada data lain yang perlu dihapus selain 25 baris data di atas.

### 4.2.3 Transformasi Data Menjadi Variabel LRFM

Data transaksi pelanggan tidak dapat langsung dijadikan input dalam melakukan pengelompokan. Variabel LRFM sebagai variabel yang digunakan pada pengerjaan tugas akhir ini membutuhkan pengolahan lebih lanjut dari data transaksi pelanggan Nanisa. Sesuai dengan definisinya yang telah dijelaskan pada dasar teori bagian 2.2, maka setiap pelanggan harus didefinisikan terlebih dahulu nilai LRFM sebelum dilakukan pengelompokan. Pendefinisian nilai LRFM tiap pelanggan dilakukan dengan menggunakan *query* pada SQL Server Management Studio.

#### 4.2.3.1 Transformasi Nilai *Recency*

Nilai *Recency* merupakan nilai yang menyatakan selisih hari antara waktu terakhir transaksi pelanggan dengan waktu saat ini. Atribut yang digunakan sebagai identitas pelanggan adalah nomor registrasi atau noregs. Sedangkan untuk menemukan transaksi terakhir dari pelanggan digunakan fungsi *max\_date*, fungsi ini mencari tanggal yang paling terakhir dari data

transaksi penjualan. Sedangkan untuk mencari selisih hari antara tanggal terakhir transaksi pelanggan dengan tanggal saat ini dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi DATEDIFF. Secara lebih rinci, berikut merupakan *query* yang digunakan dalam menentukan nilai *recency*. Hasil dari eksekusi *query* tersebut dapat dilihat pada cuplikan pada tabel 4.4.

```
SELECT noregs, DATEDIFF(day, (max(tanggal)), '2014-12-11') AS 'Recency'
from NANISA.dbo.Penjualan_HomeCare
group by noregs
order by noregs;
```

**Tabel 4. 3** Cuplikan Hasil Eksekusi *Query* Transformasi nilai *Recency*

noregs	<i>Recency</i>
80200042	95
80200055	60
80200077	330
80200083	18
80200107	57
80200108	69
80200110	277
80200111	301
80200127	71

#### 4.2.3.2 Transformasi Nilai Frekuensi

Nilai frekuensi merupakan nilai yang menggambarkan berapa kali jumlah transaksi pelanggan. Atribut yang digunakan sebagai identitas pelanggan adalah nomor registrasi atau noregs. Sedangkan untuk mendapatkan nilai frekuensi, digunakan atribut no\_nota dan menggunakan fungsi COUNT, nomor nota merupakan nomor unik yang dihasilkan oleh mesin kasir dalam setiap struk yang diberikan ke pelanggan dalam satu kali

transaksi. Secara lebih rinci berikut merupakan *query* yang digunakan dalam menentukan nilai frekuensi. Cuplikan hasil dari eksekusi *query* tersebut tercantum pada tabel 4.4

```
SELECT noregs, COUNT(DISTINCT(no_nota)) AS Freq
from NANISA.dbo.Penjualan_HomeCare
where DATEPART(MONTH,tanggal) between 1 and 12
group by noregs
order by noregs
```

**Tabel 4. 4** Cuplikan Hasil Eksekusi *Query* Transformasi Nilai Frekuensi

noregs	Freq
80200042	1
80200055	2
80200077	1
80200083	5
80200107	8
80200108	4
80200110	3
80200111	2
80200127	4

#### 4.2.3.3 Transformasi Nilai *Monetary*

Nilai *monetary* merupakan jumlah keseluruhan transaksi yang dilakukan oleh setiap pelanggan. Atribut yang digunakan sebagai identitas pelanggan adalah nomor registrasi atau noregs. Sedangkan untuk mendapatkan total uang yang dibelanjakan oleh pelanggan, digunakan fungsi SUM dari atribut total. Secara lebih rinci berikut merupakan *query* yang digunakan untuk mendapatkan nilai *monetary* tiap pelanggan. Cuplikan data dari hasil eksekusi *query* tersebut ditampilkan pada tabel 4.5.

```

SELECT DISTINCT p.noregs, SUM(hc.total) AS
'Monetary'
from nanisa.dbo.Penjualan_HomeCare as HC,
NANISA.dbo.recency as p
where p.noregs = hc.noregs
group by p.noregs
order by noregs;

```

**Tabel 4. 5** Cuplikan Hasil Eksekusi *Query* Transformasi Nilai *Monetary*

noregs	<i>Monetary</i>
80200042	2024000
80200055	190000
80200077	88000
80200083	614500
80200107	1117500
80200108	548500
80200110	272000
80200111	220500
80200127	1051500

#### 4.2.3.4 Transformasi Nilai *Length*

Nilai *Length* merupakan jumlah waktu, dalam satuan hari, sejak transaksi pertama hingga transaksi terakhir setiap pelanggan. Menentukan nilai *Length* dapat ditentukan dengan menghitung selisih dari tanggal transaksi pertama tiap pelanggan hingga hari ini dengan nilai *recency* pelanggan yang sudah didapatkan nilainya pada transformasi nilai *recency*. Secara lebih rinci, berikut merupakan *query* yang digunakan dalam menentukan nilai *Length*. Atribut panjang yang diambil merupakan jumlah hari sejak pertama pelanggan bertransaksi hingga hari ini. Cuplikan data hasil dari eksekusi *query* tersebut ditunjukkan pada tabel 4.6.

```

SELECT r.noregs, m.panjang-r.recency+1 AS leng
FROM [NANISA].[dbo].[lengthmember] As m INNER JOIN
NANISA.dbo.recency AS r
ON r.noregs = m.noregs
ORDER BY noregs

```

**Tabel 4. 6** Cuplikan Hasil Eksekusi Transformasi Nilai *Length*

noregs	<i>Monetary</i>
80200042	2410
80200055	2444
80200077	2173
80200083	2485
80200107	2445
80200108	2433
80200110	2224
80200111	2200

#### 4.2.4 Normalisasi Nilai LRFM

Setelah melalui proses transformasi menjadi nilai LRFM tiap pelanggan, proses selanjutnya dalam tahap penyiapan data adalah normalisasi. Nilai LRFM yang didapatkan dari proses transformasi data memiliki satuan nilai *Length* (L) dan *Recency* (R) dalam hari, Frekuensi (F) menggambarkan jumlah kunjungan, dan *Monetary* (M) dengan satuan rupiah. Selanjutnya dilakukan normalisasi agar selisih nilai antarpelanggan tidak terlalu jauh. Normalisasi dilakukan dengan rumus yang telah dijelaskan pada bagian 2.2 dengan rumus normalisasi min-max. Skala normalisasi LRFM yang ditentukan pada pengerjaan tugas akhir ini adalah 0-1.

Dalam melakukan normalisasi, hal pertama yang dilakukan adalah mencari nilai maksimal dan minimal dari tiap atribut, yaitu L, R, F, dan M. Nilai maksimal dan minimal dari tiap atribut tercantum pada tabel 4.7.

**Tabel 4. 7 Nilai Minimal dan Maksimal Tiap Atribut**

Atribut	Min	Max
R	1	344
F	1	110
M	6000	18910000
L	0	2496

Selanjutnya, nilai LRFM tiap pelanggan dibandingkan dengan nilai minimal dan maksimal keseluruhan pelanggan, dilanjutkan dengan mengkonversi nilai tersebut menjadi skala 0-1. Hasil dari proses normalisasi tersebut ditunjukkan dalam cuplikan data pada tabel 4.8.

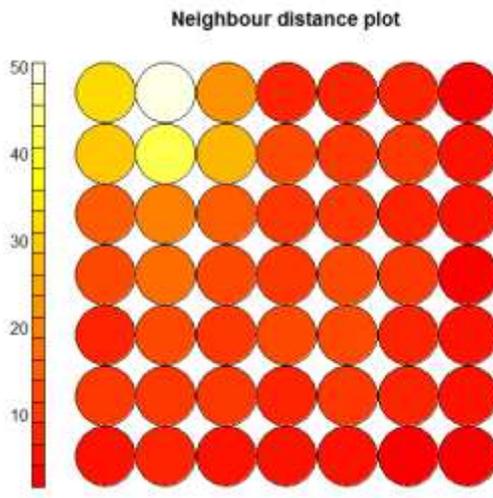
**Tabel 4. 8 Cuplikan Hasil Normalisasi LRFM**

\**Monetary* dalam ribuan rupiah

noregs	R	F	M*	L	R norm	F norm	M norm	L norm
141200204	1	1	314.5	0	0	0	0.016319	0
141200203	1	1	244.5	0	0	0	0.012616	0
141200202	1	1	50	0	0	0	0.002328	0
141200201	1	1	276.5	0	0	0	0.014309	0
141200200	1	1	190	0	0	0	0.009733	0
141200199	1	2	125	0	0	0.009174	0.006295	0
141200198	1	1	305	0	0	0	0.015817	0
141200197	1	1	189	0	0	0	0.00968	0
141200196	1	1	290	0	0	0	0.015023	0

### 4.3 Penentuan Jumlah Kelompok Pelanggan Menggunakan SOM

Penentuan jumlah kelompok pelanggan menggunakan SOM dilakukan dengan memasang paket kohonen pada aplikasi R. Keluaran dari tahap ini adalah visualisasi berbentuk matriks yang menunjukkan jumlah kelompok pelanggan dengan mengamati kumpulan warna yang berkelompok. Langkah pertama dalam tahap ini adalah melakukan transformasi tipe data dari bentuk `data.frame` menjadi matriks. Selanjutnya tentukan ukuran serta topologi matriks yang dibutuhkan. Selanjutnya menentukan beberapa parameter `rlen` dan `alpha` dengan nilai *default*. Setelah tahap-tahap tersebut terlewati, lakukan plot matriks dengan menggunakan tipe *distance neighbour* dengan menuliskan perintah `plot(som_model, type="dist.neighbours")`. Hasil dari visualisasi plot *distance neighbour* ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Visualisasi Plot Dist-neighbour pada SOM

Hasil plot visualisasi matriks tersebut menunjukkan batas antar tiap kelompok yang tidak begitu jelas. Salah satu kekurangan yang dimiliki oleh SOM adalah tidak ada jaminan hasil visualisasi kelompok bersifat konvergen dan menampilkan batas antarkelompok. Namun apabila dicermati terlihat enam kelompok kumpulan warna pada matriks di atas. Sehingga dapat ditentukan nilai  $k$  untuk tahap K-Means adalah enam kelompok.

#### 4.4 Pengelompokan Menggunakan Algoritma K-Means

Tahap selanjutnya adalah membagi pelanggan ke dalam sejumlah kelompok yang telah ditentukan dari hasil visualisasi SOM pada tahap sebelumnya, yaitu sejumlah enam kelompok. Pelanggan dibagi ke dalam enam kelompok menggunakan algoritma K-Means menggunakan aplikasi R dengan menuliskan perintah berikut:

```
kmeans.result <- kmeans(namadata, jumlah_kelompok)
```

Hasil dari eksekusi perintah di atas adalah pembagian setiap pelanggan ke dalam kelompok, jumlah anggota di setiap kelompok serta nilai rata-rata LRFM di setiap kelompok pelanggan yang dapat digunakan sebagai bahan analisis karakteristik kelompok pelanggan. Tabel 4.9 menunjukkan cuplikan data pelanggan serta keanggotaan kelompoknya. Sedangkan tabel 4.10 menunjukkan informasi enam kelompok, yaitu jumlah anggota serta rata-rata LRFM setiap kelompok.

**Tabel 4.9** Cuplikan Hasil Pengelompokan Pelanggan

noregs	Kelompok	Noregs	Kelompok
130800238	3	140300078	6
130400474	1	140300250	6
100900302	5	141200003	3
120800035	2	120800247	1

**Tabel 4. 10 Nilai Rata-Rata LRFM tiap Kelompok**

Kelompok	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm	Jumlah Anggota
1	0.09935324	0.068314776	0.04879166	0.3116516	1369
2	0.42856888	0.017724728	0.01984975	0.08274966	1147
3	0.09264694	0.037011873	0.03520306	0.06616291	1837
4	0.63797611	0.012252135	0.01276646	0.45670751	465
5	0.1137451	0.059408221	0.04320593	0.60173947	755
6	0.81129247	0.006895652	0.01124238	0.07932779	922

#### **4.5 Estimasi Nilai Hidup Pelanggan (NHP)**

Bagian ini menjelaskan pengerjaan estimasi nilai hidup pelanggan yang didapatkan dengan melakukan perkalian antara bobot LRFM dengan nilai rata-rata LRFM tiap kelompok pelanggan. Bobot LRFM didapatkan dari pengisian kuisioner oleh pihak klinik kecantikan dan diolah menggunakan AHP. Secara rinci pengerjaan tahap ini dijelaskan pada sub-bagian berikut.

##### **4.5.1 Perhitungan Bobot LRFM**

Perhitungan bobot LRFM dilakukan dengan memberikan kuisioner AHP kepada pemilik, *supervisor*, serta pegawai ahli dari klinik kecantikan Nanisa. Kuisioner ini digunakan untuk menentukan bobot variabel LRFM dengan melakukan perbandingan berpasangan antarvariabel. Perbandingan kepentingan pada kuisioner yang digunakan ditunjukkan pada tabel 4.11. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel.

**Tabel 4. 11** Kuisiener Perbandingan Kepentingan

Kriteria	Perbandingan Kepentingan									Kriteria
	9:1	7:1	5:1	3:1	1	3:1	5:1	7:1	9:1	
<i>Recency</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Frequency</i>
<i>Recency</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Monetary</i>
<i>Recency</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Length</i>
<i>Frequency</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Length</i>
<i>Frequency</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Monetary</i>
<i>Monetary</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>Length</i>

Hasil pengisian kuisiener tersebut dapat dilihat pada tabel 4.12 berupa rekapitulasi pengisian oleh tiga responden. Responden 1 adalah pemilik klinik, responden 2 adalah *supervisor*, dan responden 3 adalah pegawai bagian pemasaran Nanisa. Selanjutnya tabel 4.13 menunjukkan matriks perbandingan rata-rata hasil pengisian kuisiener.

**Tabel 4. 12** Rekapitulasi Hasil Pengisian Kuisiener

Kriteria	Matriks Perbandingan											
	<i>Recency</i>			<i>Frequency</i>			<i>Monetary</i>			<i>Length</i>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
R	1	1	1	1/9	1/7	1/3	9	5	7	9	1/3	1/7
F	9	7	3	1	1	1	3	9	9	1	3	1
M	1/9	1/5	1/7	1/3	1/9	1/9	1	1	1	1/5	1/5	1/9
L	1/9	3	7	1	1/3	1	5	5	9	1	1	1

**Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Rata-Rata Nilai Pengisian Kuisioner**

Nilai Rata-Rata Kuisioner				
Kriteria	<i>Recency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Monetary</i>	<i>Length</i>
<i>Recency</i>	1.00	0.20	7.00	3.16
<i>Frequency</i>	6.33	1.00	7.00	1.67
<i>Monetary</i>	0.15	0.19	1.00	0.17
<i>Length</i>	3.37	0.78	6.33	1.00
<b>total</b>	<b>10.86</b>	<b>2.16</b>	<b>21.33</b>	<b>6.00</b>

Dalam menentukan bobot dengan AHP terdapat beberapa tahap pengolahan setelah mendapatkan data pengisian kuisioner. Tahap pengerjaan AHP telah dijelaskan sebelumnya pada bagian 2.8.

a. Normalisasi Matriks

Rekapitulasi hasil pengisian kuisioner berbentuk matriks berpasangan tersebut selanjutnya dinormalisasi. Proses normalisasi matriks dilakukan dengan menjumlah nilai setiap kolom matriks, seperti yang telah ditunjukkan pada tabel 4.13. Kemudian jumlah tiap kolom tersebut dibagi dengan tiap sel kolom tersebut. Hasil normalisasi ditunjukkan pada tabel 4.14.

**Tabel 4. 14 Hasil Normalisasi Matriks**

Kriteria	<i>Recency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Monetary</i>	<i>Length</i>
<i>Recency</i>	0.09	0.09	0.33	0.53
<i>Frequency</i>	0.58	0.46	0.33	0.28
<i>Monetary</i>	0.01	0.09	0.05	0.03
<i>Length</i>	0.31	0.36	0.30	0.17

b. Menghitung Nilai Eigen

Nilai Eigen dihitung dengan mengalikan semua nilai setiap baris pada matriks berpasangan yang ditunjukkan pada tabel 4.14 kemudian dipangkatkan dengan  $1/4$ , karena terdapat empat variabel. Selanjutnya dilakukan pencarian nilai bobot prioritas dengan membagi nilai Eigen setiap kriteria dengan jumlah nilai Eigen seluruh kriteria. Hasil dari perhitungan nilai Eigen dan bobot prioritas ditunjukkan pada tabel 4.15.

**Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Nilai Eigen dan Bobot Prioritas**

Kriteria	<i>Recency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Monetary</i>	<i>Length</i>	Eigen Value	Bobot Prioritas
R	0.09	0.09	0.33	0.53	1.442	0.22
F	0.58	0.46	0.33	0.28	2.932	0.44
M	0.01	0.09	0.05	0.03	0.263	0.04
L	0.31	0.36	0.30	0.17	2.019	0.30
Jumlah					6.66	1.00

c. Menghitung Nilai Eigen Maksimum

Nilai Eigen maksimum didapatkan dengan terlebih dahulu mencari bobot sintesis untuk tiap kriteria. Bobot sintesis didapatkan dengan menjumlahkan semua nilai pada baris kriteria dari hasil perhitungan pada tabel 4.14. Kemudian melakukan perhitungan nilai Eigen maksimum sesuai dengan persamaan 2.9. Hasil perhitungan bobot sintesis serta nilai Eigen maksimal ditunjukkan pada tabel 4.16.

**Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Nilai Bobot Sintesis dan Eigen Maksimum**

Kriteria	R	F	M	L	Bobot Prioritas	Bobot Sintesis	<u>Bobot sintesis</u> <u>Bobot prioritas</u>
R	0.09	0.09	0.33	0.53	0.22	1.04	4.79
F	0.58	0.46	0.33	0.28	0.44	1.65	3.75
M	0.01	0.09	0.05	0.03	0.04	0.18	4.43
L	0.31	0.36	0.30	0.17	0.30	1.13	3.74
Eigen-Maks = $\frac{4.79+3.75+4.43+3.74}{4} = 4.18$							

d. Uji Konsistensi

Langkah terakhir pada AHP adalah menghitung indeks inkonsistensi untuk mengetahui apakah pengisian kuisioner oleh responden bernilai konsisten atau tidak. Nilai Ci dan Cr untuk masing-masing kriteria dihitung dengan menggunakan persamaan 2.10 dan 2.11. Nilai IR yang digunakan untuk empat ordo adalah 0.9. Maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$Ci = \frac{4.18 - 4}{4 - 1} = 0.059$$

$$Cr = \frac{0.059}{0.9} = 0.0659$$

Hasil uji konsistensi tersebut bernilai 0.0659. Nilai tersebut lebih kecil daripada 0.1, sehingga inkonsistensi tersebut masih dapat diterima.

#### 4.5.2 Perhitungan Estimasi NHP

Perhitungan nilai hidup pelanggan dilakukan dengan melakukan perhitungan sesuai dengan persamaan 2.8. Bobot yang digunakan adalah bobot prioritas yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya, yaitu 0.22, 0.44, 0.04, 0.30 berturut-turut untuk variabel *recency*, *frequency*, *monetary*, dan *length*. Bobot ini kemudian dikalikan dengan nilai rata-rata LRFM tiap kelompok pelanggan yang telah didapatkan dari tahap pengelompokan oleh K-Means. Hasil perhitungan nilai hidup pelanggan ditunjukkan pada tabel 4.17.

**Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Estimasi Nilai Hidup Pelanggan**

Kelompok	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm	NHP
1	0.901	0.068	0.049	0.312	0.322
2	0.571	0.018	0.02	0.083	0.152
3	0.907	0.037	0.035	0.066	0.239
4	0.362	0.012	0.013	0.457	0.217
5	0.886	0.059	0.043	0.602	0.376
6	0.189	0.007	0.011	0.079	0.065

Estimasi NHP ini dapat digunakan sebagai masukan bagi klinik kecantikan dalam menyusun prioritas pelayanan pada tiap kelompok pelanggan sesuai dengan ekspektasi klinik kepada pelanggan yang telah didapatkan dari pengisian kuisioner perbandingan berpasangan dalam penentuan bobot kriteria.

## **BAB V**

### **PENYUSUNAN STRATEGI PEMASARAN**

Bab ini membahas penyusunan strategi pemasaran, dimulai dari validasi hasil pengelompokan yang menunjukkan kevalidan hasil pengelompokan untuk menunjang penyusunan rekomendasi strategi pemasaran sesuai karakteristik LRFM yang ditetapkan ke dalam matriks kesetiaan pelanggan.

#### **5.1 Validasi Hasil Pengelompokan**

Setelah mendapatkan jumlah kelompok dan melakukan pengelompokan data ke dalam sejumlah kelompok tersebut dengan SOM dan K-Means, dibutuhkan proses validasi untuk memastikan hasil pengelompokan yang dilakukan telah optimal. Perhitungan indeks Dunn dilakukan dengan memasang paket `clValid` pada aplikasi R. Semakin besar nilai indeks Dunn maka semakin baik hasil pengelompokan yang dihasilkan.

Perhitungan indeks Dunn dilakukan dengan menghitung perbandingan jarak terkecil antar-kelompok dengan jarak terbesar di dalam kelompok dari hasil pengelompokan menggunakan K-Means dengan rentang dua hingga enam belas kelompok pelanggan. Hasil dari perhitungan indeks Dunn ditunjukkan pada tabel 5.1.

**Tabel 5. 1 Perhitungan Indeks Dunn**

Jumlah Kelompok	Indeks Dunn
2	0.006857506
3	0.006857506
4	0.006857506
5	0.006857506
<b>6</b>	<b>0.007878786</b>

Tabel 5.2 Perhitungan  
Indeks Dunn (lanjutan)

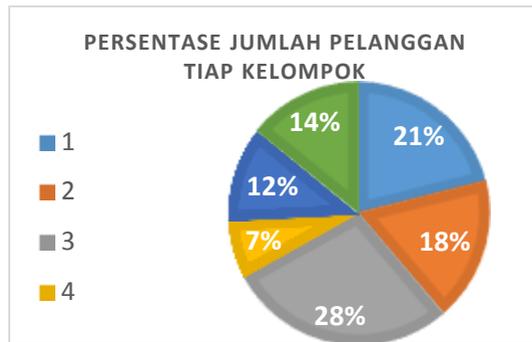
Jumlah Kelompok	Indeks Dunn
7	0.005472397
8	0.005472397
9	0.005472397
10	0.005484363
11	0.005484363
12	0.005149203
13	0.005149203
14	0.005282667
15	0.005282667
16	0.005282667

Hasil perhitungan indeks Dunn pada tabel 5.1 menunjukkan nilai terbesar adalah 0.007878786 dengan jumlah enam kelompok pelanggan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembagian kelompok pelanggan ke dalam enam kelompok pada tahap sebelumnya merupakan pembagian kelompok yang optimal berdasarkan perhitungan separasi dan kohesi oleh indeks Dunn.

## **5.2 Pemetaan Kelompok berdasarkan Matriks Kesetiaan Pelanggan**

Sejumlah 6495 pelanggan klinik kecantikan pada layanan perawatan wajah terbagi ke dalam enam kelompok pelanggan seperti yang telah disampaikan pada bagian 4.4 di tabel 4.10. Persentase persebaran pelanggan tergambar pada gambar 5.1. Seperti yang tampak pada gambar 5.1, kelompok 3 merupakan kelompok dengan jumlah anggota terbesar yaitu sebesar 28%,

diikuti kelompok 1 dengan jumlah anggota sebesar 21%, kelompok 2 sejumlah 18% dan tiga kelompok terakhir adalah kelompok 6, 5, dan 4 dengan persentase sebesar 14%, 12%, dan 7%. Selanjutnya keenam kelompok pelanggan ini diidentifikasi tipe kelompoknya berdasarkan rata-rata nilai variabel LRFM seluruh pelanggan. Tanda  $\uparrow$  menandakan nilai variabel di atas rata-rata, sedangkan tanda  $\downarrow$  menandakan nilai di bawah rata-rata Tipe kelompok tersebut ditunjukkan pada tabel 5.2.



**Gambar 5. 1** Persentase Jumlah Kelompok Pelanggan

**Tabel 5. 2** Karakteristik LRFM Kelompok Pelanggan

	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm	Jumlah Anggota	Tipe
1	0.099	0.068	0.049	0.312	1369	R $\downarrow$ F $\uparrow$ M $\uparrow$ L $\uparrow$
2	0.429	0.018	0.020	0.083	1147	R $\uparrow$ F $\downarrow$ M $\downarrow$ L $\downarrow$
3	0.093	0.037	0.035	0.066	1837	R $\downarrow$ F $\uparrow$ M $\uparrow$ L $\downarrow$
4	0.638	0.012	0.013	0.457	465	R $\uparrow$ F $\downarrow$ M $\downarrow$ L $\uparrow$
5	0.114	0.059	0.043	0.602	755	R $\downarrow$ F $\uparrow$ M $\uparrow$ L $\uparrow$
6	0.811	0.007	0.011	0.079	922	R $\uparrow$ F $\downarrow$ M $\downarrow$ L $\downarrow$
<b>Rataan</b>	<b>0.297</b>	<b>0.03676</b>	<b>0.03128</b>	<b>0.2129</b>		

Tipe kelompok yang telah dianalisis berdasarkan rata-rata nilai variabel selanjutnya dilakukan pemetaan berdasarkan matriks kesetiaan pelanggan seperti yang telah ditunjukkan pada bagian 2.9. Menurut tipe LRFM tiap kelompok maka dapat dilakukan pemetaan karakter pelanggan seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.3. Seperti yang terlihat pada tabel 5.3, tipe kelompok 1 dan 5 serta kelompok 2 dan 6 memiliki tipe dan karakter yang sama.

**Tabel 5. 3 Pemetaan Karakter Pelanggan**

Kelompok	Tipe	Karakter Pelanggan
1	R↓F↑M↑L↑	Pelanggan setia
2	R↑F↓M↓L↓	Pelanggan tidak meyakinkan
3	R↓F↑M↑L↓	Pelanggan baru bernilai tinggi
4	R↑F↓M↓L↑	Pelanggan penghabis sumber daya
5	R↓F↑M↑L↑	Pelanggan setia
6	R↑F↓M↓L↓	Pelanggan tidak meyakinkan

### 5.3 Analisis Karakteristik Kelompok Pelanggan.

Dari tipe LRFM yang ditunjukkan sebelumnya di tabel 5.3, dapat diketahui bahwa kelompok pelanggan 1 dan 5 merupakan pelanggan dengan frekuensi serta nilai moneter di atas rata-rata keseluruhan pelanggan, selain itu lama keanggotaan pelanggan pada kelompok ini pun memiliki rentang waktu di atas rata-rata dengan kunjungan terakhir terkini sehingga pelanggan pada kelompok ini dikelompokkan sebagai pelanggan terbaik. Pelanggan pada segmen ini melakukan pembelian dalam waktu dekat, membeli dengan frekuensi yang besar dan membelanjakan uang cukup besar.

Sedangkan kelompok 2 dan 6 merupakan pelanggan dengan nilai frekuensi, lama keanggotaan dan moneter di bawah rata-

rata, selain itu kunjungan terakhir pun dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama. Pelanggan pada segmen ini berbelanja sangat sedikit, dalam frekuensi sangat kecil dan sudah cukup lama tidak melakukan transaksi. Tipe kelompok ini merupakan kebalikan dari kelompok 1 dan 5, sehingga pelanggan pada kelompok ini diklasifikasi sebagai pelanggan tidak meyakinkan.

Selanjutnya, kelompok 3 memiliki nilai frekuensi dan moneter di atas rata-rata, kunjungan terakhir pun termasuk dalam jangka waktu terkini sedang lama keanggotaannya di bawah rata-rata, sehingga pelanggan pada kelompok ini merupakan pelanggan baru yang membelanjakan banyak uang dalam transaksi pembelian pertamanya. Pelanggan jenis ini merupakan pelanggan yang berpotensi diubah menjadi pelanggan loyal.

Terakhir, kelompok 4 merupakan pelanggan dengan nilai frekuensi dan moneter di bawah rata-rata dengan lama keanggotaan di atas rata-rata, sedangkan kunjungan terakhir sudah cukup lama, sehingga kelompok ini dimasukkan ke dalam kategori pelanggan penghabis sumber daya.

Secara ringkas, nilai aktual *recency*, frekuensi, moneter, dan lama keanggotaan pelanggan klinik kecantikan Nanisa dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5. 4 Analisis Karakteristik Kelompok Pelanggan**

Kelompok	R (hari)	F (kali)	M (rupiah)	L (hari)	Tipe
1	35	8	928.357	778	R↓F↑M↑L↑
2	148	3	381.239	207	R↑F↓M↓L↓
3	33	5	671.478	165	R↓F↑M↑L↓
4	220	3	247.337	1140	R↑F↓M↓L↑
5	40	7	822.764	1502	R↓F↑M↑L↑
6	280	2	218.526	199	R↑F↓M↓L↓
Rata-Rata	102	5	597288	531	

#### 5.4 Penyusunan Rekomendasi Strategi Pemasaran Berdasarkan Karakteristik Pelanggan

Setelah mengetahui tipe kelompok pelanggan pada bagian sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah menyusun rekomendasi strategi pemasaran pada setiap kelompok pelanggan. Penyusunan strategi pemasaran dilakukan dengan melaksanakan pemaparan hasil dilanjutkan dengan diskusi bersama *supervisor* serta pegawai bagian marketing dari klinik kecantikan Nanisa. Sebelumnya pada bagian 5.3.2 telah dilakukan perhitungan nilai hidup pelanggan (NHP), dari perhitungan NHP tersebut, dapat dilakukan pemeringkatan terhadap nilai hidup pelanggan untuk selanjutnya digunakan sebagai pertimbangan prioritas bagi klinik kecantikan Nanisa dalam pelayanan terhadap pelanggan. NHP serta karakter pelanggan dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5. 5 Peringkat Nilai Hidup Pelanggan**

Kelompok	Karakter Pelanggan	NHP
1	Pelanggan Setia	0.322
2	Pelanggan tidak meyakinkan	0.152
3	Pelanggan baru bernilai tinggi	0.239
4	Pelanggan Penghabis Sumber Daya	0.217
5	Pelanggan Setia	0.376
6	Pelanggan tidak meyakinkan	0.065

Dari tabel 5.5 diketahui bahwa kelompok 5 memiliki nilai hidup tertinggi disusul dengan kelompok 1, kedua kelompok ini merupakan kelompok pelanggan setia. Tingginya nilai hidup pelanggan pada kelompok ini menandakan tingginya potensi pelang-

gan pada kedua kelompok ini. Selanjutnya, kelompok pelanggan baru bernilai tinggi merupakan kelompok dengan NHP tertinggi ke-3, hal ini menandakan kelompok pelanggan ini memiliki potensi untuk menjadi kelompok pelanggan setia. Tiga kelompok dengan NHP terendah secara berurutan adalah kelompok 4, 2, dan 6. Kelompok 4 merupakan kelompok pelanggan penghabis sumber daya sedangkan kelompok 2 dan 6 merupakan kelompok pelanggan tidak meyakinkan. Kelompok pelanggan penghabis sumber daya memiliki NHP lebih tinggi disebabkan oleh nilai lama keanggotaan pada kelompok ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pelanggan tidak meyakinkan, nilai lama keanggotaan memiliki bobot 30% dari perhitungan NHP, sehingga kelompok pelanggan penghabis sumber daya memiliki NHP lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan tidak meyakinkan. Urutan kelompok pelanggan berdasarkan NHP dari nilai tertinggi ke nilai terkecil ditunjukkan pada tabel 5.6.

**Tabel 5. 6 Peringkat Nilai Hidup Pelanggan**

Peringkat	Kelompok	Karakter Pelanggan	NHP
1	5	Pelanggan Setia	0.376
2	1	Pelanggan Setia	0.322
3	3	Pelanggan baru bernilai tinggi	0.239
4	4	Pelanggan Penghabis Sumber Daya	0.217
5	2	Pelanggan tidak meyakinkan	0.152
6	6	Pelanggan tidak meyakinkan	0.065

Setelah mengetahui peringkat NHP yang selanjutnya menjadi masukan dalam penyusunan prioritas strategi pemasaran, dilakukan diskusi strategi pemasaran dengan *supervisor* serta bagian pemasaran dari klinik kecantikan Nanisa, yang dilaksanakan pada hari Selasa, 26 Mei 2015. Diskusi dilakukan

dengan menyampaikan hasil pengerjaan tugas akhir dan memberikan dasar rekomendasi strategi pemasaran yang disusun sesuai dengan referensi pada bagian 2.9.

Dari proses diskusi disepakati bahwa penyusunan strategi pemasaran dilakukan berdasarkan karakter pelanggan. Sehingga keenam kelompok pelanggan hasil pengelompokan diperkecil menjadi empat kelompok. Keputusan penggabungan kelompok ini diambil setelah pengamatan terhadap kelompok 1 dan 5 serta 2 dan 6 yang memiliki karakter yang sama. Setelah diamati pada kelompok 1 dan 5 yang merupakan kelompok pelanggan setia. Terdapat perbedaan signifikan pada nilai lama keanggotaan kelompok yang ditunjukkan pada tabel 5.7 dan 5.8.

**Tabel 5. 7 Perbandingan Nilai L Kelompok 1 dan 5**

Kelompok	R	F	M	L	Tipe
1	35	8	922.163	778	R↓F↑M↑L↑
5	40	7	816.593	1502	R↓F↑M↑L↑
Rata-Rata	125	4	592.500	664	

Pada kolom L dapat diketahui bahwa kelompok 5 memiliki lama keanggotaan jauh lebih besar dibandingkan dengan kelompok 1. Terdapat perbedaan sebesar 724 hari atau setara dengan dua tahun pada lama keanggotaan kedua kelompok tersebut. Baik *supervisor* maupun pegawai bagian marketing menyetujui bahwa selisih lama keanggotaan yang besar tersebut tidak perlu dilakukan layanan yang berbeda, karena pada dasarnya kedua kelompok tersebut memiliki rata-rata lama keanggotaan di atas rata-rata keseluruhan pelanggan klinik kecantikan Nanisa dan hal tersebut menandakan kedua kelompok ini merupakan kelompok pelanggan yang telah mempercayai klinik kecantikan Nanisa.

**Tabel 5. 8 Perbandingan Nilai R pada Kelompok 2 dan 6**

Kelompok	R	F	M	L	Tipe
2	148	2	375.161	207	R↑F↓M↓L↓
6	280	1	212.481	199	R↑F↓M↓L↓
Rata-Rata	125	4	592.500	664	

Sedangkan pada kelompok 2 dan 6, perbedaan cukup signifikan terlihat pada nilai R, kelompok 2 melakukan transaksi pembelian terakhir lebih dari empat bulan lalu, sedangkan kelompok 6 melakukan transaksi terakhir lebih dari 9 bulan yang lalu. Baik empat bulan atau 9 bulan, kedua kelompok ini sama-sama memiliki nilai R di atas rata-rata keseluruhan pelanggan klinik kecantikan Nanisa. Walau terdapat perbedaan cukup besar pada nilai R dari kedua kelompok ini, namun tidak menjadikan kelompok 6 menjadi kelompok pelanggan yang harus lebih diperhatikan karena nilai R yang lebih besar. Pada dasarnya dibutuhkan strategi yang sama untuk menarik pelanggan pada kedua kelompok ini kembali melakukan transaksi pada klinik kecantikan Nanisa.

Dari hasil diskusi dan kesepakatan menggabungkan kelompok-kelompok tersebut, maka strategi pemasaran disusun berdasarkan karakteristik pelanggan yang telah dipetakan berdasarkan matriks kesetiaan pelanggan seperti pada bagian 2.9.

Persentase jumlah pelanggan sesuai dengan karakteristiknya ditunjukkan pada gambar 6.2. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pelanggan setia memiliki persentase terbesar dari keseluruhan pelanggan klinik kecantikan Nanisa, sebesar 33%, disusul oleh pelanggan tidak meyakinkan yang memiliki persentase 32%. Sementara pelanggan baru potensial memiliki persentase sebesar 28%. Terakhir, sebesar 7% pelanggan Nanisa merupakan pelanggan penghabis sumber daya.



**Gambar 5. 2 Persentase Pelanggan berdasarkan Karakter**

Dengan mengetahui NHP serta persentase jumlah anggota kelompok pelanggan berdasarkan karakteristiknya, dapat disusun strategi pemasaran, sebagai berikut.

#### **5.4.1 Pelanggan Setia**

Pelanggan pada kelompok ini merupakan pelanggan dengan nilai LRFM terbaik dan memiliki NHP tertinggi. Berikan pelanggan ini informasi mengenai produk terbaru yang disediakan, bagaimana berkoneksi dengan jaringan sosial milik klinik kecantikan Nanisa, dan berikan program atau promosi *event* yang menarik. Tawarkan produk paling mahal dan produk terkini untuk pelanggan pada segmen ini. Berikan Pelanggan *reward* atau penghargaan atas kesetiiaannya. Melihat dari rata-rata transaksi dari kelompok pelanggan setia, dapat diberikan *reward* sebagai berikut:

- a. Berikan penghargaan pada pelanggan yang telah menjadi pelanggan Nanisa selama 3 tahun dengan memberikan voucher makan Rp. 150.000 di salah satu restoran di Sidoarjo.

- b. Untuk meningkatkan frekuensi serta nilai moneter pelanggan, berikan free facial standard setelah melakukan pembelian produk *home care* sebanyak 3x minimal 200.000 setiap satu kali pembelian selama jangka waktu 6 bulan.
- c. Berikan penghargaan terhadap pelanggan yang telah melakukan pembelian produk *home care* sebesar Rp. 400.000 dalam sekali transaksi dengan memberikan kotak perlengkapan kosmetik.

#### **5.4.2 Pelanggan Baru Bernilai Tinggi**

Pelanggan jenis ini merupakan pelanggan yang berpotensi diubah menjadi pelanggan loyal. Berikan sambutan hangat melalui media sosial dengan memberikan tanda mata khusus dari pimpinan perusahaan serta menyertakan *survey* mengenai pengalaman berbelanja yang dirasakan.

Pelanggan baru di klinik kecantikan Nanisa merupakan pelanggan dengan rata-rata lama keanggotaan di bawah enam bulan. Untuk meningkatkan lama keanggotaan pelanggan pada kelompok ini hingga setara dengan kelompok pelanggan setia, berikan kelompok pelanggan ini alasan untuk kembali bertransaksi. Promosi yang dapat dilakukan untuk kelompok pelanggan ini adalah dengan memberikan potongan harga untuk treatment perawatan wajah sebesar 50% setelah mencapai akumulasi poin pembelanjaan hingga mencapai nilai rata-rata moneter dari kelompok pelanggan setia pada saat ini, yaitu sebesar Rp. 850.000. Berikan 10 poin setiap transaksi sebesar Rp. 10.000, hingga terkumpul 850 poin atau setara dengan Rp. 850.000. Promosi ini berlaku hingga satu tahun keanggotaan dari pelanggan baru.

#### **5.4.3 Pelanggan Penghabis Sumber Daya**

Pada dasarnya pelanggan pada kelompok ini tidak cukup berharga, perlakukan pelanggan pada segmen ini dengan layanan umum. Namun lama keanggotaan pelanggan pada kelompok ini

di atas rata-rata keseluruhan pelanggan. Hal ini menunjukkan masih ada keinginan pelanggan pada kelompok ini untuk sesekali kembali bertransaksi walaupun pada waktu yang sangat tidak menentu. Hal ini dapat disebabkan karena kesibukan pelanggan hingga sulit meluangkan waktu untuk perawatan wajah, atau kesulitan dana.

Sehingga diperlukan motivasi yang kuat bagi pelanggan pada kelompok ini untuk bertransaksi lebih besar, lebih sering, dan melakukan transaksi kembali. Berikan penawaran menarik untuk mereka kembali bertransaksi seperti kampanye-kampanye serta informasi mengenai pentingnya menjaga kulit wajah. Gunakan media sosial untuk melakukan kontak dengan pelanggan dengan berinteraksi memberikan informasi diskon sebesar 50% bagi pelanggan yang tidak bertransaksi lebih dari tujuh bulan.

#### **5.4.4 Pelanggan Tidak Meyakinkan**

Pelanggan pada kelompok ini melakukan transaksi dalam jumlah kecil, jarang, dan telah cukup lama tidak kembali bertransaksi. Pelanggan pada kelompok ini tidak cukup berharga, perlakukan pelanggan pada segmen ini dengan layanan umum. Melihat besarnya persentase pelanggan tak menentu (32%), maka layanan umum pun harus ditingkatkan. Beberapa rekomendasi yang dapat dilaksanakan adalah:

- a. Membuat dan mengelola akun media sosial untuk berinteraksi dengan pelanggan
- b. Memberikan *update* promosi maupun *event* melalui media sosial tersebut.
- c. Memberikan ucapan selamat ulang tahun kepada pelanggan yang berulang tahun.
- d. Mengelola dan menjalankan dengan baik umpan balik dari pelanggan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan kesimpulan yang diperoleh dari serangkaian pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan serta menyertakan saran pengerjaan untuk pengembangan tugas akhir dengan topik serupa.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan serangkaian tahap pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan, berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan:

- a. Hasil visualisasi *neighbor distance* pada metode SOM menunjukkan bahwa terdapat enam kelompok pelanggan dari pelanggan produk perawatan wajah klinik kecantikan Nanisa. Selanjutnya, berdasarkan jumlah kelompok tersebut, 6.495 data pelanggan dikelompokkan menjadi enam kelompok berdasarkan nilai LRFM masing-masing pelanggan menggunakan algoritma K-Means. Karakteristik dari masing-masing kelompok pelanggan tersebut dapat dirangkum sebagai berikut:
  - 1) Kelompok I adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan setia. Pelanggan pada kelompok ini melakukan transaksi terakhir dalam jangka waktu terkini, frekuensi kunjungan di atas rata-rata, serta nilai moneter dan lama keanggotaan di atas rata-rata.
  - 2) Kelompok II adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan tidak meyakinkan. Pelanggan pada kelompok ini melakukan transaksi terakhir pada waktu yang sudah cukup lama dan frekuensi kunjungan, nilai moneter, serta lama keanggotaan di bawah rata-rata.
  - 3) Kelompok III adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan baru potensial. Pelanggan pada kelompok ini memiliki karakteristik yang serupa dengan pelanggan setia, tetapi lama keanggotaannya berada di bawah

rata-rata. Dengan demikian, pelanggan pada kelompok ini berpotensi untuk menjadi pelanggan setia.

- 4) Kelompok IV adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan penghabis sumber daya. Pelanggan pada kelompok ini melakukan kunjungan terakhir pada jangka waktu yang sudah cukup lama dan nilai frekuensi kunjungan serta nilai moneter di bawah rata-rata, tetapi memiliki lama keanggotaan di atas rata-rata.
  - 5) Kelompok V adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan setia. Serupa dengan kelompok I, kelompok ini melakukan transaksi terakhir dalam jangka waktu terkini serta frekuensi kunjungan dan nilai moneter di atas rata-rata. Perbedaan signifikan antara kelompok I dan V adalah lama keanggotaan kelompok V yang hampir mencapai dua kali lipat dibandingkan dengan lama keanggotaan kelompok I.
  - 6) Kelompok VI adalah kelompok dengan karakteristik pelanggan tidak meyakinkan. Sama halnya dengan kelompok II, kelompok ini melakukan transaksi terakhir pada waktu yang sudah cukup lama dan frekuensi kunjungan, nilai moneter, serta lama keanggotaan di bawah rata-rata. Perbedaan signifikan antara kelompok II dan VI adalah pada nilai kunjungan terakhir, di mana kelompok VI memiliki nilai hampir dua kali lipat dibandingkan nilai kelompok II.
- b. Dari hasil perhitungan NHP diketahui bahwa berdasarkan bobot yang diperoleh dari metode AHP, variabel *frequency* memiliki bobot terbesar yaitu 0.44, disusul dengan variabel *length* 0.30, lalu variabel *recency* sebesar 0.22, dan terakhir variabel *monetary* sebesar 0.04. Berdasarkan NHP tersebut, maka keenam kelompok pelanggan dalam kesimpulan (a) dapat disederhanakan menjadi empat kelompok, yaitu:

- 1) kelompok pelanggan setia terdiri atas gabungan pelanggan dari kelompok V dan I yang merupakan dua kelompok yang mempunyai NHP tertinggi,
  - 2) kelompok baru potensial yang terdiri atas pelanggan dari kelompok III,
  - 3) kelompok penghabis sumber daya yang terdiri atas pelanggan dari kelompok IV, dan
  - 4) kelompok pelanggan tidak meyakinkan yang terdiri atas gabungan pelanggan dari kelompok II dan VI.
- c. Berdasarkan hasil analisis karakteristik pelanggan seperti diuraikan dalam kesimpulan (b) dan hasil diskusi dengan pihak manajemen klinik Nanisa, penyusunan strategi pemasaran difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu peningkatan layanan umum, pemberian hadiah (*reward*) pada kelompok pelanggan setia, serta pengadaan promosi khusus untuk meningkatkan nilai frekuensi dan nilai moneter dari para pelanggan klinik Nanisa.

## 6.2 Saran

Untuk meningkatkan kualitas hasil analisis segmentasi pelanggan yang melibatkan variabel LRFM dapat dilakukan dengan menambahkan data demografi pelanggan seperti jenis kelamin, usia, alamat, dan status pernikahan. Karakter sosio-ekonomi, seperti pendapatan per bulan, pendidikan terakhir, dan pekerjaan pelanggan dapat ditambahkan untuk menghasilkan penyusunan strategi pemasaran yang lebih spesifik. Selain itu, variabel biaya produksi dan jarak lokasi pelanggan ke perusahaan dapat ditambahkan untuk memperdalam analisis LRFM.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C.-L. Der, D. Wen-Li and T. Wan-Ting, "A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business," *Elsevier*, p. 7186, 2010.
- [2] J. S. E.-H. & H. Kim, "A model for evaluating the effectiveness of CRM using balance scorecard.," *Journal of Interactive Marketing*, pp. 5-19, 2003.
- [3] S. J. & S. K. Lee, "A review of data mining techniques.," *Industrial Management & Data Systems.*, pp. 41-46, 2011.
- [4] W. Jo-Ting, L. Ming-Chun, C. Hsuan-Kai and W. Hsin-Hung, "Customer Relationship Management in the Hairdressing Industry: An Application of Data Mining Techniques," *Expert System with Application*, 2013.
- [5] W. Jo-Ting, L. Shin-Yen, W. Chin-Chien and W. Hsin-Hung, "A case study of applying LRFM model in market segmentation of a children's dental clinic," *Elsevier*, pp. 5529-5533, 2012.
- [6] X. Wu and V. Kumar, *The Top Ten Algorithms in Data Mining*, London: CRC Press Taylor&Francis Group, 2009.
- [7] F. Buttle, *Customer Relationship Management - Concepts and Technologies*, Hungary: Elsevier, 2009.

- [8] D. Peppers and M. Rogers, *Managing Customer Relationships : second edition*, Canada: John Wiley & Sons, Inc, 2011.
- [9] M. J. Berry, *Data Mining Technique for CRM*, Canada: Wiley Publishing, 2004.
- [10] D. Birant, *Data Mining Using RFM, Knowledge-Oriented Application in Data Mining*. Prof Kimito Funatsu (Ed), InTech, 2011.
- [11] J. Wu and Z. Lin, "Research on customer segmentation model by clustering," *ACM International Conference Proceeding Series*, p. 113, 2005.
- [12] E. Turban, R. Sharda and D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems 9th Edition*, New Jersey: Pearson, 2011.
- [13] E. Prasetyo, *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*, Yogyakarta: ANDI, 2014.
- [14] P.-N. Tan, M. Steinbach and V. Kumar, *Introduction to Data Mining*, Boston: Pearson International Edition, 2006.
- [15] M. Ashoori and Z. Taheri, "Using Clustering Methods for Identifying Blood Donors Behavior.," in *5th Iranian Conference on Electrical and Electronics Engineering*.
- [16] A. Payne, *Handbook of CRM, Achieving Excellence in Customer Management*, Oxford: Elsevier, 2005.

- [17] M. Khajvand, K. Zolfaghar, S. Ashoori and S. Alizadeh, "Estimating customer lifetime value based on RFM analysis of," *Elsevier*, p. 61, 2011.
- [18] D. Liu and Y. Shih, "Integrating AHP and Data Mining for Product Recommendation Based on Customer Lifetime Value," *International journal of Information & Management*, pp. 387-400, 2005.
- [19] C. Marcus, "A practical yet meaningful approach to customer segmentation," *Journal of Consumer Marketing*, pp. 136-144, 1998.
- [20] Windsor Circle, "Marketing Automation Resources," 2014. [Online]. Available: <http://www.windsorcircle.com/resources>.
- [21] J. Fromm and C. Garton, *Marketing to Millennials*, Barkley: American Management Association, 2013.
- [22] J. Han and M. Kamber, "Data Mining Concepts and Techniques," San Francisco, Morgan Kaufman, 2006.
- [23] T. Efendigil, S. Onut and C. Kahraman, "A Decision Support System for Demand Forecasting with Artificial Neural Networks and Neuro-Fuzzy Models: A Comparative Analysis," in *Expert Systems with Application*, Istanbul, Elsevier Ltd, 2009, pp. 6697-6707.
- [24] M. H. Purnomo and A. Kurniawan, "Supervised Neural Network dan Perangkat Lunaknya," Yogyakarta, Graha Ilmu, 2006.

- [25] Z. Ma, X. Song, R. Wan, L. Gao and D. Jiang, "Artificial neural network modeling of the water quality in intensive," *Aquaculture*, pp. 307 - 312, 2014.

**LAMPIRAN A**  
**DATA TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KECANTIKAN**

**Tabel A. 1 Cuplikan Data Transaksi Penjualan Produk Kecantikan**

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
AD140100001	1/1/14	120100617	PURI KALITENGAH A1/8 TANGGULANGIN	13:07:17	ADIS	7009	TS 1 SPF 30	33000
AD140100002	1/1/14	111100331	WONOAYU	13:10:13	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000
AD140100003	1/1/14	111200401	GEDANGAN	13:13:23	ADIS	7009	TS 1 SPF 30	231000
AD140100003	1/1/14	111200401	GEDANGAN	13:13:23	ADIS	7015	Whitening Cream 1	385000
AD140100003	1/1/14	111200401	GEDANGAN	13:13:23	ADIS	7001	Facial Wash Normal	264000
AD140100004	1/1/14	111200550	TAMAN SUKO ASRI BLOK C4	13:17:46	ADIS	7009	TS 1 SPF 30	33000

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
AD140100004	1/1/14	111200550	TAMAN SUKO ASRI BLOK C4	13:17:46	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000
AD140100005	1/1/14	111200401	GEDANGAN	13:19:12	ADIS	7003	Acne Wash	35000
AD140100008	1/1/14	121200609	SURYA REGENSY	13:32:28	ADIS	7003	Acne Wash	35000
AD140100012	1/1/14	120300219	JANTI SDA	16:38:05	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000
AD140100012	1/1/14	120300219	JANTI SDA	16:38:05	ADIS	7011	TS Acne	38000
AD140100012	1/1/14	120300219	JANTI SDA	16:38:05	ADIS	7026	Body Whitening Lot	39000
AD140100012	1/1/14	120300219	JANTI SDA	16:38:05	ADIS	7043	Body Lot Lactic	50000
AD140100012	1/1/14	120300219	JANTI SDA	16:38:05	ADIS	7048	CREAM BIBIR & PUTING	30000
AD140100014	1/1/14	120300219	JANTI SDA	14:05:14	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000
AD140100014	1/1/14	120300219	JANTI SDA	14:05:14	ADIS	7011	TS Acne	38000

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
AD140100014	1/1/14	120300219	JANTI SDA	14:05:14	ADIS	7026	Body Whitening Lot	39000
AD140100014	1/1/14	120300219	JANTI SDA	14:05:14	ADIS	7043	Body Lot Lactic	50000
AD140100015	1/1/14	120700112	JATI SELATAN 1	14:45:27	ADIS	7015	Whitening Cream 1	55000
AD140100015	1/1/14	120700112	JATI SELATAN 1	14:45:27	ADIS	9052	BODY WHITENING SUPER	105000
AD140100016	1/1/14	130700837	KARANGBONG RT 3 / 4	14:54:10	ADIS	7014	SB Acne	56500
AD140100016	1/1/14	130700837	KARANGBONG RT 3 / 4	14:54:10	ADIS	7003	Acne Wash	35000
AD140100017	1/1/14	90400056	CITRA FAJAR GOLF A 7025	16:28:24	ADIS	7003	Acne Wash	35000
AD140100017	1/1/14	90400056	CITRA FAJAR GOLF A 7025	16:28:24	ADIS	7019	Acne Cream 1	35500
AD140100017	1/1/14	90400056	CITRA FAJAR GOLF A 7025	16:28:24	ADIS	7011	TS Acne	38000

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
AD140100017	1/1/14	90400056	CITRA FAJAR GOLF A 7025	16:28:24	ADIS	7033	Acne Powder	33000
AD140100019	1/1/14	130300582	GRAHA REGENCY KAV A-53	16:43:11	ADIS	7008	Toner Acne	36000
AD140100019	1/1/14	130300582	GRAHA REGENCY KAV A-53	16:43:11	ADIS	7011	TS Acne	38000
AD140100020	1/1/14	120700529	BUDURAN	16:21:49	ADIS	7016	Whitening Cream 2	100000
AD140100023	1/1/14	101100218	PERUM BLURU PERMAI	18:38:17	ADIS	7002	Facial Wash Oily	33000
AD140100023	1/1/14	101100218	PERUM BLURU PERMAI	18:38:17	ADIS	7015	Whitening Cream 1	55000
AD140100023	1/1/14	101100218	PERUM BLURU PERMAI	18:38:17	ADIS	7010	TS 2 SPF 30	33000
AD140100024	1/1/14	130600454	KEMANTREN RT8/2	18:58:39	ADIS	9047	SB WHITE PLUS	65000
AD140100025	1/1/14	110300038	KEMUNING ASRI	19:24:24	ADIS	7004	BPO	177000
AD140100026	1/1/14	120600669	JLN . KAPASAN	19:26:55	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
AD140100027	1/1/14	120900162	SERUJO GG GAJAH	19:39:30	ADIS	7015	Whitening Cream 1	55000
AD140100027	1/1/14	120900162	SERUJO GG GAJAH	19:39:30	ADIS	7013	SB White	56500
AD140100028	1/1/14	110400355	JL. MALIK IBRAHIM 23 KARANG GAYAM	19:50:13	ADIS	7016	Whitening Cream 2	50000
AD140100028	1/1/14	110400355	JL. MALIK IBRAHIM 23 KARANG GAYAM	19:50:13	ADIS	7002	Facial Wash Oily	33000
AG140100001	1/1/14	120500734	BOGANGIN BARU BLOK A / C3	10:13:59	GISTYA	7019	Acne Cream 1	35500
AG140100001	1/1/14	120500734	BOGANGIN BARU BLOK A / C3	10:13:59	GISTYA	7016	Whitening Cream 2	100000
AG140100001	1/1/14	120500734	BOGANGIN BARU BLOK A / C3	10:13:59	GISTYA	7014	SB Acne	56500
AG140100001	1/1/14	120500734	BOGANGIN BARU BLOK A / C3	10:13:59	GISTYA	7003	Acne Wash	35000
VII40100007	1/1/14	120800249	BANJAR BENDO	11:19:46	VIVIN	7011	TS Acne	38000
VII40100007	1/1/14	120800249	BANJAR BENDO	11:19:46	VIVIN	7016	Whitening Cream 2	50000

no_nota	tanggal	noregs	alamat	jam	n_tugas	kd_brg	nama_brg	total
VI140100008	1/1/14	130700374	JL PAHLAWAN 7	11:32:16	VIVIN	7013	SB White	56500
VI140100008	1/1/14	130700374	JL PAHLAWAN 7	11:32:16	VIVIN	7016	Whitening Cream 2	50000
VI140100008	1/1/14	130700374	JL PAHLAWAN 7	11:32:16	VIVIN	7002	Facial Wash Oily	33000
VI140100010	1/1/14	110900546	JL.WARINGAIN	11:40:28	VIVIN	7013	SB White	113000

## LAMPIRAN B DATA NILAI LRFM PELANGGAN

**Tabel B. 1 Cuplikan Nilai LRFM Pelanggan**

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
140500183	219	1	269000	0	0.636	0	0.014	0
130300248	213	3	540000	437	0.618	0.018	0.028	0.175
140600648	125	4	1356000	43	0.362	0.028	0.071	0.017
141100232	7	1	148000	24	0.017	0	0.008	0.01
141100075	38	1	175000	0	0.108	0	0.009	0
110900381	8	6	360000	1189	0.02	0.046	0.019	0.476
140900138	96	1	124000	0	0.277	0	0.006	0
110900528	78	1	174000	1118	0.224	0	0.009	0.448
130800192	133	9	650500	357	0.385	0.073	0.034	0.143
130700483	153	4	463500	374	0.443	0.028	0.024	0.15
140500645	170	1	189000	30	0.493	0	0.01	0.012
130400518	31	7	580000	587	0.087	0.055	0.03	0.235
140100726	87	5	318000	230	0.251	0.037	0.017	0.092
110400486	1	2	141500	1348	0	0.009	0.007	0.54
131200055	40	9	451000	334	0.114	0.073	0.024	0.134
121100310	116	5	407000	654	0.335	0.037	0.021	0.262
100500217	42	7	1151000	1635	0.12	0.055	0.061	0.655
140200028	312	2	130000	27	0.907	0.009	0.007	0.011
130600326	106	5	475500	452	0.306	0.037	0.025	0.181
140700141	158	1	184000	0	0.458	0	0.009	0
111000061	24	13	2587000	1142	0.067	0.11	0.137	0.458
130200245	6	6	1020500	672	0.015	0.046	0.054	0.269

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
130300066	74	3	264000	574	0.213	0.018	0.014	0.23
140700497	144	1	79500	0	0.417	0	0.004	0
121200411	8	1	306500	732	0.02	0	0.016	0.293
110100499	217	1	179500	1222	0.63	0	0.009	0.49
120100562	31	4	559000	1043	0.087	0.028	0.029	0.418
131100740	41	3	280500	362	0.117	0.018	0.015	0.145
130200244	56	13	673000	622	0.16	0.11	0.035	0.249
110900054	30	6	769000	1166	0.085	0.046	0.04	0.467
140800059	33	2	505000	98	0.093	0.009	0.026	0.039
140800706	42	3	841000	63	0.12	0.018	0.044	0.025
140100573	236	4	509500	87	0.685	0.028	0.027	0.035
111200418	203	1	18500	903	0.589	0	0.001	0.362
140700393	124	2	274500	24	0.359	0.009	0.014	0.01
101200367	4	1	243000	1467	0.009	0	0.013	0.588
110600589	25	2	491500	1263	0.07	0.009	0.026	0.506
140400583	150	3	553000	83	0.434	0.018	0.029	0.033
110700075	75	8	545000	1182	0.216	0.064	0.029	0.474
131000604	1	13	1468000	434	0	0.11	0.077	0.174
140400549	235	1	97000	0	0.682	0	0.005	0
140500312	151	3	410500	63	0.437	0.018	0.021	0.025
130400606	16	7	594000	602	0.044	0.055	0.031	0.241
141200139	3	1	311500	1	0.006	0	0.016	0
140900226	50	3	534000	43	0.143	0.018	0.028	0.017
100900072	2	2	270000	1558	0.003	0.009	0.014	0.624
140300062	11	7	1697000	273	0.029	0.055	0.089	0.109
140300616	262	1	176000	0	0.761	0	0.009	0

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
140500104	7	4	502000	215	0.017	0.028	0.026	0.086
130900698	4	12	1060000	460	0.009	0.101	0.056	0.184
131000633	97	2	320000	338	0.28	0.009	0.017	0.135
140100465	296	2	260000	31	0.86	0.009	0.013	0.012
131100295	222	2	221500	183	0.644	0.009	0.011	0.073
140700651	138	1	176500	0	0.399	0	0.009	0
110700390	85	7	844500	1174	0.245	0.055	0.044	0.47
140400430	195	4	433000	44	0.566	0.028	0.023	0.018
130800137	29	11	1262000	463	0.082	0.092	0.066	0.185
140900057	17	5	396000	82	0.047	0.037	0.021	0.033
130700543	106	2	174000	421	0.306	0.009	0.009	0.169
141200096	5	1	242000	0	0.012	0	0.012	0
110700098	130	2	156500	1126	0.376	0.009	0.008	0.451
140900165	43	3	363000	52	0.122	0.018	0.019	0.021
140300421	187	7	979500	73	0.542	0.055	0.051	0.029
140300187	71	15	1887500	209	0.204	0.128	0.1	0.084
110700026	20	11	708000	1239	0.055	0.092	0.037	0.496
120200470	141	4	287000	902	0.408	0.028	0.015	0.361
90300035	96	5	228000	2015	0.277	0.037	0.012	0.807
111100076	141	3	164000	993	0.408	0.018	0.008	0.398
130900230	209	3	149000	257	0.606	0.018	0.008	0.103
120100484	293	1	35000	781	0.851	0	0.002	0.313
110700032	257	1	99000	1002	0.746	0	0.005	0.401
140300302	267	4	371000	8	0.776	0.028	0.019	0.003
140600238	140	2	366500	30	0.405	0.009	0.019	0.012
140700364	96	4	1125000	53	0.277	0.028	0.059	0.021

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
140400547	200	2	145000	35	0.58	0.009	0.007	0.014
130700633	161	3	192500	366	0.466	0.018	0.01	0.147
131000128	149	1	130000	283	0.431	0	0.007	0.113
120400087	3	23	2940000	979	0.006	0.202	0.155	0.392
140200032	38	6	592000	275	0.108	0.046	0.031	0.11
100700026	39	10	791000	1585	0.111	0.083	0.042	0.635
140700510	36	2	255000	107	0.102	0.009	0.013	0.043
121200755	5	11	2398000	733	0.012	0.092	0.127	0.294
130800138	66	5	397000	426	0.19	0.037	0.021	0.171
110400421	40	11	999000	1310	0.114	0.092	0.053	0.525
131000426	179	5	825000	257	0.519	0.037	0.043	0.103
140600725	125	6	889000	41	0.362	0.046	0.047	0.016
140700381	143	1	100500	5	0.414	0	0.005	0.002
140200519	292	1	189000	0	0.848	0	0.01	0
140500470	144	1	241500	63	0.417	0	0.012	0.025
131100070	116	7	826000	287	0.335	0.055	0.043	0.115
111000039	18	2	1115500	1149	0.05	0.009	0.059	0.46
120200482	189	1	93000	854	0.548	0	0.005	0.342
121100144	2	11	1113500	763	0.003	0.092	0.059	0.306
130700007	113	1	125000	415	0.327	0	0.006	0.166
131100184	30	9	933000	368	0.085	0.073	0.049	0.147
140900157	18	3	451000	77	0.05	0.018	0.024	0.031
111000160	218	1	83000	943	0.633	0	0.004	0.378
140900043	43	1	351500	57	0.122	0	0.018	0.023
140700600	140	1	210000	0	0.405	0	0.011	0
121200150	20	10	822000	715	0.055	0.083	0.043	0.286

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
90800151	34	14	1318000	1919	0.096	0.119	0.069	0.769
120100439	40	9	962500	1035	0.114	0.073	0.051	0.415
140900314	89	1	185000	0	0.257	0	0.009	0
90500005	56	6	198000	1994	0.16	0.046	0.01	0.799
140300623	22	7	725000	239	0.061	0.055	0.038	0.096
130400492	257	1	41500	361	0.746	0	0.002	0.145
120600046	58	1	56500	864	0.166	0	0.003	0.346
140200413	298	1	67000	1	0.866	0	0.003	0
140800379	87	2	342500	33	0.251	0.009	0.018	0.013
140600393	39	6	757000	136	0.111	0.046	0.04	0.054
130900628	38	6	760500	427	0.108	0.046	0.04	0.171
140200061	111	8	1124000	201	0.321	0.064	0.059	0.081
130700143	18	8	574000	505	0.05	0.064	0.03	0.202
121200640	49	3	169500	690	0.14	0.018	0.009	0.276
140400485	237	1	189000	0	0.688	0	0.01	0
110600578	172	2	208000	1116	0.499	0.009	0.011	0.447
121100437	255	3	699000	515	0.741	0.018	0.037	0.206
131200702	219	6	343000	126	0.636	0.046	0.018	0.05
140900233	14	2	496000	79	0.038	0.009	0.026	0.032
140400614	10	5	423000	221	0.026	0.037	0.022	0.089
131000236	94	1	83000	342	0.271	0	0.004	0.137
121100589	62	1	144000	707	0.178	0	0.007	0.283
120900629	105	7	457000	725	0.303	0.055	0.024	0.29
130800228	61	3	449000	436	0.175	0.018	0.023	0.175
140600687	63	9	1314500	104	0.181	0.073	0.069	0.042
130600478	244	4	202000	313	0.708	0.028	0.01	0.125

noregs	R	F	M	L	Rnorm	Fnorm	Mnorm	Lnorm
130600469	25	6	857000	532	0.07	0.046	0.045	0.213
141100637	11	1	189000	0	0.029	0	0.01	0
140600249	18	4	322500	167	0.05	0.028	0.017	0.067
120800057	88	10	1297500	773	0.254	0.083	0.068	0.31
120600649	14	14	1230000	908	0.038	0.119	0.065	0.364
140500157	220	1	106500	0	0.638	0	0.005	0
101100335	221	9	899000	1280	0.641	0.073	0.047	0.513
140400418	123	4	303000	116	0.356	0.028	0.016	0.046
111200151	44	3	256500	1057	0.125	0.018	0.013	0.423
140600268	38	10	1149000	146	0.108	0.083	0.06	0.058
110900176	53	1	18500	1137	0.152	0	0.001	0.456
140600251	184	1	223000	0	0.534	0	0.011	0
140300327	248	3	284000	21	0.72	0.018	0.015	0.008
140100010	297	3	443000	47	0.863	0.018	0.023	0.019
140100538	11	5	635000	314	0.029	0.037	0.033	0.126
100700147	9	5	519000	1610	0.023	0.037	0.027	0.645
140200105	310	1	172500	0	0.901	0	0.009	0
131200192	201	4	280000	167	0.583	0.028	0.014	0.067
141100616	12	1	180500	0	0.032	0	0.009	0
121200315	157	6	1009500	583	0.455	0.046	0.053	0.234
140300581	14	11	1191500	249	0.038	0.092	0.063	0.1
121200611	74	2	168000	665	0.213	0.009	0.009	0.266
131200692	31	4	214000	314	0.087	0.028	0.011	0.126
111000363	28	7	682000	1139	0.079	0.055	0.036	0.456
110200143	63	7	523000	1341	0.181	0.055	0.027	0.537
140300428	167	5	696000	103	0.484	0.037	0.037	0.041

## LAMPIRAN C

### HASIL PENGELOMPOKAN PELANGGAN

**Tabel C. 1 Cuplikan Hasil Pengelompokan Pelanggan**

noregs	Kelompok	noregs	Kelompok
130800238	3	120800586	2
130400474	1	141100577	3
100900302	5	140100343	3
120800035	2	140900064	2
110300285	5	140500619	2
110500445	5	120400014	4
141000386	3	141100294	3
100300096	5	101000300	5
130200072	1	130900611	3
130800391	2	130800107	2
140300078	6	140300444	3
140300250	6	120900323	4
141200003	3	100700107	5
120800247	1	141000299	3
121000368	1	121200765	1
140300452	3	140300492	3
131200815	3	130600646	1
131200765	3	140400396	6
140500709	3	140800560	3
100500085	5	140900115	2
140500112	6	120100508	1
101200035	5	120700044	4
110400325	4	101200483	4
131000033	3	141100404	3

noregs	Kelompok	noregs	Kelompok
130400546	1	111200537	1
130700228	3	131200033	6
140100680	2	130500166	1
140200090	6	140300655	6
140900574	3	140500056	3
131200751	6	141100457	3
100600060	5	130400057	6
110400148	5	130800607	2
140100670	6	140500535	2
140300276	6	100700296	5
100600157	5	100700031	4
130200487	6	131000596	6
110700041	4	140800556	3
140200297	3	131000680	2
140200597	3	140500208	2
140700343	3	140600061	2
91200210	5	100900210	5
140200603	3	110100140	5
140700697	3	100500156	5
130900306	6	110400395	5
140700569	2	101000200	5
120900181	1	140800377	3
140800395	3	110900370	4
110400492	5	130300125	1
111000563	1	120600710	1
140500491	2	140700062	3
140800280	3	120400611	4
100800108	5	90700024	5

noregs	Kelompok	noregs	Kelompok
140900257	3	140500800	3
130300428	1	130700664	3
140200212	6	120700341	4
110400517	5	140900467	3
140900029	3	110700477	4
110400413	5	111000557	6
140400312	3	120500448	4
130600740	6	110100012	5
140900065	3	141200159	3
110700341	5	140400064	3
120300100	4	120100107	1
130300144	1	110600176	5
140500287	6	130700317	1
140100421	3	120300009	4
140300211	6	130800034	3
121100558	6	120600060	1
130200168	2	131100478	6
140200412	6	140500073	6
131000572	3	111100124	4
120100034	1	110700554	4
141000507	3	140800094	2
131000462	3	140200556	2
141100413	3	130700242	1
140200431	3	120800098	4
111200357	1	130100744	1
140600473	3	121100572	2
140400351	2	120800444	2
140100755	3	131000405	2

noregs	Kelompok	noregs	Kelompok
140100082	2	140800505	3
140900469	3	120800096	4
140300474	6	121000540	1
130500054	2	100300169	4
110300549	4	120100260	1
140200356	3	130300569	1
130500584	1	120300269	1
130200180	1	140900376	3
130200230	6	110500099	5
111200581	1	131200044	3
140200094	3	140500326	3
130200344	6	140600145	3
120200405	1	120500288	1
100500054	5	140500549	2
140900250	3	120200636	6
130300568	1	140400123	6
130700035	1	130500006	2
140900266	3	120200315	1
110500130	5	140800115	2
140200127	2	120800020	6
100300130	5	130700073	1
131000578	6	140900593	3
130600622	1	120600701	1
140700272	2	120300245	1
101100100	4	130300725	6
140400165	6	140900067	2
111000550	5	141200107	3
130100560	1	141100292	3

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang walau tidak terlibat langsung dalam pengerjaan tugas akhir, namun tetap memberikan doa dan dukungannya hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

- 1) Mama dan Papa yang senantiasa mendoakan, memberi semangat, kasih sayang, serta dukungan baik moril dan materil. Terima kasih telah bersabar menunggu dan bersedia mendengarkan keluh kesah penulis selama pengerjaan tugas akhir.
- 2) Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Sistem Informasi yang telah membagi banyak ilmu dan inspirasi kepada penulis. Terimakasih telah membagi ilmu-ilmu yang semoga selalu bermanfaat bagi penulis.
- 3) Pak Radityo Prasetyanto Wibowo, S.Kom, M.Kom dan Pak Arif Wibisono, S.Kom, M.Sc, selaku dosen wali selama perkuliahan di jurusan Sistem Informasi. Terima kasih atas dorongan semangat serta saran yang diberikan selama penulis menjalani perkuliahan.
- 4) Annisa Husna, Ghea Sekar P, Anis Latif R, Ayu Nastiti, Trigati Widyandari L.W, M. N Fakhruzzaman, dan Ilham Najib yang selama 4 tahun berbagi canda dan tawa serta saran dan kritik yang membangun bagi penulis.
- 5) Akbar Rachmad Virgiawan yang hampir selalu ada saat penulis membutuhkan bantuan, doa, dan bertukar pikiran selama penulis melaksanakan perkuliahan, terlebih khusus saat pengerjaan tugas akhir.
- 6) Sarah Lusiana Wulandari, yang telah berbaik hati memberi pinjaman buku kuliahnya, yang telah sangat membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir.

- 7) Mungki Jati Kusuma Dewi dan Afifka Fitri Nugrawati, sahabat lebih dari separuh usia, yang telah menjadi *role model* dan motivasi bagi penulis.
- 8) Adik-adik kelompok SC, Dedy, Asrar, Hisyam, Itak, Harun, Bella, Erny, Mira, Reza, Rhesa, Putra, dan Alm. Ahid yang menjadi motivasi bagi penulis untuk menjadi teladan yang baik.
- 9) Seluruh keluarga BASILISK 2011, teman-teman laboratorium SPK, E-Business, dan PPSI atas suka, duka serta waktu kebersamaan selama masa studi di kampus menjadi menarik dan tak terlupakan.
- 10) Seluruh staf dan karyawan di Jurusan Sistem Informasi, FTIF ITS Surabaya yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis selama ini.

Dan masih banyak berbagai pihak yang tidak dapat penulis tuliskan namanya satu per satu. Semoga Tuhan membalas semua kebaikan yang telah dilakukan

## BIODATA PENULIS



Penulis lahir di kota Surabaya, 12 April 1994. Penulis menempuh pendidikan formal pada tingkat dasar, menengah, dan atas di kota Sidoarjo, yaitu di SD Hang Tuah IX, SMP Negeri 1 Sidoarjo, dan SMA Negeri 1 Sidoarjo.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan jenjang perguruan tinggi di jurusan Sistem Informasi Institut Teknologi

Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5211100106. Selama menjadi mahasiswa, penulis telah mengikuti kegiatan kemahasiswaan dan aktif sebagai anggota staff Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HMSI) dan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (BEM-FTIf). Penulis juga tercatat aktif sebagai asisten kelas pada mata kuliah Keterampilan Interpersonal, *grader* Matematika Diskrit, asisten kelas pada mata kuliah Sistem Operasi, *grader* Pengantar Sistem Informasi, dan asisten kelas pada mata kuliah Perencanaan Sumber Daya Perusahaan.

Pada Jurusan Sistem Informasi, penulis mengambil bidang minat Laboratorium Sistem Pendukung Keputusan dan Intelektualitas Bisnis (Lab. SPK & IB) dengan topik Penggalan Data dalam pengerjaan tugas akhir. Penulis dapat dihubungi melalui email rafikariesty@gmail.com.